

PV ICHNOSOLAR S.R.L.

Via Ettore de Sonnaz n. 19, 10121 Torino (TO) - Italy. P.I. 02379130517 - C.S. 10.000,00 i.v.
PEC pvichnosolar@pec.it
REA TO - 1293228

Impianto fotovoltaico "Macchiareddu" VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

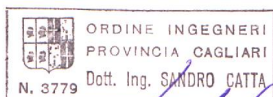
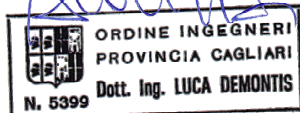


01	13/04/2022	Revisione	Gruppo di progettazione	Ing. Luca DEMONTIS	PV ICHNOSOLAR S.R.L.
00	05/10/2021	Emissione	Gruppo di progettazione	Ing. Luca DEMONTIS	PV ICHNOSOLAR S.R.L.
REV.	DATA	OGGETTO	PREPARATO	CONTROLLATO	APPROVATO

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

Ing. Luca DEMONTIS
(coordinatore)

Ing. Sandro CATTA



Arch. Valeria MASALA (consulenza ambientale)

Arch. Alessandro MURGIA (consulenza urbanistica)

Geol. Alberto PUDDU (consulenza geologica)

Dott. Agr. Marco ATZENI (consulenza agronomica)

Dott. Agr. Sebastiano FALCONIO (consulenza agronomica)

TITOLO:

SINTESI NON TECNICA

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

SNT_rev.01

NOTE:

PAGINE:

1 di 29

FORMATO:

A4

INDICE

PREMESSA.....	2
1. LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO	3
1.1 LOCALIZZAZIONE.....	3
1.2 CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO	4
1.3 PROPONENTE.....	7
1.4 AUTORITÀ COMPETENTE ALL'APPROVAZIONE	7
1.5 INFORMAZIONI TERRITORIALI	8
2. MOTIVAZIONI DELL'OPERA.....	15
3. ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA.....	16
3.1 ALTERNATIVE DI LOCALIZZAZIONE	16
3.2 ALTERNATIVE PROGETTUALI	16
3.3 ALTERNATIVE TECNOLOGICHE	16
3.4 ALTERNATIVA "ZERO"	17
4. STIMA DEGLI IMPATTI, MISURE DI MITIGAZIONE, DI COMPENSAZIONE E DI MONITORAGGIO.....	18
4.1 EFFETTI SULL'ATMOSFERA.....	18
4.2 EFFETTI SUL SUOLO E SOTTOSUOLO	19
4.3 EFFETTI SULLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE	21
4.4 EFFETTI SULLA VEGETAZIONE	22
4.5 EFFETTI SULLA FAUNA	23
4.6 EFFETTI SUL PAESAGGIO.....	24
4.7 EFFETTI SULLA SALUTE PUBBLICA.....	27
4.8 EFFETTI SOTTO IL PROFILO SOCIO-ECONOMICO.....	27
4.9 APPROFONDIMENTI SUL RUMORE.....	28
4.10 LA PRODUZIONE DI RIFIUTI	28

PREMESSA

Il presente elaborato costituisce la Sintesi dei principali contenuti dello Studio di Impatto Ambientale in linguaggio non tecnico del progetto di realizzazione di un impianto fotovoltaico denominato “Macchiareddu” nel territorio del Consorzio Industriale di Cagliari, nel Comune di Uta, proposto dalla società PV Ichnosolar S.R.L..

Il progetto riguarda la realizzazione di un nuovo impianto che permetterà di trasformare direttamente l'energia solare in energia elettrica attraverso l'effetto fotovoltaico, ossia la proprietà di alcuni materiali semiconduttori di generare elettricità se colpiti da radiazione luminosa. Questo tipo di tecnologia è definito rinnovabile in quanto è inesauribile e non comporta emissioni inquinanti. Allo stesso tempo risulta fondamentale salvaguardare il contesto ambientale nel quale il progetto si inserisce e pertanto 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. Lo Studio di Impatto Ambientale ha lo scopo di analizzare il contesto ambientale di riferimento e la conseguente compatibilità dell'opera; studia i possibili impatti positivi e negativi che derivano dalla sua realizzazione e propone le opere necessarie al fine di mitigare gli impatti negativi; la presente Sintesi Non Tecnica riassume i principali contenuti dello SIA riferiti alla descrizione del progetto e delle alternative, degli effetti ambientali significativi, delle misure di mitigazione e di monitoraggio previste, dello scenario ambientale di base, con indicazione delle modalità utilizzate per la valutazione dei potenziali impatti ambientali correlati alla realizzazione del progetto.

Il presente elaborato **Sintesi_non_tecnica_rev.01** è stato integrato rispetto alla versione 00 depositata in data 15/10/2021 nell'ambito della procedura di VIA in esame a seguito della richiesta del Ministero della Cultura con nota prot. 5598 del 16/02/2022; in particolare, sono stati integrati i seguenti paragrafi:

- Paragrafo 1.2 alle pagine 6 e 7 e paragrafo 4.2. a pag 19 relativamente alle attività agricole
- Paragrafo 1.5 a pagina 13 relativamente alla fascia ripariale

1. LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

1.1 LOCALIZZAZIONE

L'area di progetto è suddivisa in tre lotti ubicati nel Comune di Uta, in provincia di Cagliari, denominati Lotto A, Lotto B e Lotto C, ma di fatto costituisce un unico impianto ed interessano una superficie di 63, 32 ettari. L'area è raggiungibile da Cagliari attraverso la Strada Statale 195 Sulcitana e la Strada Consortile Macchiareddu in direzione Carbonia fino all'incrocio con la Strada Provinciale 2.

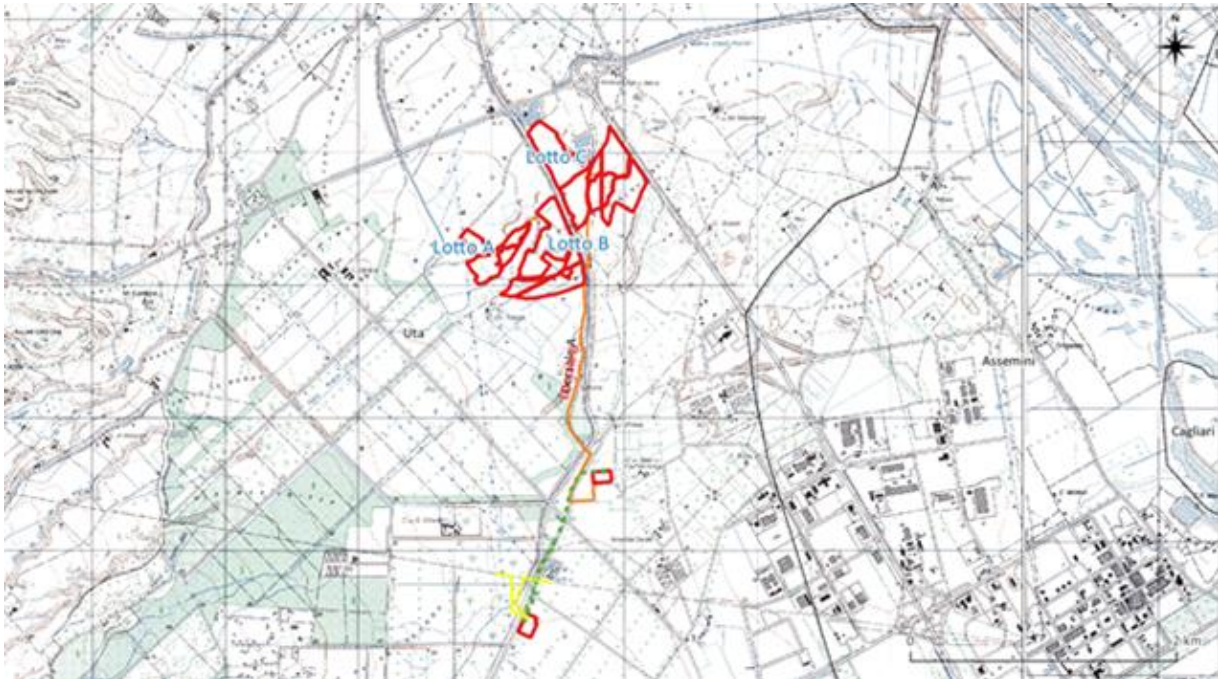


Figura 1 - Inquadramento dell'area di progetto su estratto carta IGM 1:25.000 (Fonte Regione Sardegna)

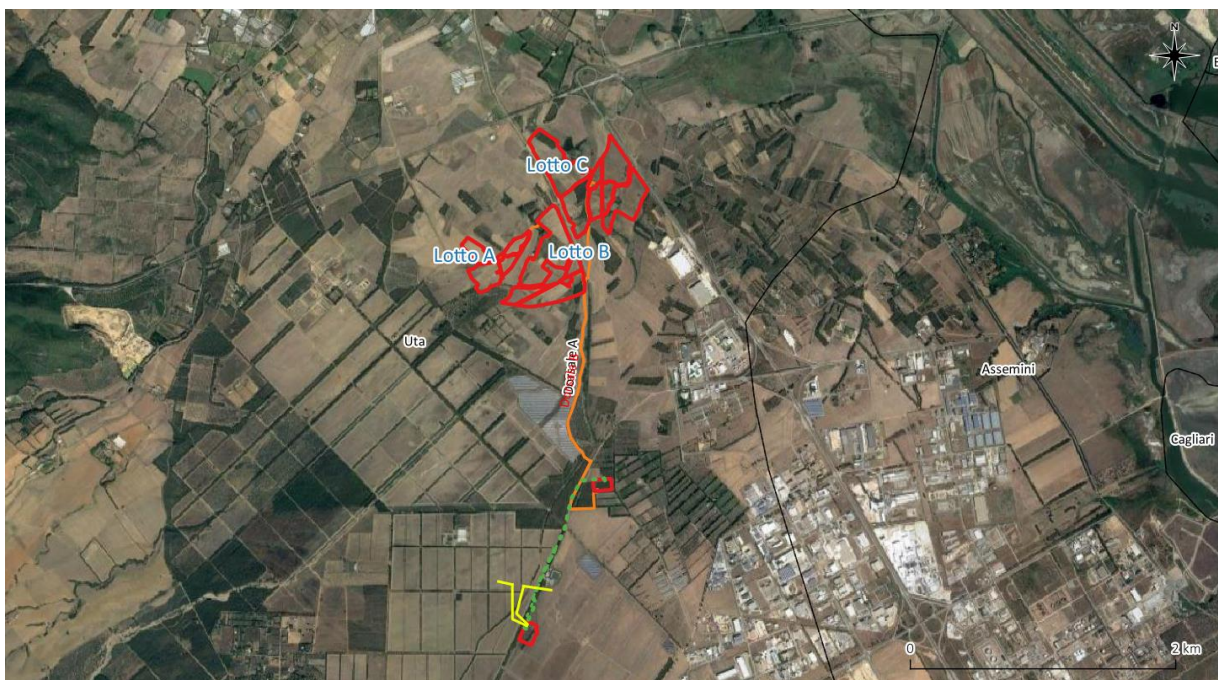


Figura 2 - Inquadramento dei lotti di progetto (ortofoto)

1.2 CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO

Il nuovo impianto fotovoltaico avrà una potenza di 41,75 MWp e sarà costituito complessivamente da 75.240 moduli in silicio monocristallino che saranno posizionati a terra tramite strutture di supporto mono-assiali, in acciaio zincato, orientate con asse principale nord-sud e rotazione massima variabile tra -55° (est) e $+55^\circ$ (ovest).

La superficie totale occupata dai pannelli fotovoltaici è di circa 196.592 mq mentre il terreno complessivamente impegnato per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico (includere le altre opere accessorie) è di circa 199.859 mq. L'altezza al mozzo delle strutture è di circa 1,77 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 2,77 m, consentendo un'adeguata circolazione dell'aria ed impedendo l'effetto terra bruciata dovuto alla scarsa areazione e drenaggio. La distanza minima prevista tra le file di pannelli in posizione orizzontale è di circa 4 metri al fine di evitare gli ombreggiamenti in tutti i momenti della giornata.

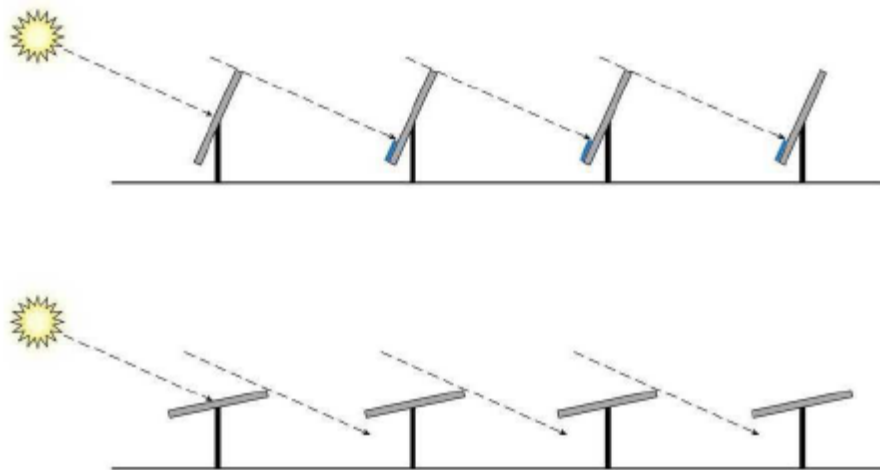


Figura 3 - Posizionamento dei pannelli fotovoltaici

L'impianto in progetto sarà inoltre connesso alla rete elettrica in alta tensione tramite un collegamento in antenna ad una nuova stazione elettrica di smistamento.

Tabella riepilogativa Lotti:

n moduli da 555 watt:	75.240
Potenza:	42 MW (n° 195.20 MW)
n cabine:	10
Capacità a cabina:	circa 4 MW
Superficie/modulo:	2,613 mq
Superficie moduli:	196.592 mq
Superficie cabine (31,4 mq/cabina):	313 mq
Superficie Coperta (strutture fisse+trackers+cabine+altro):	199.859 mq
Superficie lotto:	633.236 mq
Rapporto di Copertura:	31,6% (<40%)

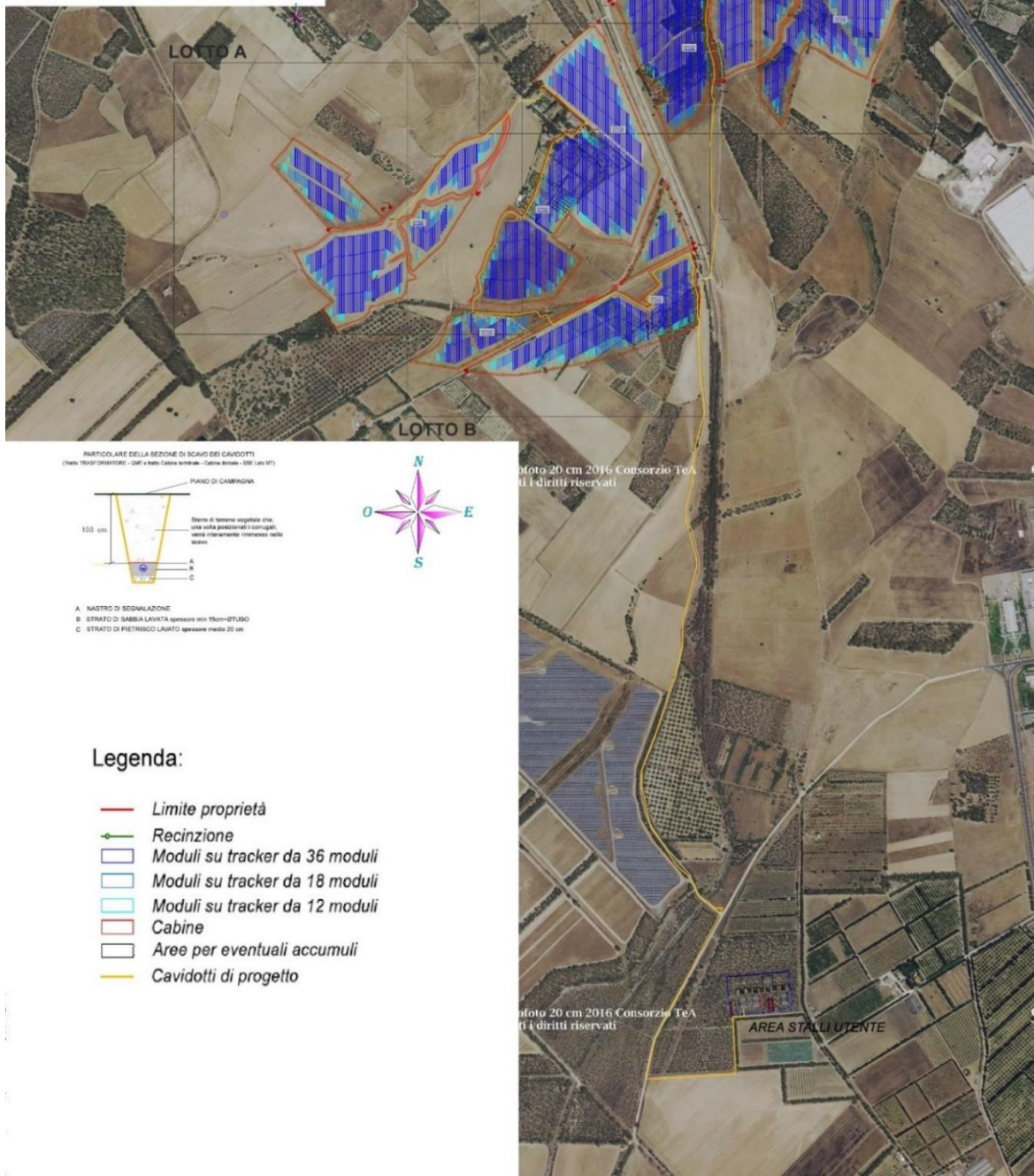


Figura 4 - Planimetria di Progetto

La costruzione dell'impianto in progetto sarà effettuata in base alle seguenti fasi principali:

- 1) recinzione dell'area di cantiere – mediante l'impiego di macchine operatrici, saranno infissi i pali e la rete metallica lungo tutto il perimetro dell'area e sarà installato il 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 - mediante l'impiego di macchine operatrici, saranno eliminate le erbe infestanti ed eventuali piante cespugliose e dove necessario verrà regolarizzato il fondo stradale.
- 3) allestimento del cantiere – realizzazione delle piazzole di stoccaggio dei materiali, ricovero e manutenzione dei mezzi d'opera, delle cabine di servizio per il personale addetto e dei box per uffici, spogliatoi, servizi igienici, spazio mensa, ecc.
- 4) pulizia dei terreni;
- 5) picchettamento delle aree: - mediante l'impiego di strumentazioni topografiche con tecnologia GPS saranno individuati i limiti e i punti significativi del progetto, utili al corretto posizionamento dei moduli FV;
- 6) livellamento del terreno da eventuali asperità;
- 7) 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 di tutti i materiali utili al completamento del progetto;
- 9) movimentazione dei materiali e delle attrezzature all'interno del cantiere per mezzo di muletti o gru;
- 10) scavo trincee, posa cavidotti e rinterri - mediante l'impiego di adeguate macchine operatrici (escavatori cingolati e/o gommati), saranno scavate le trincee di posa delle condotte in cui saranno posati i cavi per la bassa, media e alta tensione;
- 11) posa delle cabine di trasformazione mediante l'impiego di auto gru;
- 12) infissione dei pali nel terreno su cui andranno montati e ancorati i telai di sostegno dei pannelli fotovoltaici tramite l'uso di idonea macchina battipalo;
- 13) montaggio dei telai metallici di supporto dei moduli sui pali infissi nel terreno;
- 14) montaggio dei moduli FV ancorandoli sui supporti metallici;
- 15) realizzazione rete di distribuzione dai pannelli alle cabine e cablaggio interno - tutti i pannelli saranno collegati alle relative cabine in cui saranno posizionati gli inverter e il trasformatore BT/MT. Ogni cabina servirà un numero di pannelli tale da raggiungere una potenza collegata di circa 3,6-4,3 MW; si prevede di installare un numero di cabine pari a 10, per un totale di circa 42 MW di potenza totale installata.
- 16) cablaggio della rete di distribuzione dalle cabine alla sottostazione - tutte le cabine di trasformazione BT/MT saranno collegate alla sottostazione di trasformazione MT/AT.
- 17) realizzazione sottostazione di trasformazione MT/AT;
- 18) posa dei cavi dalla sottostazione alla esistente linea di alta tensione per il collegamento tra la sottostazione di trasformazione MT/AT fino al traliccio più vicino della linea esistente di alta tensione (linea 220 kV "Rumianca-Sulcis").
- 19) rimozione delle aree di cantiere secondarie una volta terminate tutte le necessarie lavorazioni per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico;
- 20) realizzazione delle opere di mitigazione - preparazione e trattamento del terreno e impianto delle nuove essenze arboree (arbusti e alberature).
- 21) definizione dell'area di cantiere permanente 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.

Il progetto prevede un programma di manutenzione periodica del manto erboso sottostante i moduli fotovoltaici anche se non è prevista la coltivazione di specie vegetali sotto l'impianto; le scelte di layout progettuale con la disposizione dei moduli fotovoltaici su trackers monoassiali disposti a filari con passo di circa quattro metri di distanza l'uno dall'altro, posizionati su pali infissi nel terreno senza ricorso a fondazioni di tipo cementizio, con un'altezza al mozzo delle strutture di 1,7 m, consentiranno di garantire sia la conservazione del cotico erboso, sia la normale ricarica idrica del suolo funzionale al mantenimento degli equilibri dell'area. E' inoltre previsto il reimpianto degli esemplari arborei - già presenti all'interno delle aree

interessate dall'intervento e che dovranno essere espianati - lungo il bordo dei lotti, in modo da creare una schermatura visiva del campo fotovoltaico. Tale fascia arborea di mitigazione verrà poi completata con l'impianto di ulteriori specie locali, che contribuiranno a non compromettere la connessione ecologica tra le aree agricole e boschive circostanti le aree di impianto e l'impianto stesso.

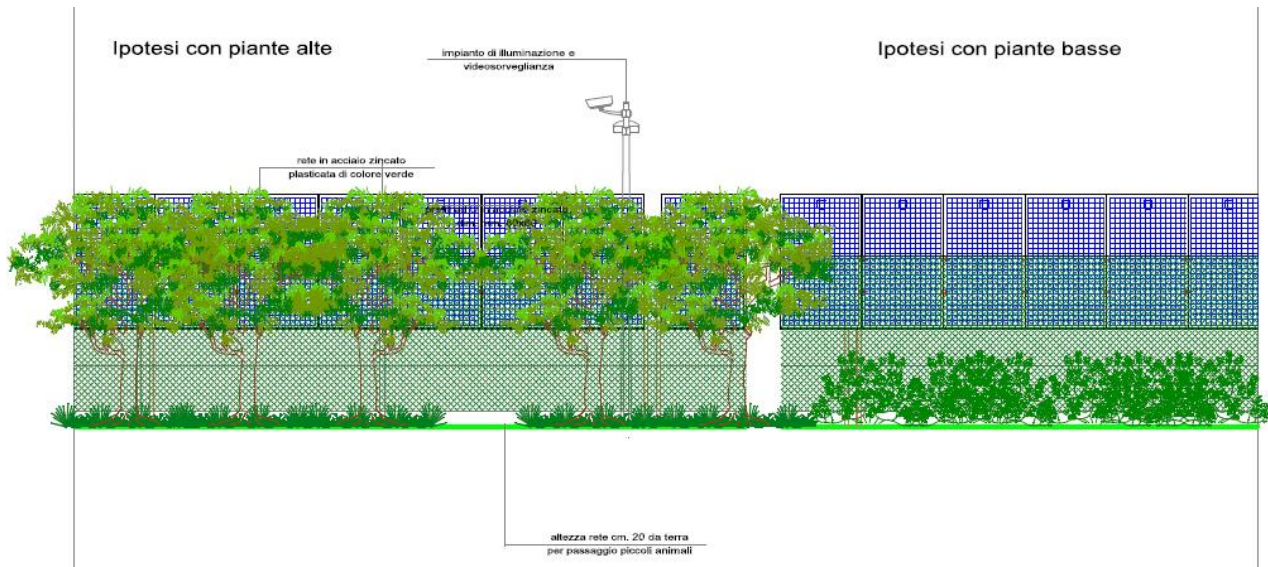


Figura 5 - Rappresentazione della fascia arborea di mitigazione

1.3 PROPONENTE

La società proponente è **PV Ichnosolar S.r.l.** con sede legale a Torino, in Via Ettore de Sonnaz n. 19, iscritta al Registro delle imprese di Torino al numero AR-129328, Partita Iva 02379130517, in possesso dei requisiti di capacità economico-finanziaria e tecnico-organizzativa per la realizzazione, l'esercizio e la dismissione del progetto in esame.

La società ha per oggetto sociale la progettazione, la realizzazione, la gestione, la locazione, la manutenzione e la compravendita di impianti, ivi compresi i terreni e gli immobili ove insistono, per la produzione di energia anche da fonti alternative quali impianti fotovoltaici, eolici e da biomassa, da realizzarsi sia in proprio che in joint venture o per conto terzi.

1.4 AUTORITÀ COMPETENTE ALL'APPROVAZIONE

L'opera in progetto è stata sottoposta alla procedura di verifica di assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale, a mezzo della quale l'Autorità Competente (Regione Autonoma della Sardegna) con Deliberazione della Giunta Regionale n. 16/32 del 05/05/2021 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.

1.5 INFORMAZIONI TERRITORIALI

I terreni su cui è progettato l'impianto ricadono a circa 3,5 km dal centro abitato di Uta, in una zona distante da agglomerati residenziali. In generale, il progetto è localizzato in un'area vasta mista agricola-industriale all'interno dell'area industriale gestita dal Consorzio Industriale Provinciale di Cagliari (CACIP), che non presenta interferenze significative con beni di tutela paesaggistica, né 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 in relazione agli strumenti di pianificazione territoriale e vincolistica esistente, emerge che come mostrato nella figura seguente, nella cartografia del Piano Paesaggistico Regionale la componente ambientale delle aree in progetto risulta essere perlopiù costituita da *Culture erbacee specializzate*. Aree antropizzate e, in minima parte, da *Impianti boschivi artificiali*.

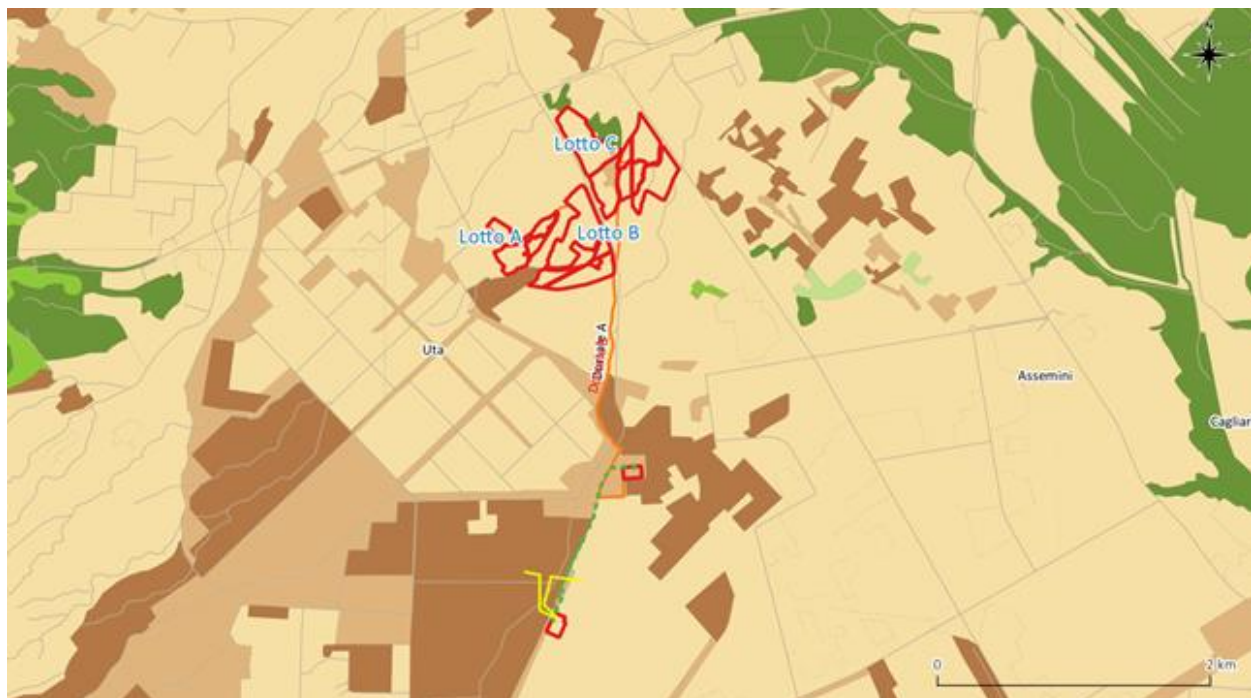


Figura 6 - Inquadramento delle aree in progetto nella cartografia dell'uso del suolo del PPR

Parte dei terreni interessati dal nuovo impianto sono incolti, parte interessati da colture orticole e parte destinata alla coltivazione dell'olivo e frutteti. Tra gli esemplari arborei presenti si citano l'Eucalipto, l'Olivo, il Fico d'India, il Leccio, il Cipresso. È stato fatto un censimento delle specie elencate, che si riporta nella tabella seguente:

	Eucaliptus	Olivo	Fico d'India	Leccio	Cipresso
Lotto A	-	-	-	-	-
Lotto B	2250	450	130	190	30
Lotto C	3150	-	-	-	-
Totale	5400	450	130	190	30

Dalla tabella si evince come nei lotti siano presenti un totale di circa 6.200 alberi. Questi saranno espianati e reimpiantati ai bordi del campo fotovoltaico come schermatura vegetale dell'area di progetto.

Inoltre le aree nelle quali è prevista la realizzazione del progetto ricadono in un paesaggio agrario all'interno di un'ampia area industriale la cui valenza ecologica è da ritenersi non significativa; anche negli areali in prossimità a quelli di intervento si rileva la presenza perlopiù di aree agricole frammentate o incolte o con scarsa vegetazione autoctona a causa dell'intensa attività antropica esercitata ma è stato comunque tenuto in considerazione il potenziale areale di distribuzione di molte delle specie interessate da regimi di tutela a livello internazionale, nazionale e regionale e le possibili interferenze con l'area di progetto per riproduzione, alimentazione, sosta o riparo, dal quale è emerso che le aree del progetto in esame non interferiscono direttamente con il sistema delle aree protette e di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate.

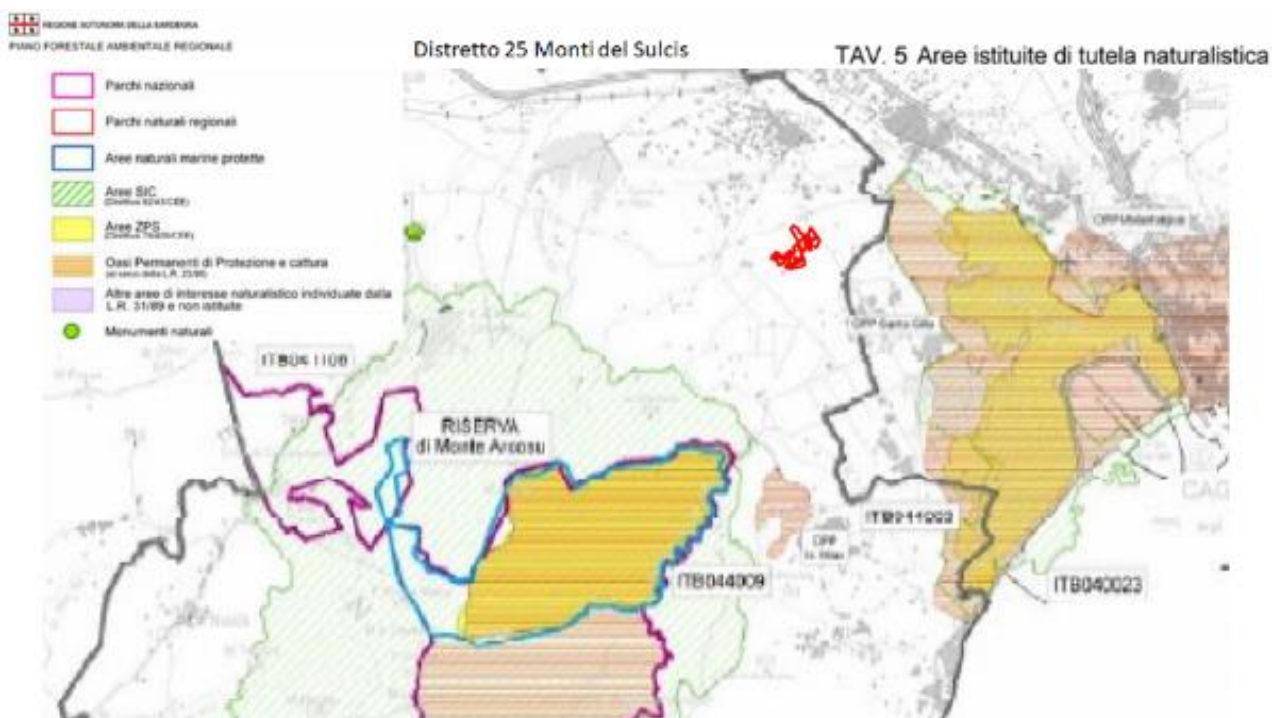


Figura 7 - Aree istituite di tutela naturalistica nei pressi dell'area di progetto (Fonte Tav. 5 PFAR Distratto 25)



Figura 8 – Inquadramento del progetto rispetto alle aree tutelate (Fonte Sardegna Geoportale)



Figura 9 – Inquadramento del progetto rispetto alle Important Bird Areas (IBA) (Fonte Geoportale Nazionale)



Figura 10 – Inquadramento del progetto rispetto alle aree della rete natura 2000 (Zone di Protezione Speciale ZPS e Zone Speciali di Conservazione ZSC)



Figura 11 – Inquadramento del progetto rispetto ai siti Ramsar (Fonte Geoportale Nazionale)

Le aree interessate dalla realizzazione del progetto in esame inoltre sono ricomprese all'interno dell'Area di Sviluppo Industriale di Macchiareddu che interessa i comuni di Assemini, Cagliari, Capoterra, Uta, gestita dal Consorzio Industriale Provinciale di Cagliari (CACIP), in aree destinate ad attività industriali.

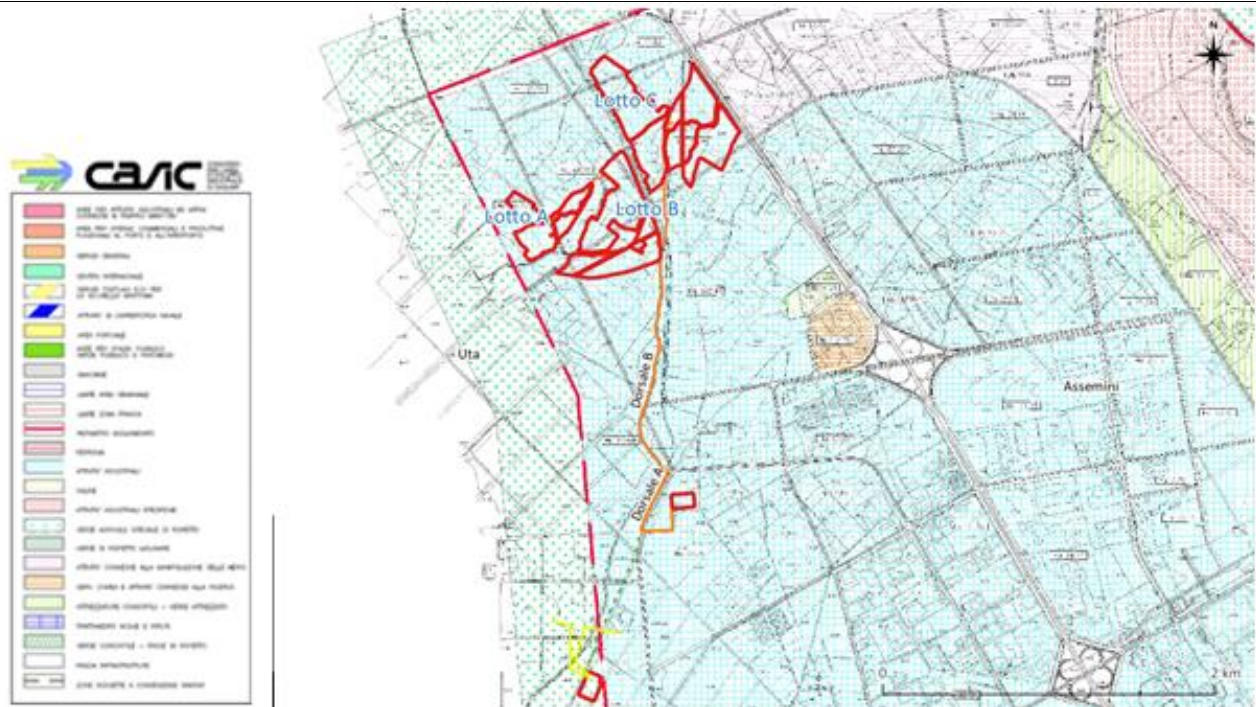


Figura 62 – Inquadramento del progetto sulla Tav. 2 del Piano Regolatore territoriale (VI Variante) del CACIP Area macchiareddu Nord

Nell'area di intervento sono presenti due corsi d'acqua: il Riu S'Isca de Arcosu ed il Gora S'acqua Frisca.

Il Riu S'Isca de Arcosu 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.

Il Gora S'Acqua Frisca è soggetto a tutela ai sensi dell'art. 143 del D.Lgs 42/2004. L'art. 143 fa riferimento al Piano Paesaggistico della Sardegna, il quale stabilisce, all'art. 17, comma 3, lettera h) delle NTA, che *“fiumi, torrenti e corsi d'acqua del territorio regionale, con le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna”*, rientrano nella classificazione di **beni paesaggistici**. Tale definizione estende la tutela degli elementi idrografici iscritti negli elenchi di cui al RD 11/12/1933, n. 1775, ai corsi d'acqua individuati negli allegati cartografici del PPR. Pertanto anche per il Gora S'Acqua Frisca il vincolo paesaggistico si estende alle relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna.



Figura 73 – Vincoli paesaggistici tutelati ai sensi dell’art. 143 comma 1 lettera i) (Fonte Regione Sardegna)

Le prescrizioni per tali aree di cui all’art. 18 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano Paesaggistico Regionale 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 rimboscimento 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, si precisa 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”. Le strutture che sostengono i moduli fotovoltaici verranno posizionate in file parallele con interasse di circa 4 metri in modo tale che la distanza minima dei moduli è di 2,00 m in posizione orizzontale allo scopo di evitare mutui ombreggiamenti tra i moduli e, allo stesso tempo consentire una buona permeabilità del suolo.

Rispetto al Rio S’Isca de Arcosu, l’area interessata dalle opere in progetto risulta pertanto essere posta a oltre 35 m (metà dell’ampiezza catastale del corso d’acqua Rio S’Isca de Arcosu pari a 22,5 m più 12, 15 m di rispetto dai confini catastali del progetto come da Regolamento CACIP), mentre rispetto al Gora S’Acqua Frisca l’area interessata dalle opere in progetto risulta pertanto essere posta a oltre 20 m (metà dell’ampiezza catastale del corso d’acqua Gora S’Acqua Frisca pari a 7,5 m più 12, 15 m di rispetto dai confini catastali del progetto come da Regolamento CACIP).

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 espiantati, 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 15 m, verrà poi completata con l'impianto di altre specie autoctone. Inoltre è prevista la realizzazione di una fascia arborea e arbustiva costituita con le specie esistenti e di nuovo impianto, con il mantenimento delle siepi e alberature esistenti (dove presenti) o di nuovo impianto lungo la viabilità, 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.

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 ottemperano alle prescrizioni di cui all'art. 18 delle NTA; in considerazione del vincolo paesaggistico, la documentazione della procedura in oggetto è corredata dalla prescritta documentazione necessaria alla richiesta di rilascio dell'Autorizzazione Paesaggistica, tra cui specifica "Relazione Paesaggistica".

2. MOTIVAZIONI 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;
- possibilità della conservazione 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, ai sensi 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 il progetto in esame rientra tra le **opere, gli impianti e le infrastrutture necessari alla realizzazione dei progetti strategici per la transizione energetica del Paese** inclusi nel Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e al raggiungimento degli obiettivi fissati dal Piano nazionale integrato per l'energia e il clima (PNIEC), predisposto in attuazione del Regolamento (UE) 2018/1999, come individuati nell'Allegato I-bis del D.Lgs. 152/2006 e le opere ad essi connesse costituiscono interventi di pubblica utilità, indifferibilità e urgenza.

3. ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA

Al fine di valutare le presenti scelte progettuali come le migliori possibili, sono state analizzate delle 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 sono state scartate le aree interessate dai vincoli urbanistici e paesaggistici significativi e sono state invece considerate le aree:

- ubicate all'interno di Aree Industriali gestite dal Consorzio Industriale Provinciale di Cagliari che sin dalle origini ha svolto una funzione di supporto allo sviluppo economico e produttivo del sistema industriale dell'area metropolitana di Cagliari;
- con ottima esposizione ai fini del miglior rendimento dell'impianto;
- facilmente raggiungibili dalla viabilità esistente;
- 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 vasta mista agricola-industriale all'interno del perimetro dell'area industriale di Macchiareddu, che non presentano interferenze con beni tutelati e che non sono caratterizzati da suoli ad elevata capacità d'uso o da paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico.

Se da una parte la realizzazione dell'impianto in progetto comporterà una importante occupazione di suolo dal momento che interesserà circa 63 ettari in fase di esercizio, d'altro canto le misure mitigative previste consentiranno, a fine vita utile dell'impianto, il completo ripristino della situazione preesistente.

Inoltre, il progetto è localizzato in lotti separati gli uni dagli altri, consentendo di mitigare il potenziale effetto cumulo.

3.2 ALTERNATIVE PROGETTUALI

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

Nel caso del progetto in esame, allo scopo di massimizzare la produzione energetica ed in considerazione della morfologia delle aree individuate, la scelta dei pannelli e della loro disposizione è stata quella di installare i moduli ad inseguimento solare.

3.3 ALTERNATIVE TECNOLOGICHE

Tra i semiconduttori comunemente più utilizzati nella componentistica elettronica delle celle fotovoltaiche, il silicio è il più noto e più diffuso. I principali tipi di celle fotovoltaiche in commercio sono con celle in silicio cristallino, con celle a film sottile, celle all'arseniuro di gallio, ecc. La conformazione ed il tipo di cella fotovoltaica utilizzata determina il tipo di pannello solare ed in genere il "tipo" di rendimento ottenibile da ciascuna tipologia in quanto alcuni tipi di pannelli fotovoltaici hanno rendimenti maggiori in condizioni di sole diretto, altri in condizione di luce diffusa. Inoltre, alcuni lavorano meglio ad alte temperature, altri, invece, alle alte temperature hanno sensibili cali di produzione. 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.

Nel caso dell'impianto fotovoltaico in progetto, la scelta di moduli fotovoltaici in silicio monocristallino bifacciali permetta la massimizzazione della potenza di impianto in relazione alla minore superficie possibile (e quindi minore consumo di suolo) e al costo di realizzazione.

3.4 ALTERNATIVA "ZERO"

L'alternativa zero consiste nella non realizzazione dell'impianto fotovoltaico in progetto; tale soluzione porterebbe a non avere alcun tipo di impatto sul sistema ambientale interessato, mantenendolo immutato. Sebbene vi siano anche superfici caratterizzate da uso agricolo, l'area di progetto ricade comunque interamente all'interno dell'agglomerato industriale di Macchiareddu, dove sono insediate numerose industrie di varie dimensioni, nonché attività di servizio alla produzione. Sono presenti, in particolare, rilevanti realtà produttive che hanno avuto un significativo impatto sul territorio e sull'ambiente.

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) di un valore pari a circa 40.000 ton/anno 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 e riduzione delle emissioni di CO₂.

4. STIMA DEGLI IMPATTI, MISURE DI MITIGAZIONE, DI COMPENSAZIONE E DI MONITORAGGIO

Si propone l'analisi dei possibili impatti significativi potenzialmente correlati all'impianto fotovoltaico su tutte le componenti ambientali descritte in precedenza nonché le misure previste per impedire, ridurre e compensare nel modo più completo possibile gli eventuali impatti negativi potenzialmente derivanti sull'ambiente dalla realizzazione del progetto.

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

4.1 EFFETTI SULL'ATMOSFERA

I ricettori della componente atmosfera sono identificati nei fruitori dell'area e più in generale nella popolazione residente nei centri urbani vicini. L'impianto ha come punto di forza la produzione di energia elettrica senza emissioni in atmosfera. Pertanto la gestione dell'impianto non solo non produce inquinanti, ma anzi permette il risparmio di una notevole quantità di emissioni.

Considerato il carattere dell'opera in progetto, si prevedono pertanto principalmente impatti positivi relativi alle emissioni risparmiate rispetto alla produzione di un'uguale quota di energia elettrica mediante impianti tradizionali.

In fase di realizzazione dell'impianto i principali impatti sulla componente atmosfera sono creati dai mezzi di cantiere (camion, gru, mezzi di movimento terra etc) per le emissioni di gas di scarico dovute all'aumento del traffico veicolare e per le emissioni di polveri dovute ai movimenti terra. Tali impatti sono di breve termine perché limitati alla durata del cantiere e di bassa significatività. Pertanto non sono previste azioni permanenti di mitigazione, ma durante la fase di cantiere saranno adottate tutte le accortezze utili per ridurre le interferenze dovute all'innalzamento di polveri e di emissioni in atmosfera quali ad esempio evitare di mantenere i motori dei mezzi accesi quando non necessario come ad esempio nelle operazioni di carico e scarico, o la periodica e frequente bagnatura dei tracciati interessati dagli interventi di movimento terra.

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	- I mezzi di cantiere saranno sottoposti a regolare manutenzione - evitare i motori accesi quando non necessario	BASSA
Peggioramento della qualità dell'aria per emissione di polveri da movimentazione terra e traffico di cantiere	BASSA	- 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

Il **monitoraggio** sui possibili impatti sulla componente atmosfera si concentrano sulla fase di cantiere e prevedono:

- controllo periodico giornaliero del transito dei mezzi e del materiale di trasporto, del materiale accumulato (terre da scavo);
- verifica visiva delle caratteristiche delle strade utilizzate per il trasporto;
- controllo dello stato degli pneumatici dei mezzi che trasportano e spostano materiale in sito;
- verifica dei cumuli di materiale temporaneamente stoccato e delle condizioni meteo relative, soprattutto, alle raffiche di vento.

Inoltre, dovranno essere previste le seguenti azioni:

- analisi delle caratteristiche climatiche e meteo dell'area della zona tramite anche la raccolta e organizzazione dei dati meteorologici disponibili per verificare l'influenza delle caratteristiche locali sulla diffusione e trasporto delle polveri;
- dare opportune indicazioni sulle coperture da utilizzare sui mezzi che trasportano materiale di scavo e terre;
- indicare alle imprese la viabilità da percorrere per evitare l'innalzamento delle polveri;
- controllare degli pneumatici che non risultino particolarmente usurati e che possa quindi favorire l'innalzamento di polveri;
- far adottare tutte le necessarie misure di mitigazione, valutate in tempi congrui, per evitare l'innalzamento di polveri.

4.2 EFFETTI SUL SUOLO E SOTTOSUOLO

La scelta localizzativa dell'intervento è stata focalizzata su un contesto agricolo caratterizzato da aree incolte, seminativi semplici e colture orticole a conduzione familiare; non sono presenti aziende agricole o zootecniche nell'area interessata. L'ubicazione dell'impianto pertanto è prevista in un contesto privo di potenziale o reale pregio naturalistico, allo scopo di evitare l'effetto sottrazione di terreno agricolo produttivo e di modificazione della trama agricola. La fonte di impatto più significativa riscontrabile per la componente in esame risulta essere l'occupazione del suolo con conseguente riduzione della naturalità; la localizzazione del progetto in aree agricole 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 erboso 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 sulla componente suolo e sottosuolo reversibile in quanto le scelte localizzative e progettuali sono state finalizzate a consentire il ripristino dei terreni al termine del ciclo vita dell'impianto.

Uno dei potenziali impatti correlati all'installazione di moduli fotovoltaici può essere ravvisato nella variazione del campo termico dovuto all'innalzamento della temperatura nell'area sottostante con conseguente variazione del microclima; nel caso del progetto in esame, la scelta progettuale di utilizzare moduli posizionati su trackers bifacciali con un sistema ad inseguitore solare in configurazione monoassiale (nella posizione a +/-55° i pannelli raggiungono un'altezza minima dal suolo di circa 0,80 m e un'altezza massima di circa 2,77m) consente un'adeguata circolazione dell'aria ed impedisce l'effetto terra bruciata dovuto alla scarsa areazione e drenaggio e favorisce quindi il rinnovamento delle specie vegetali nelle aree sottostanti i moduli.

In fase di cantiere a causa dell'utilizzo dei mezzi bisogna considerare la possibilità di accidentali sversamenti di idrocarburi presenti nei serbatoi dei mezzi stessi. Per ovviare a questo sarà ottimizzato il numero dei mezzi in cantiere. Inoltre ciascun mezzo avrà a bordo un kit anti-inquinamento in caso di sversamenti accidentali.

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	- 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 - Messa in atto di un programma di manutenzione programmata degli spazi verdi, compresi quelli sottostanti i moduli fotovoltaici	BASSA

Il **monitoraggio** in corso d'opera (fase di cantiere) e post operam (fase di esercizio) dovrà essere finalizzato all'acquisizione dei dati relativi a:

- sottrazione di suolo ad attività preesistenti;
- entità degli scavi in corrispondenza delle opere da realizzare;
- gestione dei movimenti terra e riutilizzo del materiale di scavo (si veda elaborato R. 34 Piano preliminare di gestione delle terre e rocce da scavo);
- possibili contaminazioni per sversamento accidentale di olii e/o rifiuti sul suolo.

Il monitoraggio sui possibili impatti sul suolo e sottosuolo sarà articolato sulle seguenti operazioni:

- fase di cantiere:
 - controllo periodico delle indicazioni riportate nel piano di riutilizzo delle terre e rocce da scavo durante le fasi di lavorazione più importanti;
 - prevedere lo stoccaggio del materiale di scavo in aree stabili, e verificare che lo stoccaggio avvenga sulle stesse. Verificare in fase di lavorazione che il materiale non sia depositato in cumuli con altezze superiori a 1,5 m e con pendenze superiori all'angolo di attriti del terreno;
 - verificare le tempistiche relative ai tempi di permanenza dei cumuli di terra;
 - al termine delle lavorazioni verificare che siano stati effettuati tutti i ripristini e gli eventuali interventi di stabilizzazione dei versanti e di limitazione dei fenomeni d'erosione, prediligendo interventi di ingegneria naturalistica come previsti nello studio di impatto ambientale;

- verificare al termine dei lavori che eventuale materiale in esubero dia smaltito secondo le modalità previste dal piano di riutilizzo predisposto.
- fase di esercizio:
 - verificare l’instaurarsi di fenomeni d’erosione periodicamente almeno una volta all’anno e, in ogni caso, a seguito di forti eventi meteorici;
 - effettuare interventi di manutenzione degli spazi verdi, compresi quelli sottostanti i moduli fotovoltaici.

4.3 EFFETTI SULLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

Gli studi geologici, idrologici, idrogeologici e geotecnici concernenti la realizzazione dell’impianto fotovoltaico in oggetto, hanno consentito di escludere significative criticità di carattere ambientale sui terreni o sulle acque associate alla realizzazione dell’impianto. In fase di esercizio l’uso di acqua per la pulizia dei pannelli e l’irrigazione del manto erboso avverrà mediante la rete di approvvigionamento idrico o qualora non disponibile tramite autobotte, indi per cui sarà garantita la qualità delle acque di origine in linea con la normativa vigente. Non sono previsti prelievi diretti da acque superficiali o da pozzi per le attività di realizzazione delle opere. Le aree di impianto non sono interessate da copertura o pavimentazione, la posizione distanziata dei pannelli consente una buona permeabilità del suolo. Pertanto non si prevedono quindi sensibili modificazioni alla velocità di drenaggio dell’acqua nell’area.

Gli impatti che la fase di cantiere può determinare sulle acque possono essere sostanzialmente legati alla presenza dei mezzi, alle necessità di approvvigionamento di cantiere ed alle operazioni di scavo. 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. Il consumo di acqua per le attività di cantiere 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.

L’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.

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
Modifica della capacità drenante del suolo	BASSA	- Nessuna opera di mitigazione	BASSA

Il **monitoraggio** consisterà in analisi di laboratorio che avranno lo scopo di identificare le caratteristiche chimico-fisico-batterologiche dell'acqua che verrà prelevata a campione. Il monitoraggio consentirà di raggiungere i seguenti obiettivi:

- definire lo stato della risorsa idrica prima dell'inizio dei lavori per la realizzazione dell'opera;
- proporre adeguate misure di salvaguardia o di mitigazione degli eventuali effetti negativi sulla componente ambientale idrica e verificarne o meno l'efficacia;
- fornire le informazioni necessarie relativi agli esiti del monitoraggio agli Enti preposti nel territorio interessato dall'intervento.

Il monitoraggio delle acque verrà eseguito mediante prelievo di campioni d'acqua in corrispondenza dei punti di misura identificati in modo da permettere:

- il rilievo del corpo idrico a monte e a valle dell'opera in progetto durante la realizzazione della stessa, allo scopo di valutare le eventuali variazioni dovute alla presenza del cantiere;
- il rilievo del corpo idrico a valle dell'opera nelle fasi ante e post operam.

4.4 EFFETTI SULLA VEGETAZIONE

In primo luogo si cercherà di recuperare gli esemplari arborei già presenti nell'area. Relativamente alle nuove specie arboree e arbustive da impiantare per realizzare la fascia di mitigazione, la scelta si è basata sull'impiego di esemplari di specie tipiche del contesto in cui ricade l'area oggetto di intervento. Tra questi si citano le piante di Olivo, Olivastro, il Lentisco, il Mirto, il Viburno e l'Arancio.

Di seguito viene rappresentata la stima delle essenze arboree previste dal progetto e che andranno a costituire le opere di mitigazione e compensazione degli impatti negativi potenzialmente generati dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico:

	Olivo	Arancio	Olivastro	Viburno	Lentisco	Mirto
Lotto A	-	800	300	300	300	300
Lotto B	450	1050	575	550	550	550
Lotto C	-	1620	630	1450	1450	1450
Totale	450	3470	1505	1450	1450	1450

Dalla tabella si evince come nei lotti saranno presenti un totale di circa 9.775 unità sommando le specie arboree e quelle arbustive che si prevede di impiantare. Pertanto, si può affermare che la realizzazione dell'impianto fotovoltaico in oggetto non comporterà degli effetti ambientali negativi dovuti al taglio delle specie vegetali attualmente esistenti; al contrario, si prevede un aumento della copertura vegetale delle aree di intervento. Le misure mitigative che saranno messe in atto allo scopo di ridurre i potenziali impatti sulla componente in esame sono state intraprese già in fase di localizzazione e progettazione dell'impianto 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; sono state escluse aree con colture agricole di pregio e sono state escluse aree agricole di pregio paesaggistico.

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	- Progetto di reimpianto delle specie arboree	BASSA

Il **monitoraggio** in corso d'opera sarà utile per verificare l'insorgenza di eventuali modificazioni nella consistenza, copertura e struttura della fitocenosi individuata nella fase di monitoraggio ante-operam. Il monitoraggio in questa fase comprenderà, altresì, i dati relativi alle essenze arboree trapiantate e quelle di nuovo impianto che andranno a costituire le opere di mitigazione lungo i confini dei lotti di progetto.

Tutti i rilievi andranno effettuati durante la stagione vegetativa e avranno la durata di un anno. I risultati saranno riportati in rapporti annuali ai quali verranno allegate apposite schede contenenti la rappresentazione cartografica tematica prodotta e i dati dei rilievi sul campo.

Le indagini sul campo, da effettuarsi mediante sopralluoghi da eseguire due volte all'anno e finalizzati al monitoraggio della flora e della vegetazione, si svolgeranno nel periodo vegetativo tardo primaverile – estivo, a seguito dei quali verrà redatto apposito rapporto finale contenente i risultati delle analisi.

4.5 EFFETTI SULLA FAUNA

Il principale impatto sulla fauna correlato alla realizzazione è la sottrazione di suolo e di habitat. In considerazione del fatto che sono state escluse dal progetto le aree interessate dal sistema delle aree protette e che la progettazione è finalizzata al mantenimento della naturalizzazione della superficie erbosa sottostante i pannelli che consentirà il passaggio e/o la stanzialità della fauna eventualmente presente, si ritiene che gli impatti saranno di lunga durata in quanto correlati all'intera vita utile dell'impianto fotovoltaico stimata in circa 25-30 anni, locali, in quanto limitati all'area di progetto e alle aree poste nelle immediate vicinanze, reversibile – in quanto al termine delle attività di costruzione non vi saranno elementi ostativi alla stanzialità e/o al passaggio delle specie faunistiche.

Un altro potenziale impatto sull'avifauna migratoria in fase di esercizio può essere costituito dal probabile fenomeno dell'abbagliamento. 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. Le celle fotovoltaiche che saranno utilizzate per il progetto in esame sono 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. 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

Il **monitoraggio** si svilupperà in tre fasi: ante operam dovrà prevedere l'individuazione degli elementi faunistici presenti in area vasta e nell'area direttamente interessata dal progetto, riportandone anche lo stato di conservazione. Il monitoraggio in corso e post operam dovrà verificare l'insorgenza di eventuali alterazioni nella consistenza delle popolazioni faunistiche precedentemente individuate.

Per il monitoraggio della fauna è alquanto difficile fornire indicazioni generali sulle tempistiche, in quanto esse dipendono dal gruppo tassonomico, dalla fenologia delle specie, dalla tipologia di opera e dal tipo di evoluzione attesa rispetto al potenziale impatto. Si predisporrà quindi un calendario strettamente calibrato sugli obiettivi specifici del PMA, in relazione alla scelta di uno specifico gruppo di indicatori.

Il monitoraggio faunistico dovrà prevedere una gamma di tecniche di rilevamento, in gran parte basate su rilievi sul campo, che variano in funzione delle tipologie di specie da monitorare, delle tutele presenti e delle caratteristiche dei luoghi in cui si dovranno realizzare gli impianti.

4.6 EFFETTI SUL PAESAGGIO

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 industriali in uso o in stato di abbandono, campi fotovoltaici, 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. Anche il territorio direttamente interessato dall'intervento porta evidenza di questa discontinuità in quanto risulta contrassegnato da attività agricole caratterizzate da piccoli appezzamenti a conduzione pressoché familiare di varia natura: orticola, oliveti, patate, inframezzati da aree incolte o in stato di abbandono con rare costruzioni rurali in uso o in abbandono.

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.

Come già esplicitato ai paragrafi precedenti, allo scopo di ridurre al minimo gli impatti sul paesaggio, la scelta localizzativa del progetto è stata quella di aree che non presentassero interferenze con beni di tutela paesaggistica né con edifici e manufatti di valenza storico-culturale, che non fossero caratterizzate da suoli ad elevata capacità d'uso o da paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico.

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.



Figura 14 –Vista dello stato di fatto



Figura 15- Vista dello stato di progetto



Figura 16- Vista dello stato di progetto con opere di mitigazione

4.7 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, 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

Il sistema di monitoraggio del rumore ambientale è composto generalmente dai seguenti elementi, strettamente interconnessi tra loro:

- postazioni di rilevamento acustico;
- postazione di rilevamento dei dati metereologici;
- centro di elaborazione dati, rappresentato da un qualunque tipo di apparato in grado di memorizzare, anche in modalità differita, i dati registrati dalle postazioni di rilevamento.

4.8 EFFETTI SOTTO IL PROFILO SOCIO-ECONOMICO

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

- circa n. 240 addetti per l'esecuzione delle opere di allestimento cantiere e montaggio impianto della durata prevista di 12 mesi circa;
- circa n. 16 addetti in fase di esercizio, comprensivi del servizio sorveglianza e manutenzione ordinaria e straordinaria.

Per quanto riguarda le attività di allestimento del cantiere e di montaggio dell'impianto e delle opere accessorie, saranno prioritariamente coinvolte maestranze locali, così come per i servizi di sorveglianza e manutenzione.

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

Si prevede che l'economia ed il mercato possano quindi essere positivamente influenzati dall'attività di cantiere sia per le opportunità di lavoro che si creeranno sia per la valorizzazione delle abilità e capacità professionali.

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

4.9 APPROFONDIMENTI SUL RUMORE

Durante la fase di esercizio gli impianti fotovoltaici non producono emissioni rumorose. Relativamente invece alla fase di realizzazione e dismissione dell'impianto, è stato redatto un apposito Studio previsionale di impatto acustico, con il quale è stata fatta una stima dell'impatto previsto per la fase di cantiere. Dalle valutazioni è emerso che il traffico indotto non determinerà un impatto significativo già alla distanza di 10 metri dal bordo carreggiata. L'impatto generato dal cantiere può essere trascurato perché i ricettori più vicini si trovano ad una distanza tale che i livelli sonori prodotti risultano essere poco significativi in relazione alla classe acustica della zona e che il momento di massimo disturbo in ogni fase sarà limitato nel tempo a brevi periodi nel corso della giornata, considerando che l'impiego effettivo dei macchinari si aggira intorno al 25-30% del tempo totale. Il progetto risulta quindi coerente con il Piano di classificazione acustica del Comune di Uta.

4.10 LA PRODUZIONE DI 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.