IPC AGRIVOLT s.r.l.

Via Aterno n. 108, 66020 San Giovanni Teatino (CH) - Italy.
P.I. 02714100696 - PEC: ipcagrivolt@igefi.it
REA CH- 415506

Impianto fotovoltaico "Sardinia Agrivolt" 99,972 MWp

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE (V.I.A.)

REV.	DATA	OGGETTO	PREPARATO	CONTROLLATO	APPROVATO
00	01/03/2022	Emissione	Gruppo di progettazione	Ing. Luca DEMONTIS	IPC AGRIVOLT S.R.L.

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Ing. Luca DEMONTIS
(coordinatore)

Ing. Sandro CATTA

ORDINE INGEGNERI PROVINCIA CAGLIARI N. 5399 Dott. Ing. LUCA DEMONTIS

ORDINE INGEGNERI PROVINCIA CAGLIARI N. 3779 Dott. Ing. SANDRO CATTA

Arch. Valeria MASALA (consulenza ambientale)

Arch. Alessandro MURGIA (consulenza urbanistica)

Geol. Alberto PUDDU (consulenza geologica)

Dott. Agr. Riccardo Giuseppe LODDO (consulenza agronomica)

TITOLO:

SINTESI NON TECNICA

NOTE:

Firmato digitalmente da
SANDRO CATTA
T = Ingegnere

DEMONTIS LUCA
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Cagliari
Ingegnere
09.03.2022 12:15:56 GMT+01:00

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

SNT

PAGINA: **1 di 30**

FORMATO: **A4**

Questo documento contiene informazioni di proprietà della IPC Agrivolt S.R.L. può essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. È vietata qualunque forma di riproduzione o divulgazione senza l'esplicito consenso della IPC Agrivolt S.R.L.

INDICE

INTRODUZIONE....3
1. LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO....4
1.1 LOCALIZZAZIONE DELL'AREA DI PROGETTO.... 4
1.2 BREVE DESCRIZIONE DELL'OPERA AGRICOLA.... 5
1.3 BREVE DESCRIZIONE DELL'OPERA DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA.... 5
1.4 PRINCIPALI FASI DI REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO AGRO - FOTOVOLTAICO.... 7
1.5 LA SOCIETÀ PROPONENTE.... 9
1.6 AUTORITÀ COMPETENTE ALL'APPROVAZIONE DEL PROGETTO.... 9
1.7 INFORMAZIONI TERRITORIALI.... 10
2. MOTIVAZIONE 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. ANALISI DELLA COMPATIBILITÀ DELL'OPERA....19
4.1 EFFETTI SULLA POPOLAZIONE E SALUTE UMANA.... 19
4.2 EFFETTI SOTTO IL PROFILO SOCIO-ECONOMICA.... 20
4.3 EFFETTI SULLA FLORA.... 21
4.4 EFFETTI SULLA FAUNA.... 22
4.5 EFFETTI SUL SUOLO E SOTTOSUOLO.... 23
4.6 EFFETTI SULLA GEOLOGIA E ACQUE.... 25
4.6 EFFETTI SULL'ATMOSFERA.... 26
4.7 EFFETTI SUL SISTEMA PAESAGGISTICO.... 27
4.8 ULTERIORI ASPETTI IN APPROFONDIMENTO: I RIFIUTI.... 30

INTRODUZIONE

Il presente elaborato costituisce la Sintesi in linguaggio non tecnico del Progetto denominato **"Sardinia Agrivolt"** presentato dalla società **IPC AGRIVOLT S.r.l.** per **la realizzazione e gestione di un nuovo impianto agro-fotovoltaico**, da realizzarsi nel Comune di Uta (CA) in località "*Su coddu de Sa Feurra (ex Prugneto)*" in un'area prevalentemente agricola ed in parte ricadente all'interno della Zona Industriale gestita dal Consorzio Industriale della Provincia di Cagliari (CACIP), in località Macchiareddu.

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.
I sistemi **agro-fotovoltaici** costituiscono un approccio innovativo perché combinano il solare fotovoltaico con la produzione agricola, creando una virtuosa sinergia da cui entrambe traggono beneficio.
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. La sinergia tra moderni modelli agricoli per la messa a coltura di essenze comunemente coltivate in Sardegna, con l'installazione di pannelli fotovoltaici di ultima generazione, potrà garantire una serie di vantaggi a partire dall'ottimizzazione qualitativa e quantitativa del raccolto con conseguente aumento della redditività e dell'occupazione.
La produzione integrata di energia rinnovabile e sostenibile con le coltivazioni deve però partire da una perfetta integrazione con l'ambiente nel quale si inserisce. 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.

L'area dell'intervento è localizzata in zona agricola, limitrofa alla Zona Industriale di Macchiareddu, all'interno del territorio comunale di Uta (CA) in località "*Su Coddu de Sa Feurra*", per una superficie totale di circa 179,53 ha.

Ingrandimento delle aree di progetto su ortofoto.

Attualmente il sito di intervento è in stato di abbandono, i terreni sono nudi o in alcuni dei casi coperti da una vegetazione rada, costituita da semine di erbai per foraggere. Tutti i manufatti presenti (recinzione, ponticelli, cabine quadri elettrici, ecc.) si presentano in cattivo stato di manutenzione, e anche il centro aziendale in cui un tempo venivano realizzate le attività di condizionamento e trasformazione delle susine è in abbandono.

1.2 BREVE DESCRIZIONE DELL'OPERA AGRICOLA

Nella scelta delle colture da inserire per la realizzazione dell'impianto agro - fotovoltaico, si è avuto cura di considerare quelle che svolgono il loro ciclo riproduttivo e la maturazione nel periodo primaverile-estivo, in modo da ridurre il più possibile eventuali danni da ombreggiamento ed impiegando sempre delle essenze comunemente coltivate in Sardegna. Per la mitigazione visiva dell'area di installazione dell'impianto, è prevista una fascia arborea perimetrale a 10 metri delle strutture, per la realizzazione della quale si è optato per una coltura compensativa realizzata in modo tale da poter essere gestita alla stessa maniera di un impianto arboreo intensivo tradizionale.

La scelta delle colture è ricaduta su quelle che presentano un elevato grado di meccanizzazione quali:

- copertura con manto erboso e produzioni foraggere;
- colture aromatiche e officinali;
- colture arboree intensive;
- canapa industriale.

Nella fascia perimetrale è infatti 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 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.

Sono inoltre previste le cover crop, colture intercalari tra due colture principali, che non si raccolgono ma che migliorano la fertilità del suolo a favore di quelle che seguono fornendo una serie di vantaggi agronomici analoghi a quelli prodotti dall'inerbimento.

La disponibilità di tecnici specializzati (dottori agronomi), che seguiranno la realizzazione degli impianti colturali e la messa a punto delle modalità di gestione agricola dell'azienda sarà indispensabile a garantire una corretta integrazione fra la produzione agricola e quella di energia rinnovabile.

I vantaggi per l'attività agricola dell'ipotesi di integrazione agro-energetica sono cosi riassumibili:

- rimessa in uso a fini di produzione agricola di superfici abbandonate e a rischio desertificazione;
- valorizzazione di specie vegetali sciafile e adattate a una ridotta insolazione/luminosità;
- riduzione dell'evapotraspirazione delle colture;
- riuso dei fabbricati e di tutte le infrastrutture aziendali presenti nel sito, con rivalorizzazione complessiva dell'area anche a fini paesaggistici;
- miglioramento delle condizioni di stabilità del suolo, riduzione dell'erosione;
- miglioramento dell'infiltrazione e del drenaggio, della capacità di ritenzione idrica del suolo e nel complesso dell'assetto idraulico dell'area;
- miglioramento dei suoli per effetto degli interventi di miglioramento fondiario (spietramento) da attuare prima della messa in coltura, e per l'utilizzo di tecniche di coltivazione biologica e rigenerativa come l'inerbimento e l'uso di cover crop;
- occupazione di addetti agricoli nell'azienda;
- possibilità di effettuare sperimentazioni agrarie che permettano un miglioramento dell'efficienza produttiva agricola nelle aziende agro energetiche, al fine della messa a punto di un modello di agro-energy farm ad elevata funzionalità e produttività agricola.

1.3 BREVE DESCRIZIONE DELL'OPERA DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA

L'utilizzo ibrido dei terreni agricoli tra produzione agricola e produzione di energia elettrica ha reso necessario ripensare il tradizionale impianto fotovoltaico optando per un impianto a terra con moduli al suolo le cui fila sono poste ad una distanza maggiore rispetto al tradizionale impianto a terra al fine di consentire l'accesso di mezzi agricoli e la coltivazione del fondo delle interlinee.

L'analisi delle alternative progettuali ha portato alla definizione di un impianto fotovoltaico costituito da 181.440 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 525.200 m^2.

La potenza di picco prevista dell'impianto è di 99,792 MWp, ottenuta utilizzando moduli aventi ciascuno una potenza di picco totale di 550 Wp.

La soluzione tecnologica proposta prevede un sistema ad inseguitore solare in configurazione monoassiale che alloggia file da 36 moduli, per un totale di 5.040 trackers, con altezza al mozzo delle strutture di circa 2,80 m dal suolo. In questo modo nella posizione a +/-55° i pannelli raggiungono un'altezza minima dal suolo di 0,70 m e un'altezza massima di circa 4,95 m. La distanza prevista tra gli assi delle strutture di supporto sarà variabile tra 9,20 m e 11,20 m.

Definizioni delle dimensioni (D = 0,70 m, H = 4,953 m, I = variabile tra 9,20 m e 11,20 m).

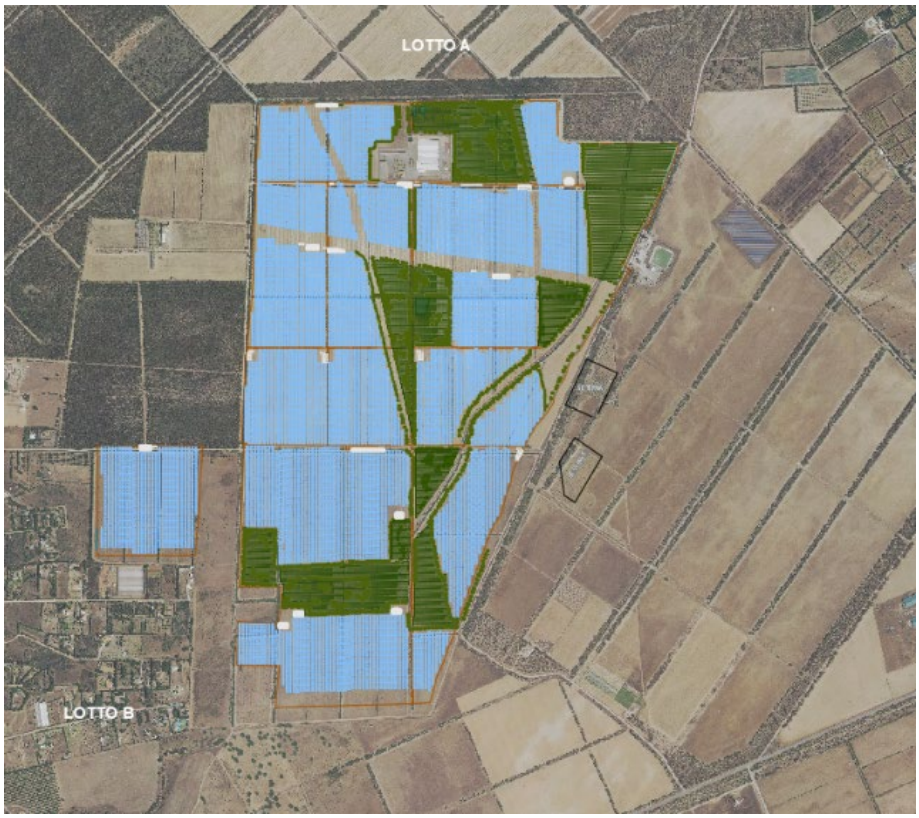
I moduli saranno installati a terra tramite tracker mono-assiali, in acciaio zincato, orientati con asse principale nord-sud e tilt massimo variabile tra -55° e +55°.
I 18 sottocampi che compongono la centrale, costituiti ognuno da una "cabina inverter" saranno suddivisi in 5 gruppi funzionali. Ogni gruppo sarà costituito da massimo 4 cabine interconnesse in entra-esci tramite un collegamento in MT alla tensione nominale di 30 KV, per un totale dunque di 5 dorsali di potenza nominale rispettivamente pari a: A) 22,97 MWp; B) 17,23 MWp; C) 17,19 MWp; D) 21,98 MWp; E) 20,43 MWp.
Ciascuna "cabina inverter" di ogni sottocampo sarà costituita da una sezione di raccolta DC, un inverter per la conversione DC/AC, un quadro AC in bassa tensione, un trasformatore BT/MT e un quadro MT costituito da due o tre celle (in particolare: protezione trasformatore, arrivo linea - assente nella cabina terminale - e partenza linea).

Tutte le dorsali confluiranno in una cabina di raccolta MT, collocata in adiacenza alla sottostazione elettrica MT/AT per la connessione alla RTN a 220 KV.
In linea con gli obiettivi energetici europei e nazionali, finalizzati tra l'altro ad un importante incremento della capacità di accumulo per limitare il fenomeno dell'overgeneration da rinnovabili e quindi facilitare il raggiungimento degli obiettivi di consumo di energia rinnovabile mediante lo stoccaggio elettrochimico distribuito e centralizzato e la stabilità della rete, il progetto prevede anche l'individuazione di aree da destinare a cabine di accumulo.
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.

È stata individuata un'area destinata ad ospitare il sistema di accumulo in adiacenza a ciascuna cabina di trasformazione BT/MT. Tale area è stata dimensionata tenendo conto di n. 40 container di dimensioni in pianta di circa 6,0 x 2,4 m ed altezza pari a circa 2,6 m, disposti su n. 2 piani.
La progettazione dell'impianto ha tenuto conto della presenza dei sistemi di accumulo in termini di ingombro in pianta, affinché la superficie coperta, inclusiva degli stessi, non eccedesse il limite imposto dalle NTA del Consorzio recepito dal PUC del Comune di Uta (40% della superficie complessiva). Ugualmente la progettazione dei cabinati, che dovranno ospitare il sistema, sono stati considerati 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 ed eventuale futuro sistema di accumulo) è dunque di 53,24 ettari, per un indice di copertura del 29,65%.
Sono previste fasce di distacco dai confinanti di 12 m, fasce di distacco dalla 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 5m.

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



Fotosimulazione dello stato di progetto.

1.4 PRINCIPALI FASI DI REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO AGRO - FOTOVOLTAICO
Il progetto prevede che sia nella fase di cantiere che in quella di esercizio l'accesso al campo agro-fotovoltaico consenta un transito agevolato dei mezzi di lavoro agricoli 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: operari 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 rinterri: 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 60 cm, per i cavi BT, ad un massimo di 180 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 tramite l'uso di idonea macchina battipalo;
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 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 andranno collegate alla sottostazione di 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 esistente linea di alta tensione: si tratta della lavorazione con la quale si realizzerà 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"). In particolare si inseriranno i cavi elettrici all'interno dei cavidotti già realizzati precedentemente e il collegamento degli stessi tramite morsettiere fino alla linea AT di *Terna*.
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).
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.

1.5 LA SOCIETÀ PROPONENTE

La società proponente è **IPC AGRIVOLT S.r.l.** con sede legale a San Giovanni Teatino (CH), in Via Aterno 108, CAP 66020 iscritta al Registro delle imprese di Chieti Pescara con codice fiscale, P. Iva e numero d'iscrizione 02714100696, 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: *"a) la costruzione, la compravendita e la gestione di impianti destinati alla produzione elettrica da fonti rinnovabili (eolico, fotovoltaico e biomasse); b) la produzione, l'utilizzo e la vendita di energia elettrica; c) la ricerca, la promozione, lo sviluppo e il perfezionamento delle tecnologie e/o Knowhow, prestazioni di consulenze nei settori delle attività sopra elencate, con esclusione di tutte quelle operazioni che sono riservate alla competenza degli ordini professionali; d) la realizzazione di tutte le strutture ed infrastrutture utili e necessarie per il raggiungimento dei predetti scopi sociali".*

1.6 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,

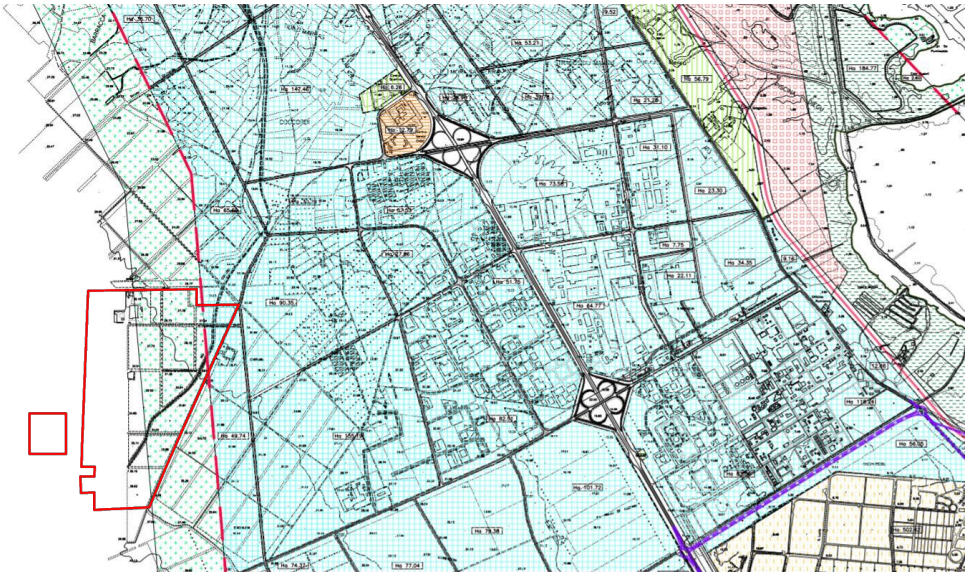
regolamentata dagli artt. 23-25 del D.Lgs 152/2006, ha la finalità di proteggere la salute umana, contribuire con un miglior ambiente alla qualità della vita, provvedere al mantenimento delle specie e conservare la capacità di riproduzione degli ecosistemi in quanto risorse essenziali per la vita. A 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.

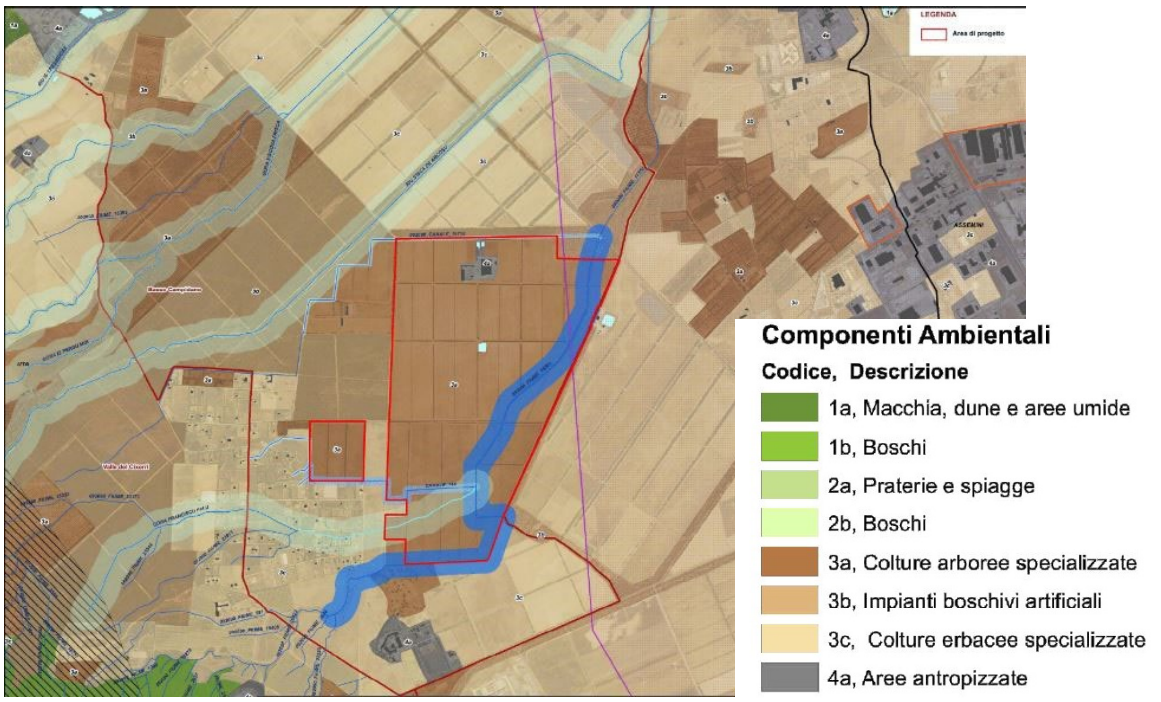
1.7 INFORMAZIONI TERRITORIALI

I terreni su cui è progettato l'impianto agro – fotovoltaico ricadono a più di 5 km dal centro abitato di Uta, in una zona distante da agglomerati residenziali. In generale, il progetto è localizzato in un'area agricola-industriale all'interno dell'area industriale gestita dal Consorzio Industriale Provinciale di Cagliari (CACIP), per la maggior parte localizzate nelle aree destinate a "**verde agricolo di rispetto**" ed in minima parte anche in aree classificate ad "**attività industriali**" risultando coerente con le prescrizioni del piano.



Stralcio aree in progetto su Tav. 2 del Piano Regolatore Territoriale (VI var.) del CACIP Area Macchiareddu Nord.

L'area 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 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 specializzate ed arboree**".



PPR Piano Paesaggistico Regionale_Componenti Ambientali.

Un ulteriore approfondimento dell'assetto ambientale vede l'area di interesse inquadrata con l'ulteriore declinazione di "**Area di rispetto del sito inquinato**".

Area recupero ambientale e componente insediativo_Sardegna Geoportale_PPR.

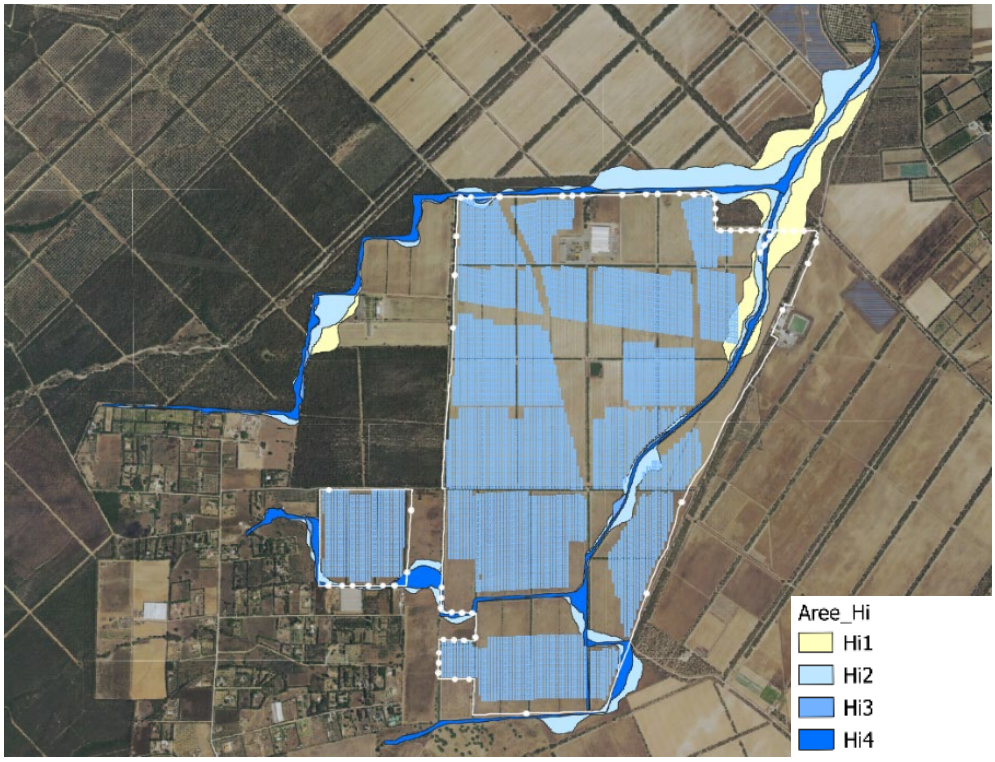
L'area è pertanto assimilabile alle "**Aree di recupero ambientale**" che le stesse Norme Tecniche di Attuazione del Piano paesaggistico Regionale definiscono come "*aree degradate o radicalmente compromesse dalle attività antropiche pregresse".* L'area infatti si presenta oggi abbandonata, ai margini del polo industriare di Macchiareddu, il quale nel tempo ne ha fortemente influenzato i valori agricoli condizionandone la loro possibilità di utilizzo proficuo.
All'interno ed in prossimità dell'area di intervento sono invece presenti due corsi d'acqua: il Riu S'Isca de Arcosu ed il Gora Franciscu Palu.

Sardegna Geoportale aree vincolate layer art. 17 – 136 - 142 e 143 – 157 del D.Lgs 42/2004.

Sul Riu S'Isca de Arcosu e sul Gora Franciscu Palu è presente un vincolo paesaggistico. Pertanto la perimetrazione delle aree in progetto è stata sviluppata in considerazione della fascia di 150 metri imposta dalla normativa vigente, risultando così conforme alle prescrizioni del vincolo.

In definitiva per quel che riguarda il Piano Paesaggistico Regionale, si può affermare che la sinergia tra la produzione agricola e la produzione di energia verde rende l'intervento coerente con le prescrizioni del Piano che riservano una destinazione agricola all'area di interesse. Risulta inoltre coerente con gli indirizzi dello stesso Piano che promuove azioni di riqualificazione e rinaturalizzazione tenuto conto delle potenzialità di sviluppo economico.

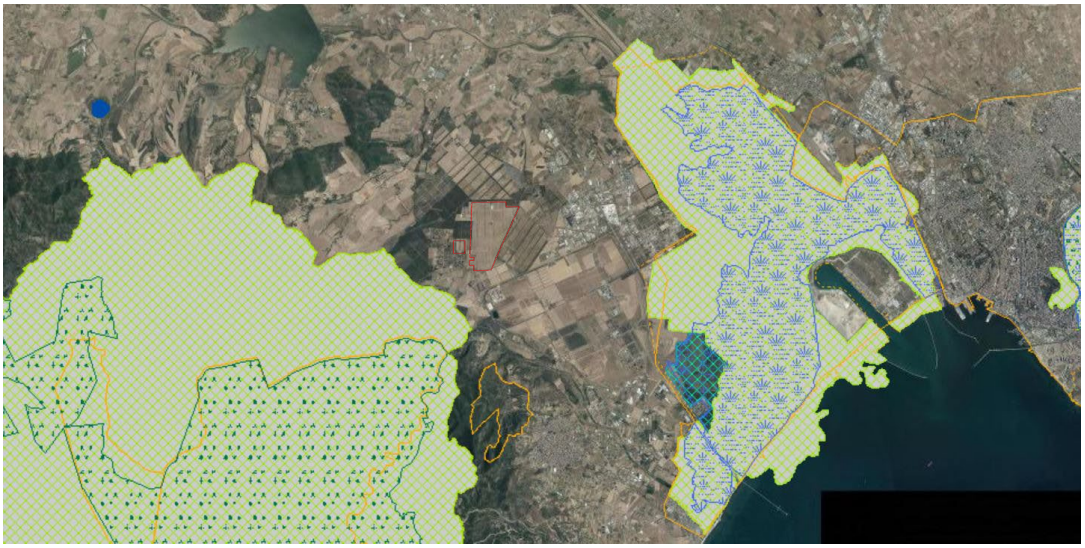
É stato inoltre redatto un apposito studio idrologico-idraulico delle aree di progetto.



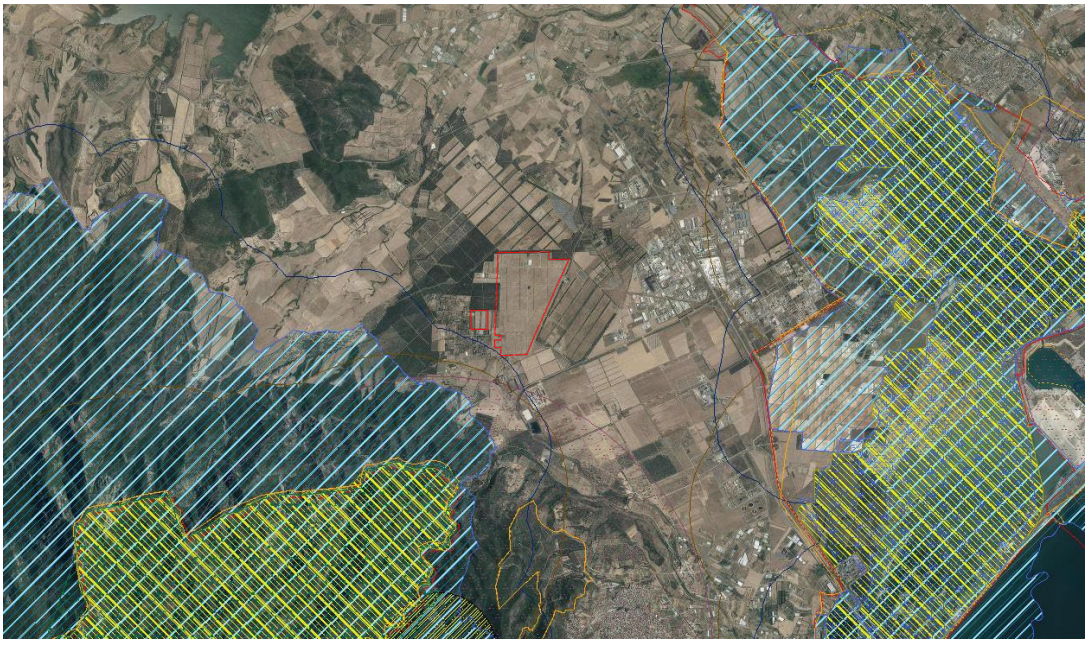
Studio idraulico delle aree di progetto.

A seguito dello studio idrologico - idraulico è stata fatta una classificazione dell'area per gradi di pericolosità idraulica, sulla base della quale è stato studiato il layout di progetto. Considerando la situazione ante e post-intervento, sulla realizzazione dell'opera, si può affermare che le opere di che trattasi non determinano alcuna variazione del grado di pericolosità e/o di rischio rispetto alla situazione esistente e pertanto l'intervento in progetto risulta compatibile con lo stato dei luoghi e con le norme e prescrizioni del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico della Sardegna.

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.



Inquadramento del progetto rispetto alle aree tutelate_Geoportale.



Inquadramento del progetto rispetto alle aree e siti con valore ambientale_Geoportale.

Inquadramento del progetto rispetto alle IBA (Fonte cartografie rete natura 2000 e aree protette - "progetto natura").

Il sito di localizzazione del campo agro - 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 **56.000.000 euro**. Tale costo si riferisce, oltre che agli impianti principali (moduli fotovoltaici, cabine di trasformazione, cavi, supporti) anche alle opere agrarie, 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:

- 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;
- all'interno delle suddette aree, su terreni 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 di tutela paesaggistica né 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.
Se da una parte la realizzazione dell'impianto in progetto comporterà una importante occupazione di suolo in fase di esercizio, d'altro canto la sinergia con la produzione agricola permetterà di aumentare la possibilità di utilizzare nuovamente e in modo sostenibile una gran parte delle superfici agricole, ormai non più coltivate per la loro bassa redditualità. Ciò sarebbe, sicuramente, un vantaggio sia per il maggior reddito generato, sia per la riduzione delle problematiche ambientali date dall'abbandono.

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 consentire l'accesso dei mezzi agricoli e la coltivazione del fondo delle interlinee.

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.
È bene però considerare che l'ombreggiamento creato dai moduli fotovoltaici può favorire una certa riduzione dell'evapotraspirazione. La riduzione dell'intercettazione della luce solare invece, pur essendo un fenomeno inevitabile, avrà comunque effetti contenuti, sia perchè la scelta colturale è fatta con specie tendenzialmente sciafile, sia perchè il meccanismo della rotazione dei tracker, come già detto, lascerà un lungo periodo di esposizione diretta alla luce del sole durante il giorno.

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 agro-fotovoltaico in esame contribuirà a ridurre l'emissione di sostanze nocive in atmosfera, consentendo la riduzione delle emissioni di anidride carbonica (CO_2) 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 CO_2).
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 CO_2;
- 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.

Ad integrazione di quanto sopra, si aggiunge che la rimozione, a fine vita, di un impianto fotovoltaico come quello proposto risulta essere estremamente semplice e rapida soprattutto in forza del fatto che i pannelli saranno ancorati al suolo non tramite fondazioni/palificazioni, ma grazie a "zavorre". Questa tecnica di installazione, per sua natura, consentirà **il completo ripristino della situazione preesistente all'installazione dei pannelli.**
A questo va aggiunto che la parallela messa in coltura delle superfici agricole previste porterà ad una riqualificazione sostenibile dell'area, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, drenaggi, viabilità interna al fondo, semine, piantagioni, impianto di irrigazione ecc.), sia tutte le necessarie lavorazioni agricole che consentiranno di mantenere ed incrementare le capacita produttive del fondo.
Volendo riassumere brevemente i vantaggi per l'attività agricola dell'ipotesi di integrazione agro energetica:

- rimessa in uso a fini di produzione agricola abbandonate e a rischio desertificazione;
- valorizzazione di specie vegetali sciafile e adattate a una ridotta insolazione/luminosità;
- riduzione dell'evapotraspirazione delle colture;
- riuso dei fabbricati e di tutte le infrastrutture aziendali, con rivalorizzazione complessiva dell'area anche a fini paesaggistici;
- miglioramento delle condizioni di stabilità del suolo, riduzione dell'erosione;

- miglioramento dell'infiltrazione e del drenaggio, della capacità di ritenzione idrica del suolo e nel complesso dell'assetto idraulico dell'area;
- miglioramento dei suoli per effetto degli interventi di miglioramento fondiario (spietramento) da attuare prima della messa in coltura, e per l'utilizzo di tecniche di coltivazione biologica e rigenerativa come l'inerbimento e l'uso di cover crop;
- occupazione di addetti agricoli nell'azienda (che si aggiunge all'occupazione degli addetti alla manutenzione dell'impianto fotovoltaico);
- possibilità di effettuare sperimentazioni agrarie che permettano un miglioramento dell'efficienza produttiva agricola nelle aziende agro energetiche, al fine della messa a punto di un modello di agro-energy farm ad elevata funzionalità e produttività agricola

Sulla base di quanto sopra descritto si ritiene pertanto che la riconversione dell'area ad un sito di produzione di energia da fonte rinnovabile integrata alla attività agricola, rappresenti un riutilizzo compatibile ed efficace (anche dal punto di vista energetico) di un'area altrimenti inutilizzata all'interno di un tessuto agro/industriale.

In un'ottica di valorizzazione del territorio regionale dal punto di vista ambientale, sociale e di sostenibilità, si esclude dunque l'alternativa zero.

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. A queste si aggiungono le maestranze impegnate nelle opere di manutenzione della sfera agricola.

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 e vegetazione correlati alla fase di cantiere dell'impianto sono collegabili alla modifica della componente erbacea esistente e all'espianto di alcune piante di olivo e di agrumi 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 consentirne l'attività biologica ed allo stesso tempo impedire eventuali incendi.

Relativamente al piano colturale, si può aggiungere che l'inerbimento, ma anche l'uso di cover crop, potrebbe essere utilmente applicato soprattutto lungo le file di posizionamento dei tracker, con una serie di utili effetti complessivi quali il mantenimento della fertilità e della componente organica e microbiologica del suolo; la riduzione dell'effetto albedo (riflessione della luce solare) con conseguente minore riscaldamento dei pannelli fotovoltaici (che producono energia in modo più efficiente a temperature meno elevate); produzione

di una quota di materiale vegetale (erba e fieni) nella stagione autunno-primaverile, insilabile o utilizzabile come tal quale per gli animali; riduzione delle infestanti e delle necessità di lotta alle malerbe; scarse necessità di manutenzione.
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 - Progetto di reimpianto delle specie arboree	**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 180 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.
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**	- 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**	- 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 scelta localizzativa è stata focalizzata su un contesto agricolo caratterizzato da terreni nudi ed in alcune parti sono presenti campi coperti da una vegetazione rada, costituita da semine di erbai per foraggere, con un generale senso di abbandono e di desolazione. Le colture erbacee sono rade anche per la presenza di una evidente pietrosità che limita l'ordinaria gestione colturale e favorisce ampie fallanze.
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 scelta del modello agro-fotovoltaico. Inoltre la 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 piano colturale e 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, ma locale in quanto limitato all'area di progetto e reversibile in quanto le scelte localizzative e progettuali sono state finalizzate a consentire il ripristino dei terreni al termine del ciclo vita dell'impianto.
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 esuberi 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 idrocaurburi 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	**BASSA**

		manutenzione poi utilizzando materiali naturali stabilizzati	

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 e soprattutto per l'irrigazione delle colture per le quali sarà realizzato apposito impianto di irrigazione. 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 nella relazione specialistica, 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.
La realizzazione dell'impianto agro - fotovoltaico in progetto pertanto non arrecherebbe impatti negativi alla componente indagata, al contrario l'attività agricola porterà tra i suoi vantaggi il miglioramento delle condizioni di stabilità del suolo, la riduzione dell'erosione, il miglioramento dell'infiltrazione e del drenaggio, della capacita di ritenzione idrica del suolo e nel complesso dell'assetto idraulico dell'area, il miglioramento dei suoli per effetto degli interventi di miglioramento fondiario (spietramento) da attuare prima della messa in coltura, e per l'utilizzo di tecniche di coltivazione biologica e rigenerativa come l'inerbimento e l'uso di cover crop.
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			
	BASSA	- Nessuna opera di mitigazione	**BASSA**

Uso di acqua per l'approvvigionamento idrico di cantiere			
Contaminazione per accidentale sversamento di idrocaurburi 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**

4.6 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 CO_2 copre un ruolo prevalente in termini emissivi. Nel 2011 le emissioni globali di CO_2 di origine fossile hanno rappresentato il 56% del forzante radiativo (IPCC, 2013)[1]. La riduzione delle emissioni di CO_2 risulta essere pertanto la strategia da perseguire per la mitigazione dei cambiamenti climatici.

L'impianto proposto avrà la capacità di produrre energia elettrica senza alcuna emissione di sostanze inquinanti sarà pari a 206.000 MWh evitando che vengano emesse circa 109.000 tonnellate di CO_2 ogni anno.

Possibili misure mitigative che potranno essere messe in atto allo scopo di ridurre le emissioni di <u>polveri</u> 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 <u>rumore</u> invece:

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

- 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**	- 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**

4.7 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 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 agro-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 si 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**	- 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.

4.8 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.