



IMPIANTO FOTOVOLTAICO "FV UTA"

COMUNE DI UTA

PROPONENTE

CVA.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTE SOLARE NEL COMUNE DI UTA
VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

CODICE ELABORATO

VIA-R11

OGGETTO:
Sintesi non tecnica

COORDINAMENTO

bia energia viva

BIA srl
P.IVA 03983480926
cod. destinatario KRRH6B9
+ 39 347 596 5654
energhiabia@gmail.com
energhiabia@pec.it
piazza dell'Annunziata n. 7
09123 Cagliari (CA) | Sardegna

GRUPPO DI LAVORO S.I.A.

Dott.ssa Geol. Cosima Atzori
Dott. Giulio Casu
Dott. Agr. Federico Corona
Fad System Srl
Dott.ssa Ing. Silvia Exana
Dott.ssa Ing. Ilaria Giovagnorlo
Dott. Giorgio Lai
Dott. Federico Loddo
Dott. Giovanni Lovigu
Dott. Ing Bruno Manca
Dott. Nat. Maurizio Medda
Ing. Giuseppe Pipitone
Dott.ssa Ing. Alessandra Scalas
Dott. Nat. Fabio Schirru
Dott. Archeol. Matteo Tatti
Federica Zaccheddu

REDATTORE

Dott.ssa Ing. Alessandra Scalas
Federica Zaccheddu

00	gennaio 2024	Prima emissione
REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE

Sommario Sintesi Non Tecnica

1. Premessa e dizionario dei termini tecnici ed elenco acronimi.....	3
2 Localizzazione e caratteristiche del progetto	5
3 Società proponente.....	15
4. Autorità competente all'approvazione/autorizzazione del progetto	16
5. La pianificazione che regola le trasformazioni nell'area di progetto	17
6. Analisi delle alternative progettuali	22
6.1 Alternativa zero	22
6.2 Alternativa tecnologica.....	25
6.3 Alternativa di localizzazione	26
7 Stima degli impatti ambientali, misure di mitigazione, di compensazione e di monitoraggio	34
7.1 Possibili impatti sul paesaggio.....	34
7.2 Possibili impatti sulla componente atmosfera	49
7.3 Possibili impatti sulla componente suolo	52
7.4 Possibili impatti sulla componente Geologia	53
7.5 Possibili impatti sulla componente acque	54
7.6 Possibili impatti sulla flora.....	56
7.7 Possibili impatti sulla fauna	59
7.8 Possibili impatti sulla popolazione e salute umana.....	66
7.9 Possibili impatti sulla componente rumore.....	70
7.10 Possibili impatti sulla componente rifiuti	71
7.11 Possibili impatti sui campi elettrici ed elettromagnetici	75
7.12 Possibili impatti sulla viabilità.....	78
7.13 Cumulo con altri progetti	79

8. Analisi degli impatti attesi e misure di mitigazione.....	91
8.1 Opere di mitigazione in fase di cantiere (realizzazione).....	95
8.2 Opere di mitigazione in fase di esercizio	102
8.3 Opere di mitigazione in fase di dismissione	106
8.4 Opere di compensazione e miglioramento ambientale	107
9. Dismissione dell'impianto	108
10. Conclusioni.....	111

1. Premessa e dizionario dei termini tecnici ed elenco acronimi

La presente Sintesi non Tecnica è stata redatta secondo le Linee guida per la predisposizione della Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale (art. 22, comma 4 e Allegato VII alla Parte Seconda del D. Lgs. 152/2006). Essa riguarda l'iter autorizzativo per la realizzazione di una centrale per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare (fotovoltaico), da immettere nella rete elettrica nazionale.

I termini ed acronimi che saranno utilizzati sono riassunti nella seguente tabella:

Termine	Descrizione	Acronimo
Piano Paesaggistico Regionale	Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) è il principale strumento di pianificazione territoriale regionale introdotto dall'art. 1 della L.R. n. 8/2004 "Norme urgenti di provvisoria salvaguardia per la pianificazione paesaggistica e la tutela del territorio regionale". Con la D.G.R n. 36/7 del 5 settembre 2006 è stato approvato il primo ambito omogeneo del Piano rappresentato dall'Area Costiera.	PPR
Certificato di Destinazione Urbanistica	Documento rilasciato dal Comune che ha la finalità di attestare le prescrizioni urbanistiche di un'area secondo le norme degli strumenti urbanistici vigenti alla data di rilascio dello stesso.	CDU
Piano di Assetto Idrogeologico	Il Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) è entrato in vigore con Decreto dell'Assessore ai Lavori Pubblici n. 3 del 21/02/2006. Ha lo scopo di individuare e perimetrare le aree a rischio idraulico e geomorfologico, definire le relative misure di salvaguardia, sulla base di quanto espresso dalla Legge n. 267 del 3 agosto 1998, e programmare le misure di mitigazione del rischio. Il Piano suddivide il territorio regionale in sette Sub-Bacini, ognuno dei quali è caratterizzato in generale da una omogeneità geomorfologica, geografica e idrologica.	PAI
Piano Stralcio Fasce Fluviali	Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali costituisce un approfondimento ed una integrazione necessaria al Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa	PSFF

	idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali.	
Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni	È uno strumento trasversale di raccordo tra diversi piani e progetti, di carattere pratico e operativo ma anche informativo, conoscitivo e divulgativo, per la gestione dei diversi aspetti organizzativi e pianificatori correlati con la gestione degli eventi alluvionali in senso lato [...] (Regione Sardegna). Tra i suoi principali obiettivi ricade la riduzione delle conseguenze negative dovute alle alluvioni sulla salute dell'uomo e sul territorio (inclusi i beni, l'ambiente, le attività, ecc.).	PGRA
Standard di Qualità Ambientale	La Direttiva 2008/105/EC fissa dei limiti di concentrazione, detti Standard di Qualità Ambientale (SQA) nelle acque superficiali per 33 sostanze prioritarie o sostanze prioritarie e pericolose, tra le quali il cadmio.	SQA
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale	Ente pubblico di ricerca sottoposto alla vigilanza del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare che supporta il Ministero dell'ambiente per il perseguimento dei compiti istituzionali in materia ambientale.	ISPRA
Bassa Tensione	Tensione Elettrica inferiore a 1000 Volt (1 kV)	BT
Media Tensione	Tensione Elettrica tra 1000 e 30000 Volt (30 kV)	MT
Alta Tensione	Tensione Elettrica tra 30000 e 150000 Volt (150 kV)	AT
Ettari	Unità di misura di superficie agraria equivalente a un quadrato avente 100 m di lato e, quindi, superficie pari a 10.000 m ² .	ha

2 Localizzazione e caratteristiche del progetto

L'impianto fotovoltaico, denominato **"FV Uta"**, avrà una potenza di picco complessiva pari a **98,55 MW**, una superficie di circa **125 ha** e sarà realizzato su dei terreni in area agricola (Zona E) ricadenti in loc. Su Marmureri, nel Comune di Uta e nella Città Metropolitana di Cagliari.

La zona prevista per la realizzazione dell'impianto è situata in prossimità del perimetro inferiore della casa circondariale "E. Scalas", a ridosso del perimetro ovest della grande area industriale di Macchiareddu, lungo il quale sono già stati realizzati diversi impianti di produzione di energia alimentati da fonti rinnovabili (eolico e fotovoltaico).

L'ingresso all'impianto e parte del perimetro superiore sono situati lungo la SP01, di collegamento tra l'area industriale di Macchiareddu e il territorio comunale di Santadi, attraverso il parco di Gutturu Mannu e la foresta di Pantaleo.

L'impianto sarà collegato alla rete di trasmissione di alta tensione tramite collegamento in antenna fino alla sezione a 36 kV della futura Stazione Elettrica (SE) denominata "Rumianca 2" della RTN 380/150/36 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN 380 kV "UTA-Villasor". Il collegamento avverrà tramite cavidotto interrato a 36 kV di lunghezza complessiva pari a 7,3 km circa lungo un tratto di viabilità di parco, un tratto di Strada Provinciale SP1, un tratto di Strada Provinciale SP92 e un tratto di strada interpodereale fino all'accesso alla costruenda SE.

Il cavidotto arriverà in una sottostazione di utenza (SST) a 36 kV ubicata in prossimità della SE Rumianca 2 e successivamente con un tratto di ulteriori 100 m circa entrerà direttamente sullo stallo riservato a 36 kV nella SE stessa. Parte dell'energia prodotta verrà utilizzata nel sistema di batterie di accumulo (Battery Energy Storage System –BESS) e la restante, verrà immessa in rete al netto dei consumi per l'alimentazione dei servizi ausiliari necessari al corretto funzionamento ed esercizio dell'impianto stesso.

Per quanto riguarda la documentazione relativa alle opere di rete su RTN incluse nel preventivo di connessione di Terna si rimanda al progetto di un impianto fotovoltaico denominato "MACCHIAREDDU 3" per il quale è stata presentata istanza di VIA (PNIEC-PNRR) al MASE in data 02.08.2022 (Codice Procedura n. 8787) dalla società EnergyMac3 Srl, in qualità di capofila nominata da Terna per la parte delle opere di connessione su RTN.

L'impianto in proposta ricade interamente in aree idonee ai sensi del comma c-ter) p.to 1 e c-quater dell'art. 20, comma 8 del Dlgs. 199/21.

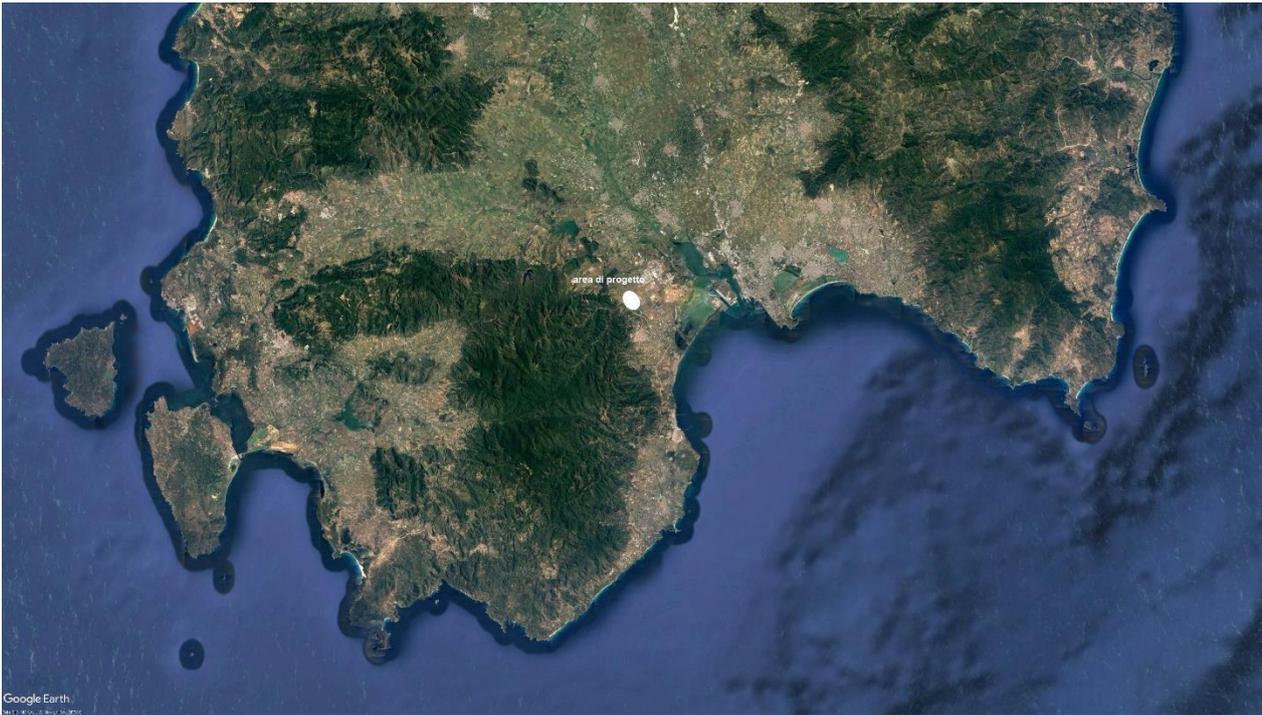


Figura 1: inquadramento territoriale dell'area di progetto.

L'area di progetto è localizzata nella parte centro-meridionale della Regione Sardegna, su un terreno appartenente al Comune di Uta, al confine con il Comune di Assemini e della grande area industriale di Macchiareddu, nella provincia della Città Metropolitana di Cagliari (CA). Il sito è localizzato ai margini ovest della piana agricola del Campidano di Cagliari, in prossimità della regione storica del Caputerra e alle pendici del parco naturale regionale di Gutturu Mannu.

In prossimità del perimetro superiore dell'area si trova la casa circondariale "Ettore Scaldas", mentre a ridosso del perimetro est, si trovano diversi impianti già realizzati di produzione di energia da fonti rinnovabili situati all'interno dell'area industriale di Macchiareddu.

La superficie è caratterizzata da un andamento prevalentemente pianeggiante, con un dislivello complessivo di circa 14 m tra il perimetro ovest e il perimetro sud-est.

L'impianto è collocato nelle campagne agricole del comune situate tra le zone industriali e le pendici del parco regionale di Gutturu Mannu, a circa 2,2 km a nord del centro urbano di Capoterra. A ridosso del perimetro est, in corrispondenza dell'area industriale provinciale, sono stati già realizzati alcuni impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabile sia di tipo fotovoltaico a terra, sia di tipo eolico. Il carattere produttivo dell'area circostante è rafforzato, oltre che dalla presenza dell'area industriale di Macchiareddu, dalla vicinanza alle due aree produttive storiche delle saline Conti-Vecchi (oggi sede FAI) e del parco geominerario storico e ambientale del Sulcis. In un buffer di circa 10 km sono, inoltre, perimetrare le ulteriori due aree industriali del CIP di Cagliari ricadenti sul territorio di Elmas e di Sarroch.

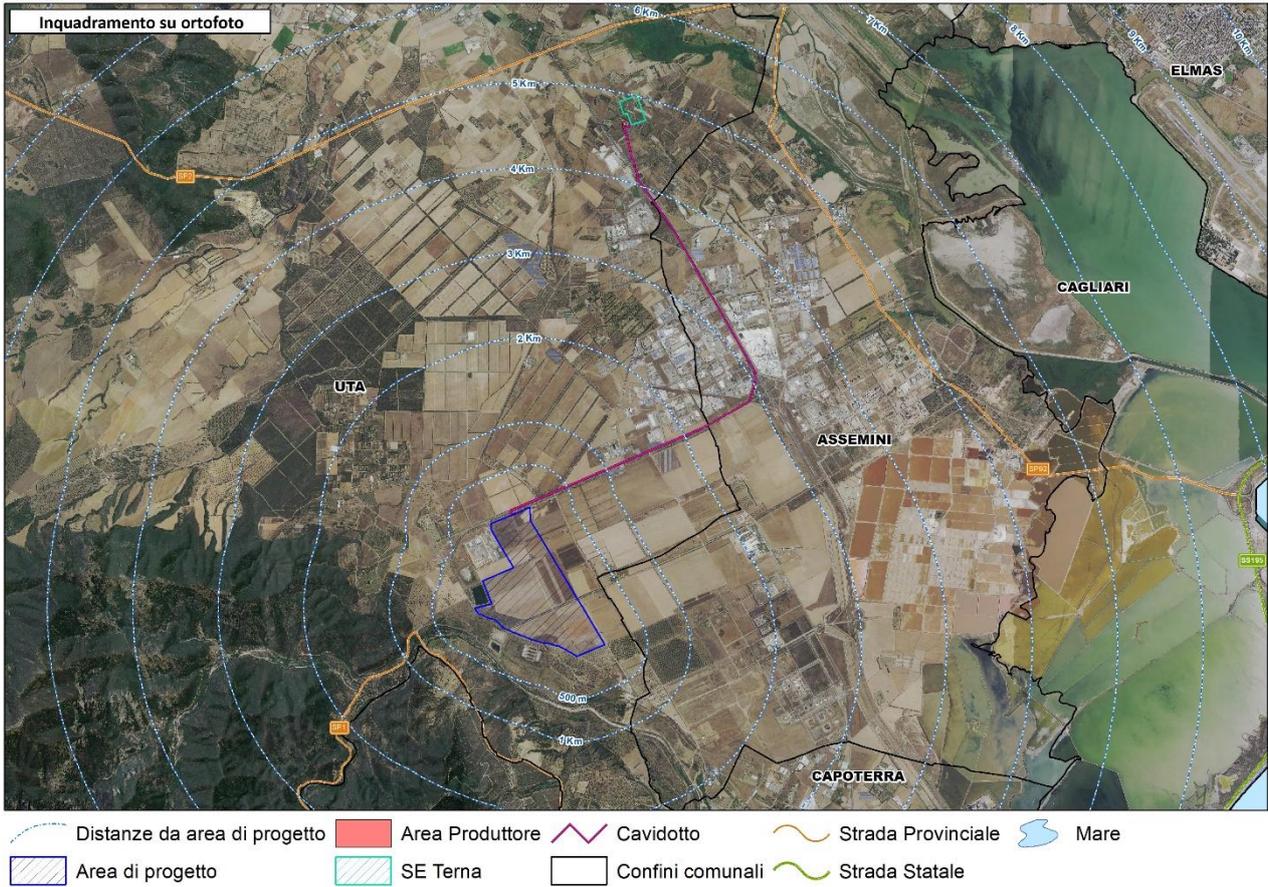


Figura 2: inquadramento su ortofoto dell'impianto e della linea di connessione alla nuova stazione elettrica Terna.

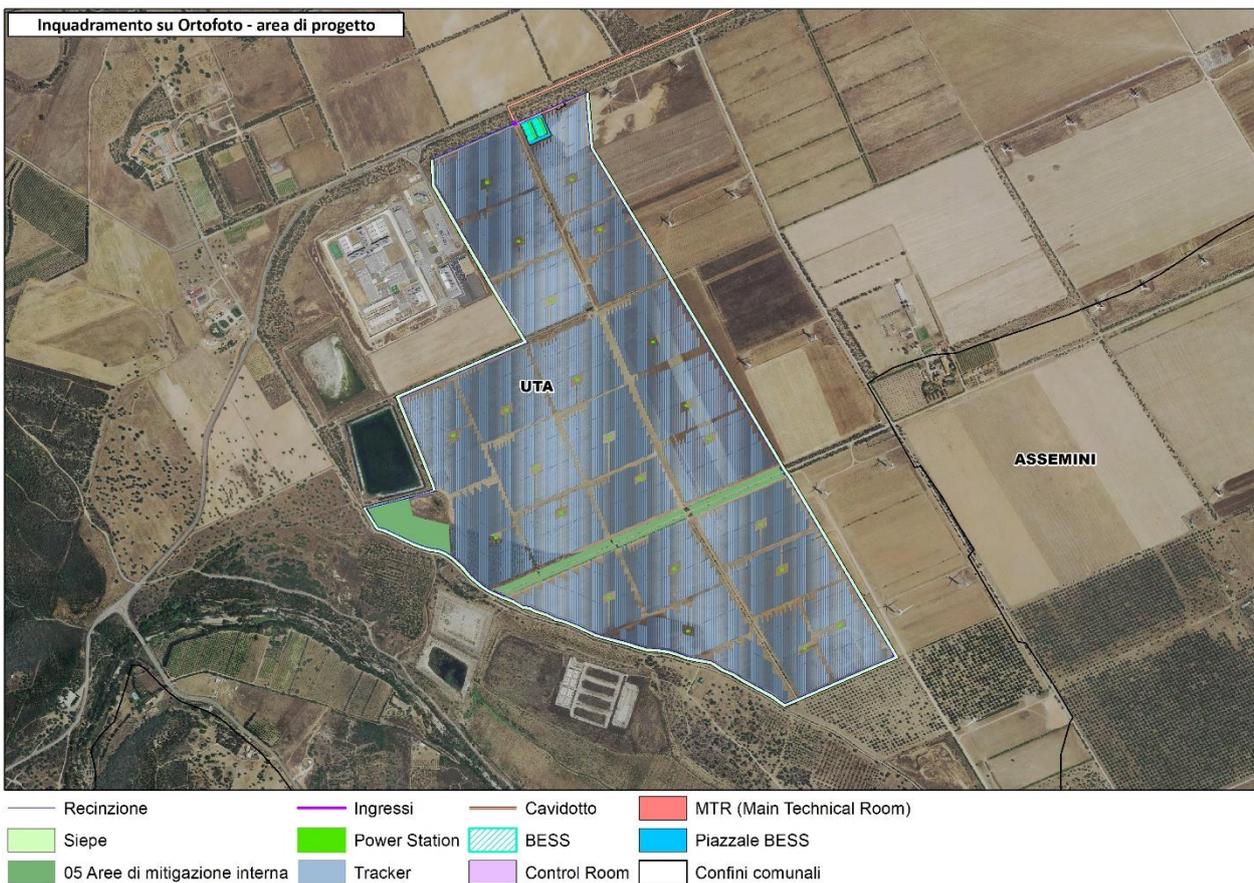


Figura 3: inquadramento su ortofoto - vista di dettaglio.

L'impianto di produzione sarà installato **a terra su strutture di tipo "ad inseguimento monoassiale" (o trackers)**, ossia orienta i moduli fotovoltaici da est verso ovest durante le ore della giornata che ottimizzeranno l'esposizione dei generatori solari permettendo di sfruttare al meglio la radiazione solare e sono ottimizzati per siti con terreni difficili, venti forti e confini irregolari.

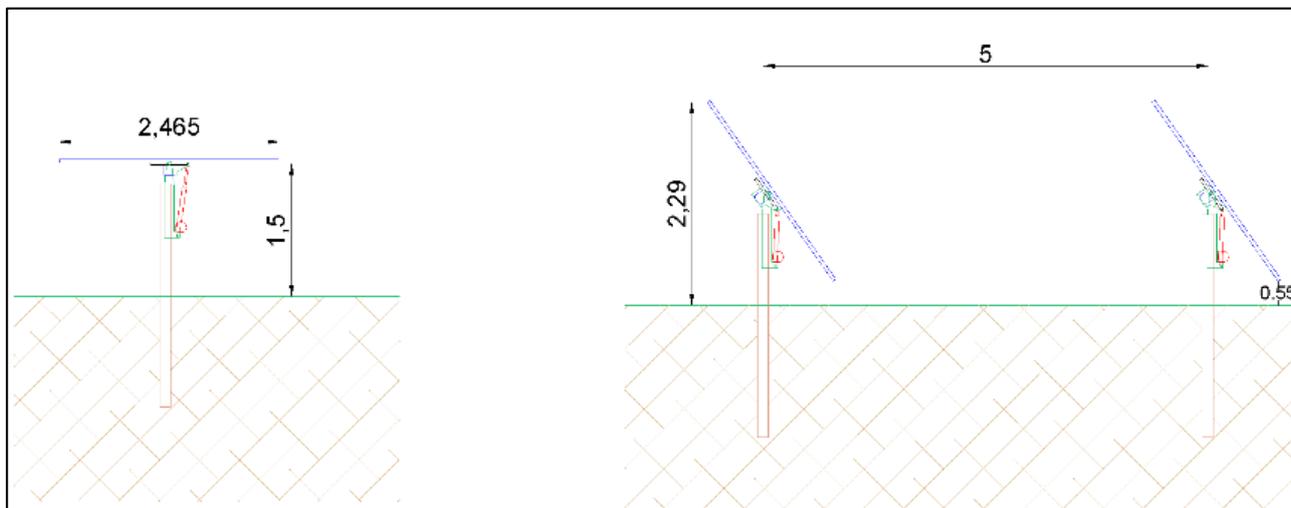


Figura 4: sezione trasversale dei tracker.

I moduli fotovoltaici previsti sono di tipo bifacciale "monocristallino", ossia formati da celle in cui il semiconduttore silicio si presenta in cristalli continui, allineati e senza interruzioni. Il numero di moduli che compongono una stringa è pari a 24.

I moduli previsti hanno una potenza nominale di 625 Wp, per un **numero complessivo di moduli, pari a 157.680**, consentendo così di raggiungere una potenza nominale di picco del campo fotovoltaico pari a 98.550 kWp. Coerentemente con la definizione delle stringhe, le strutture di supporto sono state progettate in modo tale da garantire l'installazione dei moduli appartenenti ad una stringa tutti sulla stessa struttura, al fine di facilitare le operazioni di installazione e di manutenzione ordinaria.

Le strutture sono suddivise in 2 tipologie, tutte di larghezza complessiva pari a 2,465 m (ovvero la larghezza del modulo) e lunghezza variabile in funzione del numero di moduli.

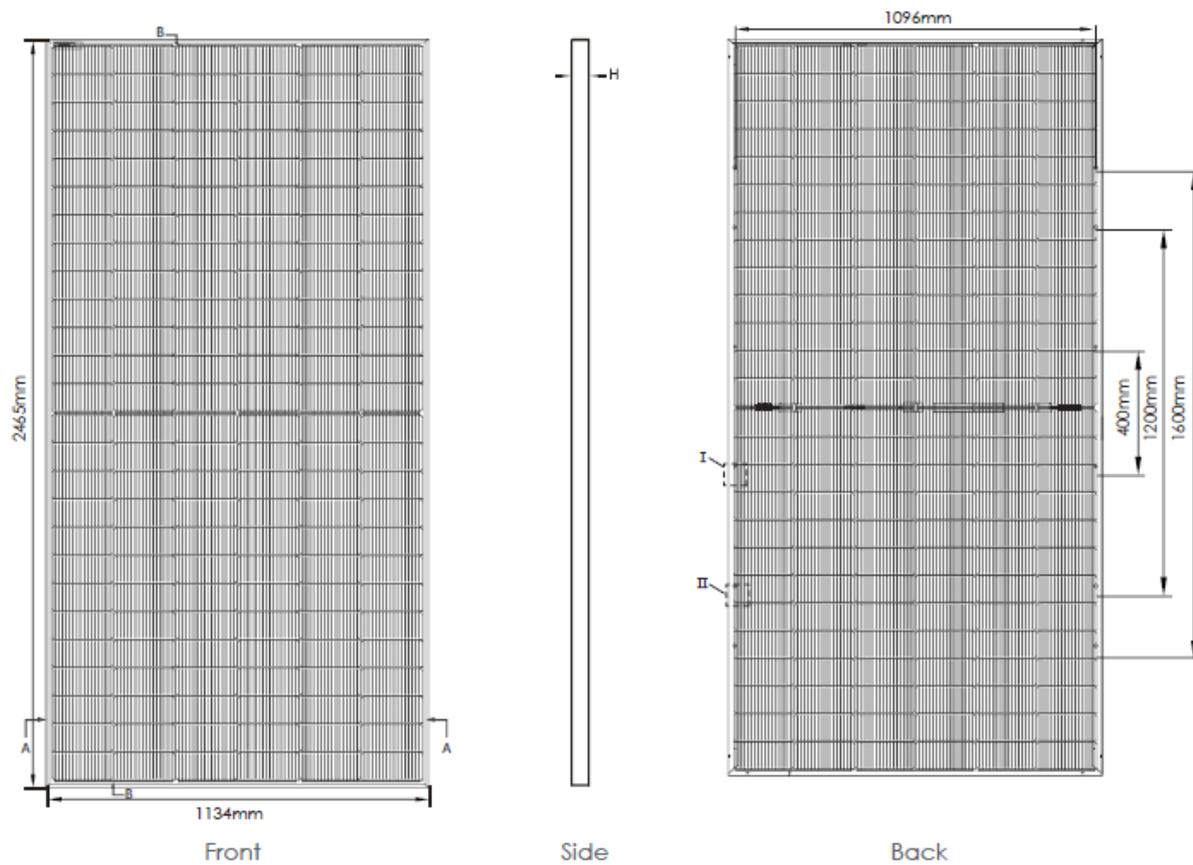


Figura 5: dati dimensionali modulo fotovoltaico.



Figura 6: struttura tipo di sostegno dei trackers.

Inverter

Presso ciascuna cabina sarà installato un inverter del tipo centralizzato del tipo SUNNY CENTRAL UP, del produttore SMA. Ciascuna tipologia di inverter di progetto presenta la medesima tecnologia di conversione, il medesimo software di controllo e le stesse funzioni di interfaccia di rete.

Gli inverter sono i dispositivi dell'impianto fotovoltaico dove la corrente prodotta dai moduli viene convertita da continua (DC) ad alternata (AC). La scelta (in linea con le BAT) è ricaduta sugli inverter di stringa, ossia su un prodotto che predilige una decentralizzazione delle unità di conversione aumentandone il numero e riducendo il tratto di cavo in cui l'energia prodotta viaggia in corrente continua, riducendo inoltre l'effetto di mismatch dei moduli fotovoltaici. Saranno previsti 61 inverter caratterizzati da una potenza nominale in AC pari a 200 kW.

Power station

Le Power Station (PS) hanno la funzione di raccogliere l'energia proveniente dagli string box ed elevare la tensione da bassa (BT) ad alta tensione (AT).

Ciascuna power station all'interno conterrà, oltre al trasformatore, i quadri MT, gli inverter e tutti i sistemi accessori utili all'espletamento dei controlli e di misura.

La Power Station è costituita da uno shelter prefabbricato progettato per garantire la massima robustezza meccanica e durabilità nell'ambiente in cui verranno installati.

Tutte le componenti sono idonee per l'installazione all'esterno, con differenti compartimenti per le diverse sezioni di impianto: le pareti e il tetto dei cabinati sono isolati al fine di garantire una perfetta impermeabilità all'acqua.

I cabinati saranno posati su un basamento in calcestruzzo di adeguate dimensioni, ove saranno predisposti gli opportuni cavedi e tubazioni per il passaggio dei cavi di potenza e segnale.

Ciascuna Power Station conterrà al suo interno gli inverter e l'alimentazione degli ausiliari, nonché la protezione della linea verso il trasformatore.

Nella stessa sarà presente anche l'impianto elettrico di messa a terra adeguatamente dimensionato e comprensivo di cavi di alimentazione, di illuminazione, di prese elettriche di servizio e di tutto quanto necessario al perfetto funzionamento della power station.

Cabina generale di impianto

L'intervento prevede la costruzione di **cinque cabine principali di impianto denominate MTR**. Tali cabine potranno essere prefabbricate o avere o struttura portante in calcestruzzo prefabbricato con stessi ingombri e caratteristiche prestazionali.

Tali edifici sono denominati MTR ovvero "Main Technical Room" e sono destinati ad ospitare i quadri di alta tensione a 36 kV per il collettamento dell'energia proveniente dai diversi sottocampi, il parallelo e la partenza verso il punto di consegna.

La struttura di ciascuna MTR è riportata nella Figura 7.

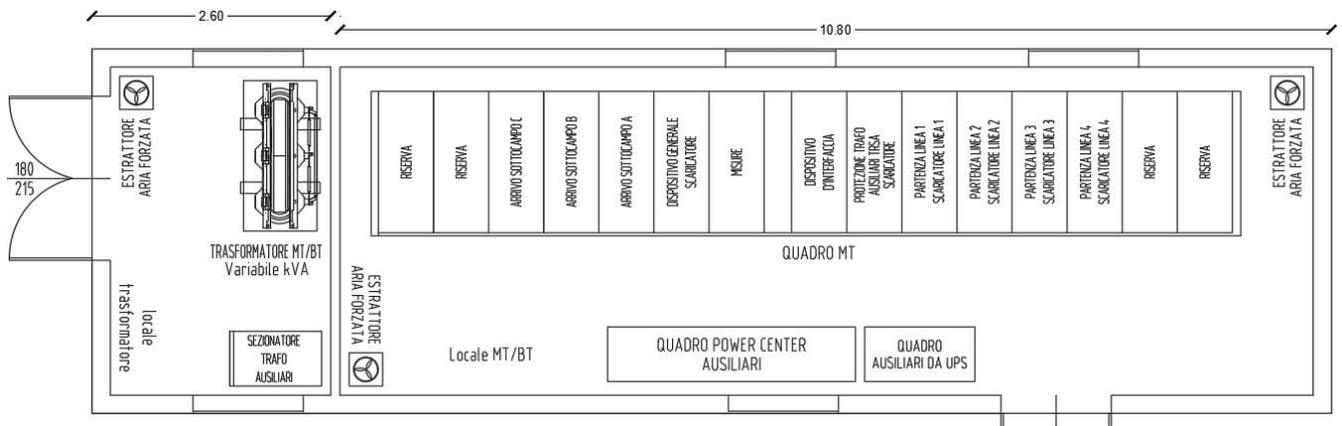


Figura 7: layout MTR tipo.

Quadri BT e MT

Presso ciascuna Power Station (PS) sarà installato un quadro di parallelo in bassa tensione, necessario al parallelo delle linee provenienti dalle String Box.

Il quadro consentirà anche il sezionamento delle singole sezioni di impianto afferenti al trasformatore e le necessarie protezioni alle linee elettriche.

Presso ciascuna PS verrà installato un trasformatore BT/AT ad olio.

Tutti i trasformatori saranno del tipo isolati in resina, idonei per l'installazione all'interno delle cabine prefabbricate in c.a.v., opportunamente protetti per impedire l'accesso alle parti in tensione.

Cavidotti

Per cavidotto si intende il tubo interrato (o l'insieme di tubi) destinato ad ospitare i cavi di alta, media o bassa tensione, compreso il regolare ricoprimento della trincea di posa (reinterro), gli elementi di segnalazione e/o protezione (nastro monitore, cassette di protezione o manufatti in cls.) e le eventuali opere accessorie (quali pozzetti di posa/ispezione, chiusini, ecc.).

Gli scavi dei cavidotti interrati saranno riempiti con lo stesso materiale di scavo.

Il progetto dell'impianto fotovoltaico prevede differenti modalità di posa per i cavi (AT, BT, segnale), a seconda che si faccia riferimento alle aree interne all'impianto o piuttosto ai collegamenti esterni all'impianto.

Tutti i cavi di progetto, da usare sia per il collegamento interno tra le varie PS che per la connessione al punto di consegna, saranno del tipo schermato con **conduttore in alluminio e formazione a trifoglio elicordato**, o equivalente.

In generale, per tutte le linee elettriche a 36 kV, si prevede la posa dei cavi ad una profondità minima di 1,10 m dal piano di calpestio.

In caso di particolari attraversamenti o di risoluzione puntuale di interferenze, le modalità di posa saranno modificate in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-17 e dagli eventuali regolamenti vigenti relativi alle opere interferite, mantenendo comunque un grado di protezione delle linee non inferiore a quanto garantito dalle normali condizioni di posa.

Recinzione perimetrale e cancelli di ingresso

Il progetto prevede la realizzazione di una recinzione perimetrale a delimitazione dell'area di installazione degli impianti; la recinzione sarà formata da rete metallica a pali fissati con plinti. In dettaglio, si prevede di realizzare una recinzione di tutta l'area di impianto e delle relative pertinenze. Si prevede di mantenere una distanza degli impianti dalla recinzione medesima minima di 15 m, quale fascia di protezione e schermatura di cui 10 m di fascia a verde e 5 metri di viabilità perimetrale. **Sarà previsto un franco di 30 cm alla base di tutta la recinzione perimetrale per consentire il passaggio della fauna di piccola e media taglia.**

Di seguito si riporta la tipologia di recinzione prevista in progetto (Figura 8).

Ad integrazione della recinzione di nuova costruzione è prevista l'installazione di alcuni cancelli carrabili per l'accesso alle differenti zone dell'impianto fotovoltaico in oggetto.

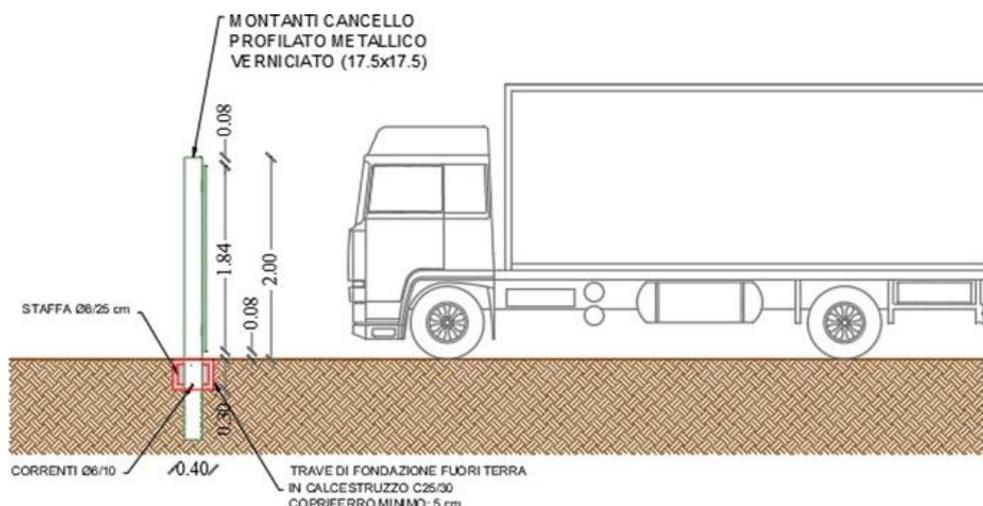




Figura 8: tipologico cancelli di ingresso.

Sistema di illuminazione e di videosorveglianza e antintrusione

Il sistema di sicurezza e antintrusione ha lo scopo di preservare l'integrità dell'impianto contro atti criminosi mediante deterrenza e monitoraggio delle aree interessate.

Il sistema previsto in progetto si basa sull'utilizzo di differenti tipologie di sorveglianza/deterrenza per scongiurare eventuali atti dolosi nei confronti dei sistemi e apparati installati presso l'impianto fotovoltaico.

La prima misura che verrà attuata per garantire la sicurezza dello stesso contro intrusioni non autorizzate è quella di impedire o rilevare qualsiasi tentativo di accesso dall'esterno installando un sistema di antintrusione perimetrale.

Il sistema di videosorveglianza in progetto dovrà prevedere i seguenti componenti:

- n. 1 postazione di video sorveglianza e video-analisi, dotata di NVR e di monitor;
- fino a 150 aree soggette ad osservazione;
- accesso diretto da web, sia al sistema di videosorveglianza in tempo reale che all'archivio delle registrazioni.

Il sistema in progetto integra anche i servizi di videoanalisi, con l'implementazione, oltre alle normali funzionalità di videosorveglianza, di funzionalità di videocontrollo attivo, al fine di individuare e di trasmettere in "tempo reale" le segnalazioni di allarme al verificarsi di situazioni critiche, o quantomeno anomale, quali ad esempio:

- l'attraversamento di una linea o poligonale immaginaria (anti-vandalismo);
- la rimozione di un oggetto (sottrazione di beni od oggetti);
- l'abbandono di un oggetto (antiterrorismo);
- gli assembramenti ingiustificati (in parchi o aree definite "critiche");
- la direzione di marcia per auto, conteggio di auto o persone, ecc.

La definizione delle zone e delle regole del sistema di video-analisi sarà implementata in fase di progettazione esecutiva.

Inoltre, considerata la specificità dell'opera, con il presente progetto si è ritenuto opportuno prevedere un sistema di allarme ed antintrusione presso le cabine di impianto (PS, MTR e Control Room), nei quali, oltre alle apparecchiature elettriche sono contenuti anche il CED e le apparecchiature che consentono il monitoraggio e telecontrollo dell'intero sistema.

Viabilità di servizio

Le opere viarie saranno costituite da una regolarizzazione di **pulizia del terreno, dalla successiva compattazione del sottofondo naturale, dalla fornitura e posa in opera di brecciolino opportunamente costipato per uno spessore di 30/40 cm circa**, poiché si tratta di strade dove sovente transitano cavi in cavidotto. I cavidotti saranno differenziati a seconda del percorso e del cavo che accoglieranno.

Si prevede la realizzazione di una strada sterrata per l'ispezione dell'area di impianto lungo tutto il perimetro dell'impianto e lungo gli assi principali e per l'accesso alle piazzole delle cabine.

Opere di drenaggio

La durabilità dell'area di impianto e dell'impianto stesso dal punto di vista strutturale è garantita da un efficace **sistema idraulico di allontanamento e drenaggio delle acque meteoriche**. Gli interventi da realizzarsi nell'area in esame sono stati sviluppati secondo due differenti linee di obiettivi:

- mantenimento delle condizioni di "equilibrio idrogeologico" preesistenti (ante realizzazione del parco fotovoltaico "FV UTA");
- regimazione e controllo delle acque che defluiscono lungo la viabilità (aree tra le stringhe per operazioni di manutenzione) del parco, attraverso la realizzazione di una adeguata rete drenante, volta a proteggere le opere civili presenti nell'area.

Al fine di garantire l'assenza di un potenziale fenomeno erosivo nelle aree di impianto e per creare un sistema di smaltimento delle acque meteoriche superficiali in grado di allontanare le minime portate, eventualmente scolanti sul terreno, è stato progettato un sistema di fossi di guardia interno all'impianto.

Tutte le opere di progetto sono dei semplici fossi di guardia in terra e, solamente qualora necessario in funzione delle pendenze, con rivestimento del fondo in pietrame.

Questo significa che in ogni caso tali sistemi di drenaggio, garantiranno la stessa permeabilità del suolo ante operam e non andranno ad incrementare il deflusso delle portate che sono naturalmente convogliate dai bacini descritti, in condizione ante operam.

Per i particolari costruttivi ed ulteriori dettagli si rinvia agli elaborati grafici dedicati.

Sistema di accumulo

Il sistema di accumulo è stato dimensionato rispettando l'ottimizzazione dei flussi di potenza dell'impianto fotovoltaico progettato ed in previsione di futuri ulteriori sviluppi.

Il sistema è progettato per un'ora di accumulo, al quale corrisponde un C-rate (corrispondente alla potenza massima) di 1,0.

Come da figura a seguire, l'impianto si costituisce di 6 sottosistemi, ciascuno dei quali dotato di un interruttore AT, un trasformatore AT/BT a doppio secondario e un inverter.

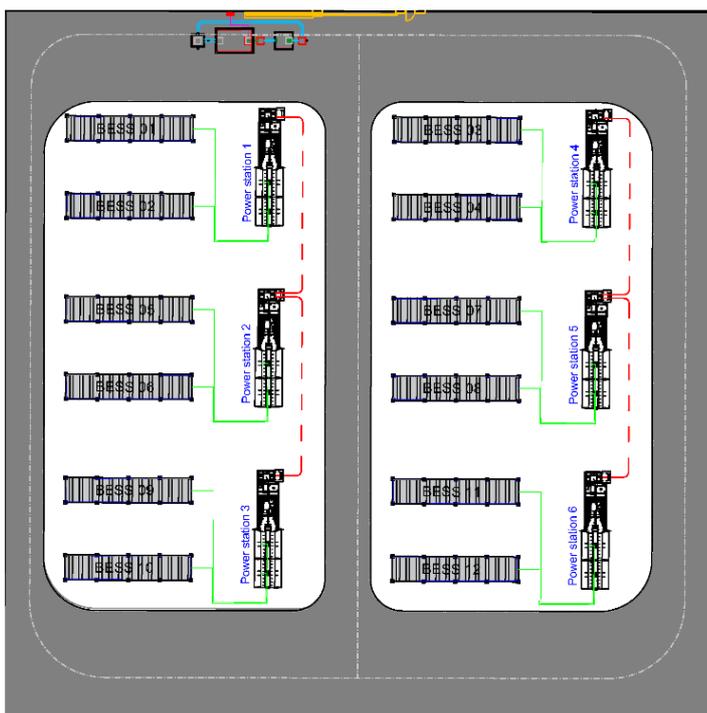


Figura 9: Pianta sistema BESS di progetto.

L'impianto sarà composto di elementi alloggiati all'interno di container suddivisi come a seguire:

- 6 container PCS;
- 12 container batterie ESS.

3 Società proponente

Il **Gruppo CVA** rappresenta una realtà importante nel panorama italiano ed europeo delle aziende che producono energia utilizzando acqua, sole e vento.

Seguendo una strategia di sviluppo attenta e mirata, la Compagnia Valdostana delle Acque (CVA) ha ampliato negli anni il suo perimetro produttivo sia in termini di fonti rinnovabili sia di ambiti territoriali allargando la sua presenza, inizialmente identificata con la Valle d'Aosta, Piemonte, Lazio, Puglia, Toscana e Campania.

La società proponente è la CVA Eos Srl, con sede legale a Chatillon (AO), in via Stazione 31, C.F. 10718570012.

4. Autorità competente all'approvazione/autorizzazione del progetto

Per la costruzione di nuovi impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili la legislazione impone:

- l'assoggettamento della procedura ad **Autorizzazione Unica**, rilasciata dalla Regione o dall'ente competente indicato.
- il periodo massimo di 90 giorni per concludere il Procedimento Unico attraverso cui tutte le Amministrazioni locali valutano la proposta e rilasciano l'Autorizzazione Unica.

Per quanto riguarda la Sardegna, il rilascio dell'Autorizzazione Unica è di competenza della Regione ai sensi dell'art. 58 della L.R. n.24 del 2016 "Norme sulla qualità della regolazione e di semplificazione dei procedimenti amministrativi", che implementa quanto già affermato sulle funzioni amministrative in materia di energia dalla L.R. n.9 del 2006.

La Giunta Regionale ha successivamente aggiornato le istanze riguardanti il Procedimento Unico attraverso le seguenti delibere:

Delibera della Giunta regionale n. 27/16 del 01 Giugno 2011;

Delibera della Giunta regionale n. 3/25 del 23 Gennaio 2018.

Inoltre il progetto ricade nel procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale riguardante i progetti di competenza statale, come definito dall'Allegato II del D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 (Testo Unico in materia ambientale, pubblicato su Gazzetta Ufficiale n. 88 del 14 aprile 2006) e dall'art. 31 comma 6 della L. n. 108 del 29 luglio 2021, conversione in Legge del D.L. n.77 del 31 maggio 2021, che include nelle competenze statali gli "impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW".

5. La pianificazione che regola le trasformazioni nell'area di progetto

Si riportano nella Tabella sottostante le informazioni principali riguardanti l'inquadramento normativo dell'area di progetto.

Tabella 1: Quadro Programmatico di riferimento dell'Area.

Piano di riferimento	Classificazione dell'area di progetto
P.P.R.	
Ambito omogeneo di Paesaggio	n.1 Golfo di Cagliari
Assetto ambientale	aree ad utilizzazione agro-forestale destinate a colture erbacee specializzate e ad impianti boschivi artificiali
Assetto insediativo	Area non urbanizzata
Beni Paesaggistici presenti nell'area (o buffer zone)	nessuna
Aree tutelate o soggette a vincoli ambientali	nessuna
L.R. n.12 del 14 marzo 1994 - Usi civici	nessuna
D.G.R. 59/90 del 2020	
Aree tutelate o soggette a vincoli ambientali	nessuna
D.L. n.199/2021	
-aree incluse nell'art. 20	Aree idonee ai sensi del comma c-ter) punto 1 e c-quater)
RDL n. 3267/1923	
Aree vincolate per scopi idrogeologici	nessuna
P.A.I.	
Sub-bacino idrico di riferimento	n.7 Flumendosa-Campidano-Cixerri
Pericolosità idraulica (Hi)	nessuna
Rischio idraulico (Ri)	nessuno
Fasce di prima salvaguardia (Art. 30ter)	nessuna
Aree alluvionate a seguito del fenomeno 'Cleopatra'	Nessuna

Pericolo di frana (Hg)	Nessuno Variante AdB in approvazione: Hg0 e Hg1
Rischio frana (Rg)	nessuna
P.S.S.F.	
Bacino di riferimento idrografico	n.04 Flumini Mannu
Aree a rischio esondazione	Nessuna
P.G.R.A.	
Pericolosità da Alluvione (Hi)	Nessuno
Danno Potenziale	D1, D2 e D3
C.F.V.A.	
Classe Comune Pericolo incendi	4- alto
Classe Comune Rischio incendi	3- alto
Aree percorse dal fuoco	Su una parte è presente un'area percorsa dal fuoco ricadente nella tipologia "altro" non soggetta a vincolo ai sensi della L. 353/2000
P.U.P.	
Provincia	Città Metropolitana di Cagliari
Indicazioni particolari, Aree tutelate, zonizzazioni e NTA	Nessuna
P.U.C.	
Zonizzazione extraurbana	E1.2a – aree caratterizzate da produzione agricola tipica e specializzata; Fascia di rispetto stradale di 30m dalla SP01 PRG del CaCIP Macchiareddu: parte in verde agricolo speciale di rispetto
P.Z.A.	
Zonizzazione	Classe III, IV, V e VI
P.F.A.R.	
Distretto forestale	n.25 – Monti del Sulcis
S.I.N.	nessuno

P.R.B.	nessuno
P.R.A.E.	nessuno
P.R.T.	coerente
ENAC	nessuno

Si riportano nella Tabella sottostante le informazioni principali riguardanti l'**inquadramento normativo del percorso della connessione in progetto**.

Tabella 2: Quadro Programmatico di riferimento della connessione.

Piano di riferimento	Classificazione dell'area di progetto
P.P.R.	
Ambito omogeneo di Paesaggio	n.1 Golfo di Cagliari
Assetto ambientale	Cavidotto: aree ad utilizzazione agro-forestale destinate a colture arboree ed erbacee specializzate e impianti boschivi artificiali SSEU: aree ad utilizzazione agro-forestale destinate a colture erbacee specializzate
Assetto insediativo	Grande area industriale di Macchiareddu
Beni Paesaggistici presenti nell'area (o buffer zone)	nessuno
Aree tutelate o soggette a vincoli ambientali	Area inquinata di Macchiareddu
L.R. n.12 del 14 marzo 1994 - Usi civici	nessuno
D.G.R. 59/90 del 2020	
Aree tutelate o soggette a vincoli ambientali	nessuno
RDL n. 3267/1923	
Aree vincolate per scopi idrogeologici	nessuna
P.A.I.	
Sub-bacino idrico di riferimento	n.7 Flumendosa-Campidano-Cixerri
Pericolosità idraulica (Hi)	nessuna

Rischio idraulico (Ri)	nessuno
Fasce di prima salvaguardia (Art. 30ter)	nessuna
Aree alluvionate a seguito del fenomeno 'Cleopatra'	nessuna
Pericolo di frana (Hg)	nessuna Variante regionale 2022 in approvazione: Hg0
Rischio frana (Rg)	nessuno
P.S.S.F.	
Bacino di riferimento idrografico	n.04 Flumini Mannu
Aree a rischio esondazione	nessuna
P.G.R.A.	
Pericolosità da Alluvione (Hi)	Nessuna
Danno Potenziale	Cavidotto: D1, D2 e D4 SSEU: D2
P.U.P.	Nessuna indicazione particolare
P.U.C.	
Zonizzazione extraurbana	Cavidotto: corre lungo la viabilità esistente Comune di Uta: zona E1.2a e D2 Comune di Assemini: D1 PRG del CaCIP Macchiareddu: viabilità e verde agricolo speciale di rispetto SSEU: zona D2 PRG del CaCIP Macchiareddu: attività industriali
P.Z.A.	
Zonizzazione	Comune di Uta: classe IV, V e VI Comune di Assemini: classe V e VI
C.F.V.A.	
Classe Comune Pericolo incendi	Comune di Uta: 4- alto Comune di Assemini: 4- alto
Classe Comune Rischio incendi	Comune di Uta: 3- alto Comune di Assemini: 3- alto
Aree percorse dal fuoco	Nessuna

P.F.A.R.	
Distretto forestale	n.25 – Monti del Sulcis
S.I.N.	Cavidotto e SSEU: sito SIN Sulcis Igesiente Guspinese – area di Macchiareddu. Il cavidotto corre lungo la viabilità esistente.
P.R.B.	Cavidotto e SSEU: area di Macchiareddu. Il cavidotto corre lungo la viabilità esistente.
P.R.A.E.	nessuno

6. Analisi delle alternative progettuali

6.1 Alternativa zero

La prima delle alternative da considerare è la possibilità di non effettuare l'intervento in progetto presentato (opzione zero).

L'intervento rientra tra le tipologie impiantistiche previste dalla programmazione nazionale e regionale. In particolare la sua non realizzazione porterebbe alla mancata partecipazione al raggiungimento dell'obiettivo di realizzazione della potenza degli impianti da fonte rinnovabile previsto dal PEARS.

Il Piano recepisce ed è coerente ai principali indirizzi di pianificazione energetica messi in atto a livello europeo e nazionale, con particolare attenzione agli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO₂ quantificati pari a -50%¹. Il Terzo Rapporto di Monitoraggio del PEARS fotografa la situazione del macrosettore Energia al 2020 (Figura 10) e appare evidente come l'energia elettrica prodotta in Sardegna attraverso centrali termoelettriche o impianti di cogenerazione alimentati a fonti fossili o bioenergie rappresenti ben il 75% del totale; segue la produzione attraverso impianti eolici (13% della produzione totale), la produzione da impianti fotovoltaici (9%) e infine la produzione da impianti idroelettrici (3%).

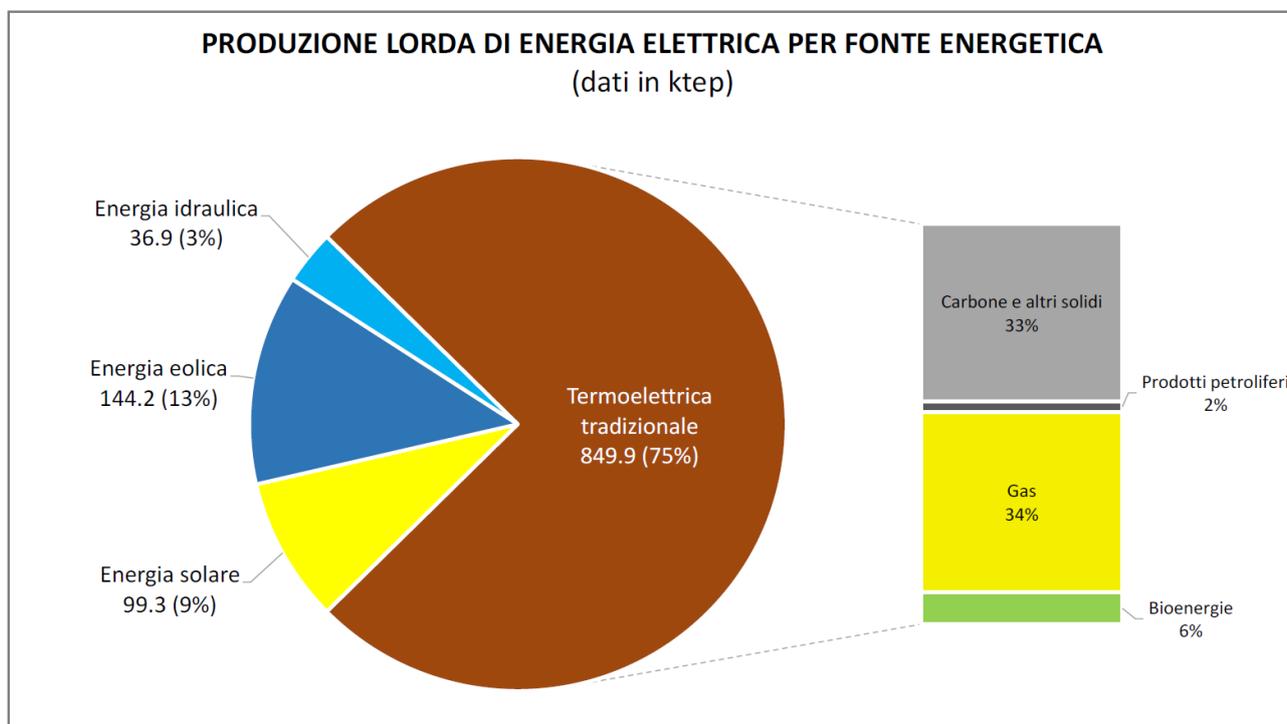


Figura 10: produzione di energia elettrica per fonte energetica nel 2020. Fonte: (Regione Autonoma della Sardegna, 2023).

¹ Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna 2015-2030 – Proposta Tecnica, dicembre 2015; p.44.

Nella figura successiva sono rappresentati l'andamento dei consumi finali lordi di energia e l'andamento dei consumi finali lordi di energia da fonti rinnovabili a partire dal 2012, ricostruiti a partire dai dati pubblicati dal GSE per il periodo 2012-2017, integrati con le elaborazioni aggiuntive ricavate dal BER 2018.

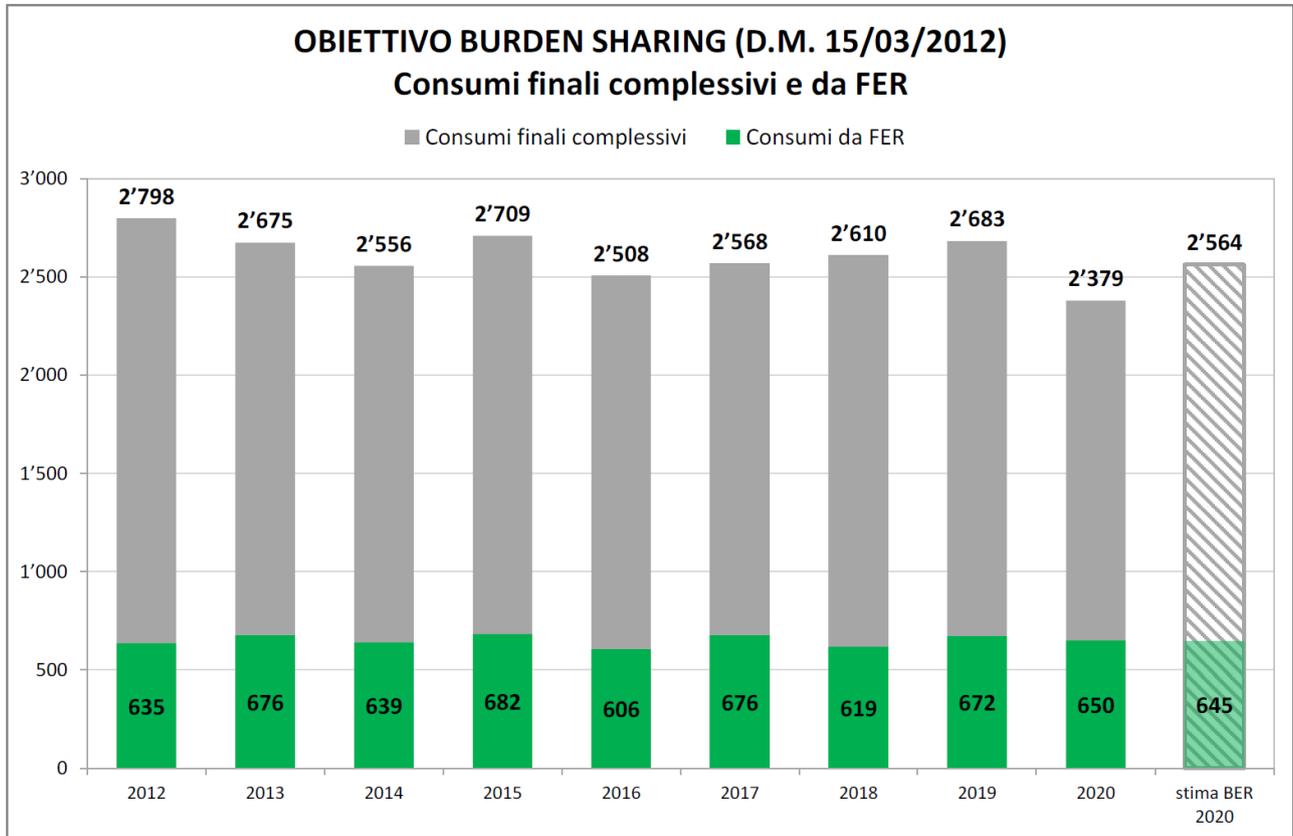


Figura 11: andamento dei consumi finali lordi di energia complessivi e coperti da fonti rinnovabili in Sardegna. Fonte: dati GSE dal 2012 al 2020, elaborazione degli autori a partire da dati BER per anno 2020).

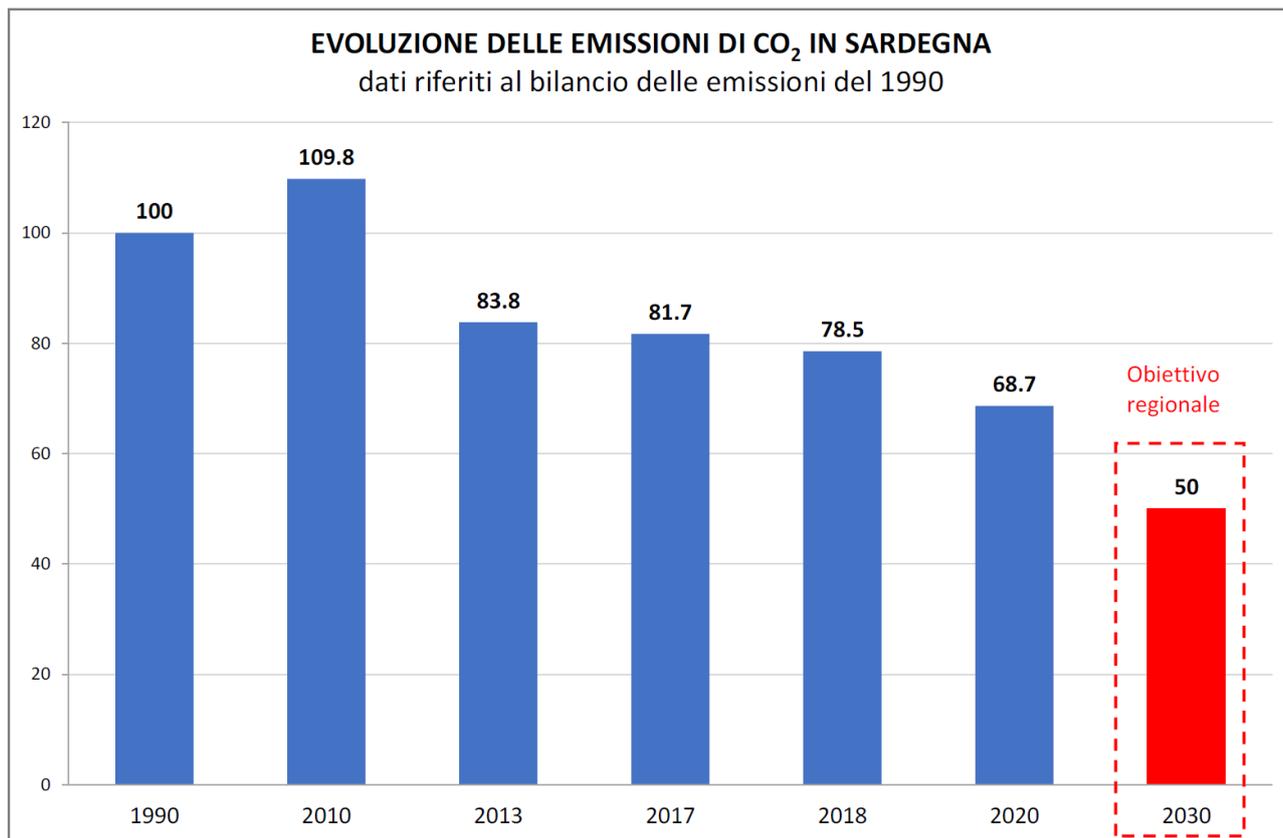


Figura 12: Evoluzione delle emissioni di CO₂ in Sardegna riferite al bilancio delle emissioni del 1990, dati ricavati dal PEARS integrati con le emissioni stimate a partire dal BER 2017, 2018 e 2020 (Fonte: elaborazione degli autori, 2022).

Il Piano Energetico Regionale conferma la necessità di favorire un mix di fonti rinnovabili sul territorio, soprattutto con gli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO₂ dal settore energetico e la diversificazione delle risorse primarie utilizzate nello spirito di sicurezza degli approvvigionamenti.

Il PEARS indica come obiettivo strategico di sintesi per l'anno 2030 la riduzione delle emissioni di CO₂ associate ai consumi della Sardegna del 50% rispetto ai valori del 1990.

La mancata realizzazione dell'intervento in oggetto porterebbe, dunque, al mancato contributo al conseguimento degli obiettivi nazionali e regionali di riduzione delle emissioni inquinanti, oltre che a negative ricadute socioeconomiche.

L'**alternativa zero** porterebbe, dunque, a **proseguire lo sfruttamento agricolo attuale del terreno**. La realizzazione del parco fotovoltaico, invece, si configurerebbe come occasione per convertire risorse a favore del miglioramento delle aree in oggetto come aree produttive per lo sviluppo locale, non unicamente sotto il profilo agronomico ma anche come contributo alla conversione della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile.

Riassumendo l'**alternativa zero** porterebbe alla:

- mancata partecipazione al raggiungimento degli obiettivi europei, nazionali e regionali in tema di riduzione delle emissioni di CO2 dal settore energetico;
- mancata partecipazione alla riduzione dei fattori climalteranti;
- mancata partecipazione all'obiettivo di diversificazione delle risorse primarie utilizzate nello spirito di sicurezza degli approvvigionamenti;
- mancata partecipazione all'obiettivo di sviluppo di un apparato diffuso ad alta efficienza energetica;
- mancate ricadute socio-occupazionali;
- mancato miglioramento agronomico grazie al prato permanente e conseguente sottoutilizzo dei terreni in oggetto;
- mancati impatti positivi dovuti alla realizzazione della fascia di mitigazione nel perimetro dell'impianto;
- mancato effetto di riduzione del fabbisogno idrico dato dalla mitigazione dei fenomeni evapotraspirativi favoriti dalla presenza dei moduli.

6.2 Alternativa tecnologica

L'alternativa tecnologica valutata, prevede l'installazione di pannelli di tipo TRACKER 1.0, con potenza da 2.5 a 4.35 kWp per ogni tracker (10 pannelli installati ogni tracker per 12 m di lunghezza).

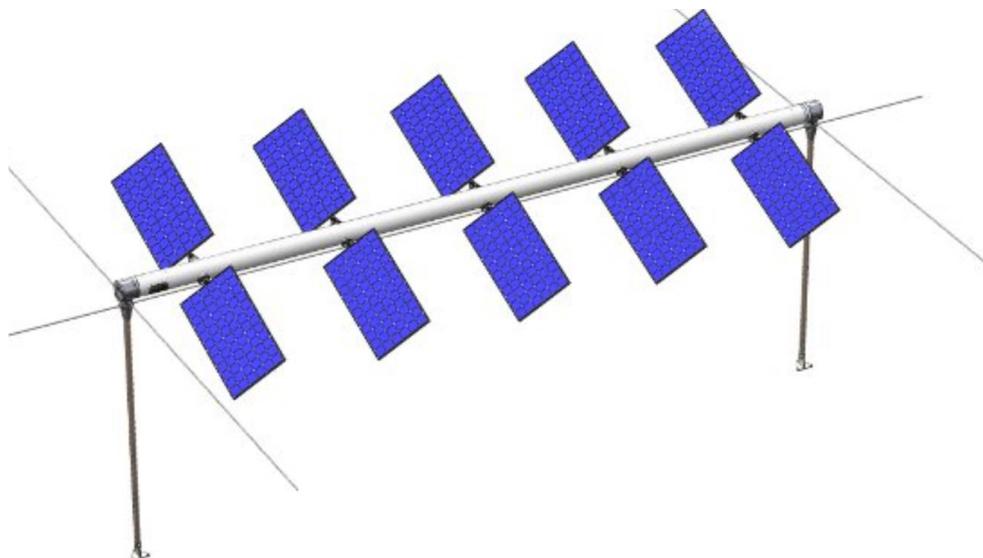


Figura 13: pannelli del tipo tracker 1.0

Un impianto fotovoltaico costituito da pannelli di questo tipo porterebbe ad un conseguimento molto minore degli obiettivi energetici (rispetto alla soluzione in progetto) e ad un aumento degli impatti sulle componenti paesaggio e suolo.

Costituiscono, infatti, degli elementi di criticità per la realizzazione dell'alternativa progettuale i seguenti aspetti:

- **elevato consumo del suolo:** sono necessari circa 3 ettari per ogni MWp installato;
- **maggiori impatti sul sottosuolo** poiché sarebbe necessaria la realizzazione di plinti in cls che aumenterebbero le operazioni di movimento terra per la loro installazione, l'utilizzo e la produzione di calcestruzzo, minore reversibilità dell'intervento;
- **impatti negativi dovuti ad un maggiore utilizzo di metallo.** La rotazione dei pannelli, infatti, è garantita da un profilo orizzontale in acciaio, in grado di ruotare sul proprio asse lungo 14 m (tracker) e da 4 profili secondari montati perpendicolari all'asse orizzontale, in grado di ruotare sul proprio asse;
- **maggiori impatti sul paesaggio** in quanto questa tipologia di pannelli ha una altezza che va dai 4 ai 5 m rispetto al piano di campagna; inoltre la presenza di una fitta rete di cavi di acciaio favorisce un disturbo visivo dovuto a disordine e incongruenza dei segni con il paesaggio in cui si inserisce l'impianto.

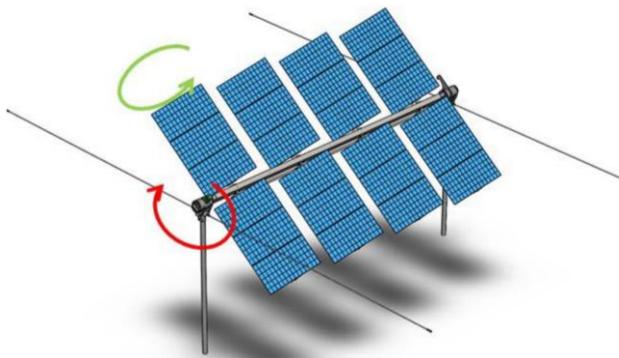


Figura 14: struttura in acciaio che sostiene i pannelli verticali e ne permette la rotazione.



Figura 15: rete di cavi di acciaio che connette i pannelli fotovoltaici.

6.3 Alternativa di localizzazione

Le linee guida regionali prediligono l'utilizzo di aree industriali o aree di cava dismesse per l'installazione di parchi fotovoltaici a terra. Al fine del raggiungimento degli obiettivi preposti del settore energetico da fonti rinnovabili, tuttavia, il solo utilizzo delle aree industriali non sarà sufficiente.

Le aree industriali della Sardegna sono prevalentemente aree P.I.P. di iniziativa pubblica e, di queste, **la maggior parte sono dislocate nella Provincia di Cagliari** (Figura 17), pertanto, nell'ipotesi di utilizzare solo le aree industriali della Sardegna per l'installazione di impianti fotovoltaici a terra, questi si dovranno dislocare quasi esclusivamente nell'area metropolitana di Cagliari che **è anche quella che maggiormente necessita di aree per l'insediamento di attività produttive**, in quanto ospita un grande numero di imprese potenzialmente insediabili.

Le restanti piccole aree P.I.P. dei comuni della Sardegna, sono prevalentemente inutilizzate a causa dell'assenza di imprese industriali e artigiane.

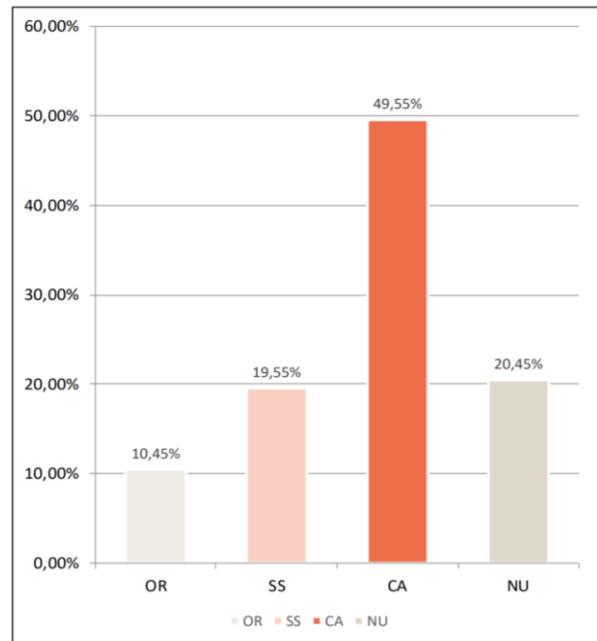
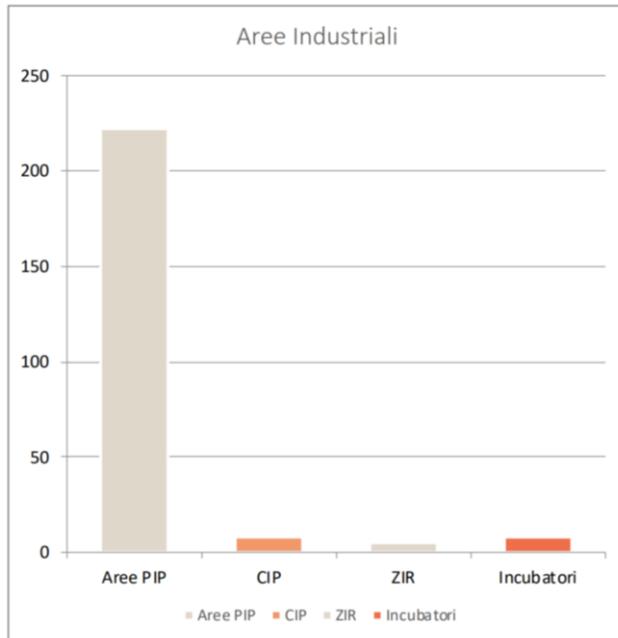


Figura 16: tipologia aree industriali del territorio regionale.
Fonte: "Le aree industriali della Sardegna". Assessorato Industria Direzione Generale Industria Servizio Semplificazione Amministrativa per le Imprese, Coordinamento Sportelli Unici, Affari Generali.

Figura 17: distribuzione per provincia delle aree P.I.P. della Sardegna. Fonte: "Le aree industriali della Sardegna". Assessorato Industria Direzione Generale Industria Servizio Semplificazione Amministrativa per le Imprese, Coordinamento Sportelli Unici, Affari Generali.

È necessario, dunque, per il raggiungimento dei suddetti obiettivi, coinvolgere aree non solo industriali ma anche agricole con scarso pregio agronomico e adeguate caratteristiche, quali:

- assenza di aree naturali, sub-naturali o seminaturali (artt. 22 e 25 delle Norme Tecniche d'attuazione del Piano Paesaggistico Regionale), in adiacenza alle perimetrazioni di interesse;
- aree di tipo pianeggiante purché non visibili dalle principali reti viarie;
- assenza di beni identitari e paesaggistici, così come definiti dalla cartografia allegata al Piano Paesaggistico Regionale, a distanze inferiori a 100 metri dalle perimetrazioni di interesse;
- assenza di aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate (art. 33 delle Norme Tecniche d'attuazione del Piano Paesaggistico Regionale) in adiacenza alle perimetrazioni di interesse.

Si sono valutate le superfici a destinazione industriale che si sarebbero potute utilizzare per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico: l'area PIP del Comune di Uta.

La superficie totale dell'area PIP è di circa 18 ha, molto inferiore all'estensione del progetto in esame, senza menzionare il fatto che è una superficie in gran parte già occupata e pertanto non disponibile.

"La Regione Autonoma della Sardegna ha riorganizzato i consorzi industriali con la legge n. 10 del 25 luglio 2008, che ha identificato n. 8 Consorzi Industriali Provinciali (C.I.P.) ed ha avviato la liquidazione dei soppressi Consorzi ZIR. I sopracitati C.I.P. sono caratterizzati, oltre che per la dislocazione di tipo provinciale, anche per la tipologia di attività produttiva delle aziende insediate, per esempio i Consorzi di Macchiareddu, di Portovesme e Porto Torres sono caratterizzati dalla presenza di aziende energivore dei settori petrolchimico e metallurgico; il Consorzio di Oristano caratterizzato per le aziende dell'agroalimentare ed infine il Consorzio di Olbia caratterizzato per il settore della nautica. Per quanto concerne le sopra citate aree P.I.P., queste sono state istituite attraverso la legge n. 685 del 22 ottobre 1971 e sorgono allo scopo di favorire lo sviluppo delle attività delle piccole e medie imprese artigianali industriali all'interno dei territori comunali. Si tratta di strumenti urbanistici predisposti al fine di assicurare, da un lato, l'ordinato assetto territoriale delle attività produttive all'interno di un determinato Comune e, dall'altro, la valorizzazione e la crescita della produzione locale. A queste si aggiungono gli incubatori di impresa che offrono sostegno alle imprese aiutandole a sopravvivere e crescere nella fase in cui sono maggiormente vulnerabili, quella di start-up."²

Nello specifico, l'intervento in progetto insiste su un'area agricola libera da vincoli, servita da una rete infrastrutturale esistente ed in cui l'installazione di un impianto di energia rinnovabile rappresenta un utilizzo compatibile con l'utilizzo agronomico.

Le aree idonee alla realizzazione del progetto sono state valutate, dunque, tra quelle agricole nelle quali non sussistono vincoli di natura ambientale, paesaggistica e archeologica. Queste sono rappresentate nella figura successiva.

² <https://www.sardegnaimpresa.eu/it/dove-localizzarsi/aree-industriali>

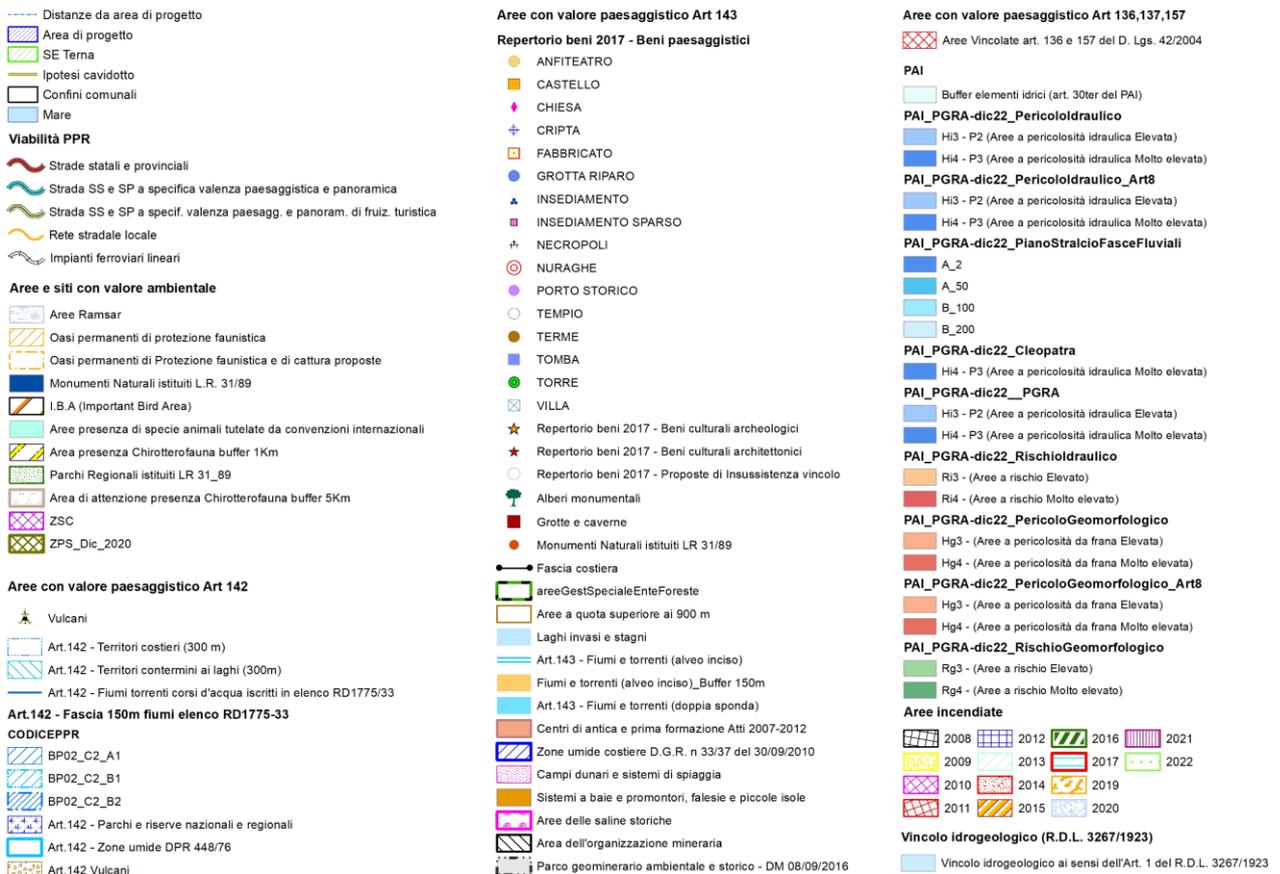
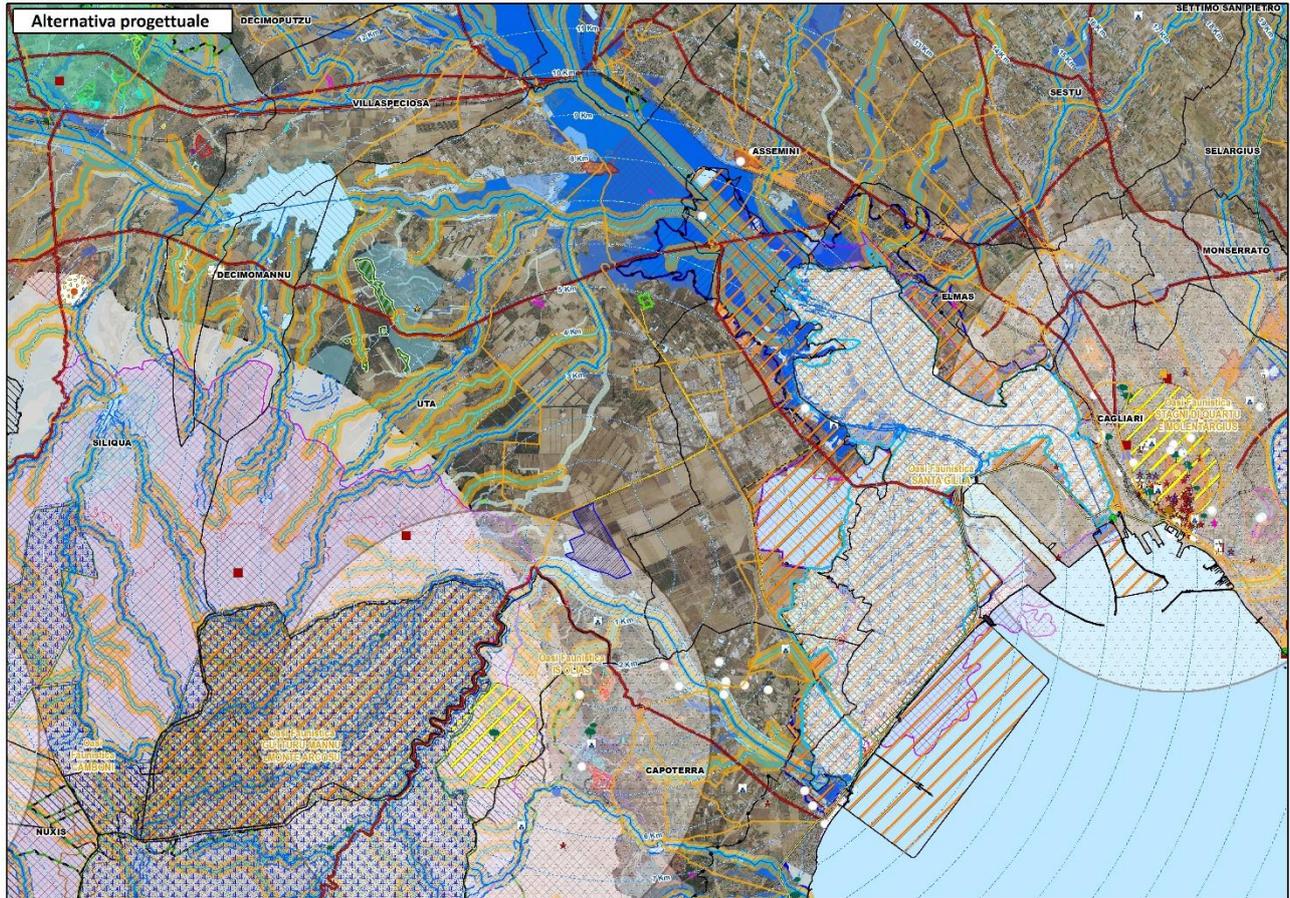


Figura 18: vincolistica complessiva nell'area vasta di intervento.

Il sito in esame è libero da vincoli (la potenziale presenza di chirotterofauna non costituisce un elemento di interazione negativa con il parco fotovoltaico) e pertanto ottimale per l'ubicazione di un parco fotovoltaico dove possa realizzarsi in modo efficiente l'integrazione tra l'attività agricola e la produzione energetica. Anche nelle aree a nord e a ovest dell'area selezionata sono presenti aree non vincolate e potenzialmente atte ad ospitare un parco fotovoltaico. Relativamente a tali aree, però, si fa presente che sono già interessate da numerose proposte progettuali (Figura 19) ed aumenterebbe, di conseguenza, il rischio del verificarsi dell'effetto "concentrazione" sulla componente paesaggio.

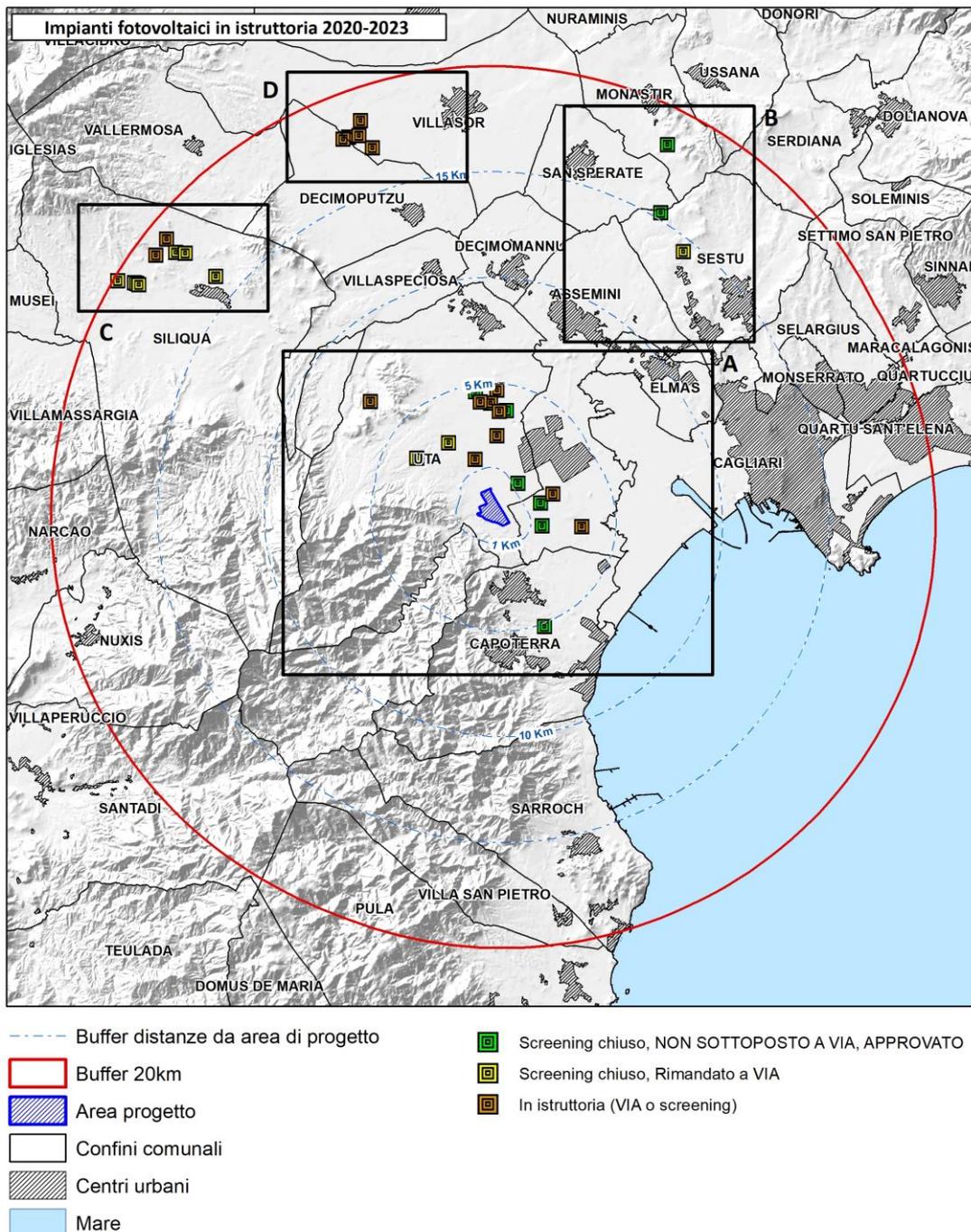
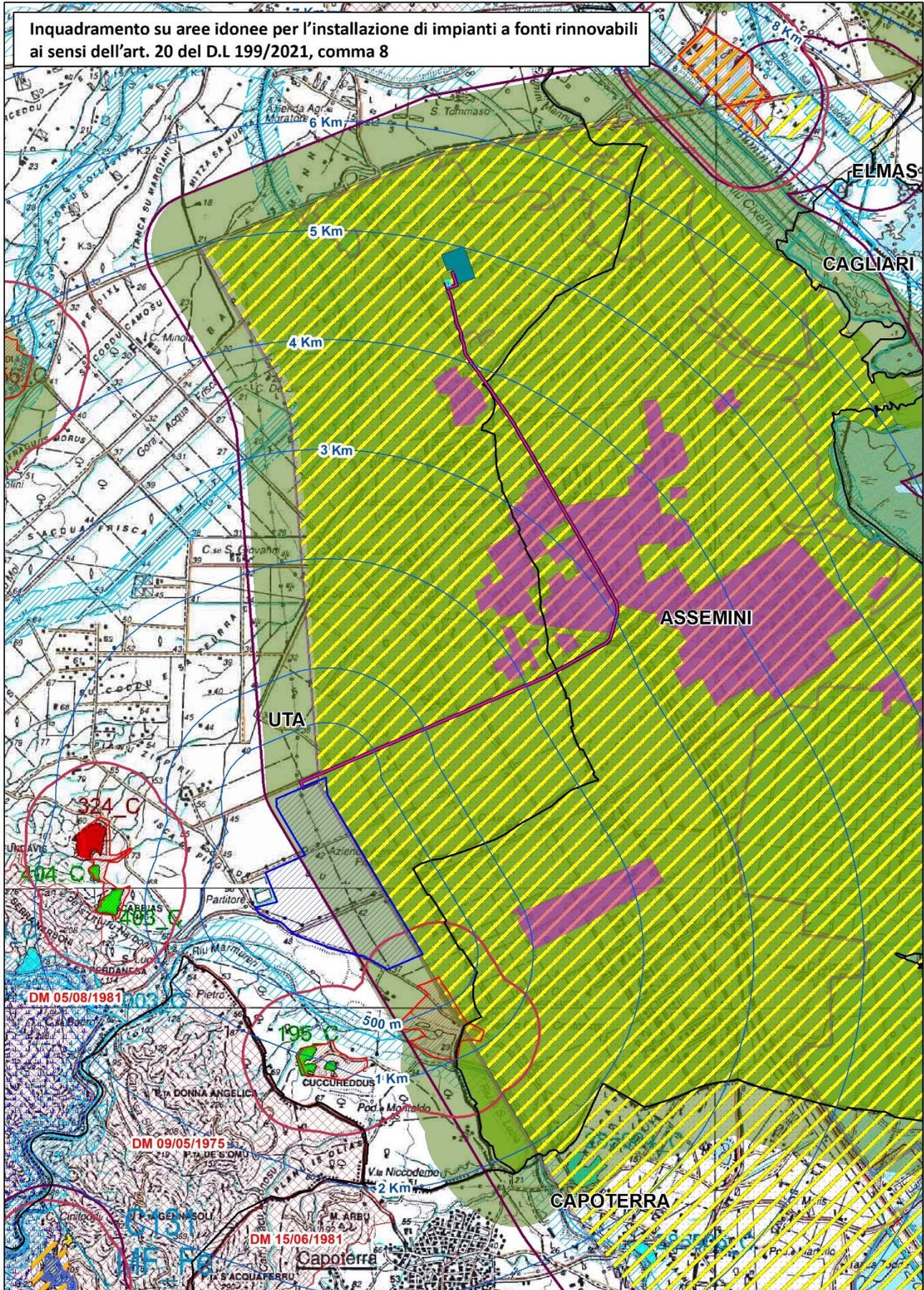


Figura 19: impianti fotovoltaici in istruttoria di VIA in un buffer di 20 km dall'area di progetto.

Inquadramento su aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili ai sensi dell'art. 20 del D.L 199/2021, comma 8



-  Buffer distanze da area di progetto
-  Area di progetto
-  Ipotesi cavidotto
-  Ipotesi SE
-  Confini comunali
-  Impianti fotovoltaici esistenti
-  Grandi aree industriali
-  Insediamenti produttivi (PPR)

Art.20, comma 8, lettera c)

-  PRAE - Aree estrattive_buffer500
-  PPR - Aree estrattive - II categoria (cave)
-  PPR - Aree estrattive - I categoria (miniere)
-  PPR - Aree estrattive_buffer500

Art.20, comma 8, lettera c-ter)

-  SIN - Aree_Minerarie
-  Aree_Industriali_2
-  SIN_buffer 500m
-  Zone D (comunali)
-  Zone D Buffer 500 m

Art.20, comma 8, lettera c-bis)

-  Impianti ferroviari

Art.20, comma 8, lettera c-quater)

-  Art.142 - Fiumi torrenti corsi d'acqua (RD1775/33)

Art.142 - Fascia 150m fiumi (RD1775-33)

CODICEPPR

-  BP02_C2_A1
-  BP02_C2_B1
-  BP02_C2_B2
-  Art.142 - Parchi e riserve nazionali e regionali
-  Art.142 - Zone umide DPR 448/76
-  Aree con valore paesaggistico Art

Usi civici

Dalle verifiche effettuate nei Provvedimenti formali di accertamento ed inventario delle terre civiche (Tabella ARGEA), si rileva che l'area di progetto e il cavidotto non ricadono su terreni gravati da usi civici.

Poichè non sono disponibili cartografie ufficiali sugli Usi Civici, le verifiche vengono effettuate sugli elenchi riportati nelle Tabelle ARGEA.

Gli elenchi degli usi civici sono allegati all'elaborato cartografico "Tav14 Aree con valore paesaggistico Art.142" e sono i seguenti:

- Decreto commissariale n. 327 del 28/12/1947 e aggiornamento di Maggio 2020, per il Comune di Uta;
- Decreto commissariale n. 236 del 15/04/1939 e aggiornamento di Dicembre 2019, per il Comune di Assemini.

Figura 20: aree idonee ai sensi del D.L. 199/2021 nell'intorno dell'area di progetto.

Dalla lettura della tavola si può notare come le aree di progetto ricadano tra quelle idonee.

Dall'analisi della cartografia emerge come le aree di progetto non ricadano tra quelle servite dal Consorzio di Bonifica.

Al netto di quanto detto finora, per effettuare la scelta dell'area di intervento si sono ricercati terreni aventi i seguenti criteri:

- ottima esposizione solare ai fini del miglior rendimento dell'impianto (ad es. assenza di edifici alti in prossimità dell'impianto che causerebbero ombreggiamento);
- facilmente raggiungibili dalla viabilità esistente;
- a morfologia perlopiù pianeggiante ai fini di una facile cantierizzazione e progettazione degli elementi dell'impianto;

-
- lontani dai principali centri abitati della zona;
 - con presenza di infrastrutture per la distribuzione elettrica;
 - sui quali è stato possibile acquisire i diritti di superficie.

La scelta localizzativa finale proposta, pertanto, è costituita da un terreno che non presenta vincoli ambientali, interferenze con edifici e manufatti di valenza storico-culturale e che non è caratterizzato da suoli ad elevata capacità d'uso o da paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico.

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

7.1 Possibili impatti sul paesaggio

L'assetto storico e culturale attuale del PPR non individua all'interno dell'area di progetto -o sul suo perimetro esterno- la presenza di beni paesaggistici e identitari. La cartografia istituzionale colloca la presenza dei beni più vicini a circa 1 km dal perimetro dell'impianto, dove sono indicati la chiesa di Santa Lucia e il villaggio Cuccureddus.

Alla stessa distanza è perimetrato il medau Casa Marini, soggetto a proposta di insussistenza di vincolo a seguito della revisione del 2016³, applicato anche a diversi beni compresi tra il sito in progetto e la costa.

Sotto il profilo ambientale, l'area di progetto non ricade su aree soggette a vincoli di tutela ambientale e naturalistica.

Non sono presenti aree umide, o zone Ramsar, sull'area di progetto. Le più vicine sono lo Stagno di Cagliari e lo Stagno di Molentargius.

Non sono presenti corsi d'acqua in corrispondenza dell'impianto. **Il progetto non ricade nelle fasce di tutela paesaggistica attribuite sui corsi d'acqua ai sensi dell'art. 142 del D. Lgs. 42/2004.** Non sono presenti ulteriori corsi d'acqua in prossimità dell'area; il successivo è il rio Gora Franciscu Palu, situato a circa 950m di distanza dall'area, in direzione nord.

Lungo il perimetro ovest sono, inoltre, perimetrati alcuni piccoli invasi d'acqua, tangenti esternamente all'area di progetto.

I Monti del Sulcis e le aree umide degli stagni di Santa Gilla e Molentargius presentano al loro interno numerose aree di rilevante interesse paesaggistico e sulle quali ricadono importanti siti di interesse comunitario (SIC), zone di protezione speciale (ZPS), oasi di protezione faunistica e IBA. L'impianto risulta essere collocato esternamente a queste aree, tra le quali si trova la grande area industriale di Macchiareddu, confinante con il sito in proposta.

Non sono presenti aree di recupero ambientale in corrispondenza del sito; sono indicate alcune aree a ridosso del perimetro ovest dell'area, esterne al sito di progetto. Il perimetro est, inoltre, tange il sito inquinato di Macchiareddu, restando esterno ad esso. Il PPR riporta la presenza della fascia di rispetto di 1 km – al cui

³A seguito dell'aggiornamento normativo del 2017, inoltre, ai sensi dell'art. 49 comma 2 delle NTA del PPR, su alcuni dei beni paesaggistici catalogati dal PPR nel 2005 è stata proposta la dichiarazione di non sussistenza del vincolo paesaggistico – Repertorio del Mosaico 2016.

interno ricade l'area di progetto – tuttavia, le perimetrazioni dei siti inquinati regionali e nazionali (SIN) escludono tale area dalla superficie del sito inquinato.

L'area di progetto non ricade tra le aree servite dal Consorzio di Bonifica e tra quelle ad uso civico.

Sotto il profilo archeologico, le ricognizioni archeologiche indicano un **grado di rischio archeologico basso, anche in presenza di visibilità al suolo bassa (UR 2, UR 3)**. L'area dell'impianto, complessivamente, è caratterizzata dall'assenza di tracce archeologiche significative.

Per quanto riguarda lo sviluppo del **cavidotto a 36 kV di collegamento tra l'area dell'impianto** (territorio comunale di Uta) e quella della **futura Stazione Elettrica RTN** (territorio comunale di Uta), il **grado di rischio si definisce medio**, correndo l'intero tratto lungo strada asfaltata con visibilità nulla e basso lungo la strada sterrata in cui corre il Tratto II.

Le Linee guida del Piano Paesaggistico Regionale stabiliscono (punto 1.5 - Paesaggio e sviluppo sostenibile): "la base dell'attività di pianificazione della Regione, come previsto dallo stesso Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, è l'individuazione dei differenti ambiti territoriali, da quelli di elevato pregio paesaggistico fino a quelli compromessi o degradati. All'interno di tali ambiti vengono disciplinate le trasformazioni compatibili, le azioni di recupero e riqualificazione degli immobili, nonché gli interventi di valorizzazione del paesaggio in relazione alle prospettive di sviluppo sostenibile: un **equilibrio tra esigenze di tutela ambientale e sviluppo economico che consenta da una parte di soddisfare i bisogni delle persone senza compromettere la capacità delle future generazioni di soddisfare i loro bisogni, dall'altra di generare reddito anche nell'immediato.**"

In quest'ottica l'inserimento nel paesaggio di un impianto fotovoltaico, che non può certamente essere ad impatto nullo, rappresenta quell'equilibrio tra esigenze di tutela ambientale e di sviluppo economico.

Nell'area entro la quale si colloca l'intervento, il **valore naturale** del paesaggio è definito **molto basso** nella Carta della Natura ISPRA e **medio** il **valore culturale**.

Il paesaggio presenta una certa omogeneità di ambienti e usi agrari. Nel contesto paesaggistico in cui si inserisce il progetto si riconoscono con chiarezza i sistemi insediativi prevalenti, quelli dei centri abitati e quelli produttivi (aree di cava, depuratore e aziende agro-pastorali), quelli dell'organizzazione dei sistemi rurale e agricolo e quelli della rete delle connessioni infrastrutturali che li collegano o attraversano.

Sotto il profilo dell'inserimento paesaggistico, la valutazione degli impatti è incentrata principalmente sulla presenza delle strutture in fase di esercizio. Infatti le fasi di costruzione e dismissione saranno limitate nel tempo.

Al fine di stabilire i punti visuali dai quali studiare l'impatto paesaggistico si sono condotti due tipi di analisi:

ANALISI DELLA INTERVISIBILITA' TEORICA

valuta **da dove** l'impianto fotovoltaico sarà visto (valutazione quantitativa).

Tiene conto della orografia, della curvatura terrestre, degli edifici e dei boschi.

ANALISI DELLE ZONE DI IMPATTO VISUALE

valuta **come** effettivamente l'impianto fotovoltaico sarà visto in funzione della distanza dell'osservatore (valutazione qualitativa).

Tiene conto della distanza dell'osservatore.

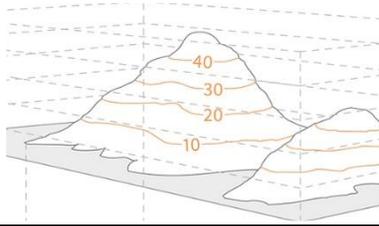
Entrambe trascurano gli ostacoli alla visuale (edifici singoli, vegetazione, ecc..) e le condizioni atmosferiche.

Tali analisi consentono di definire non solo l'area di visibilità dell'impianto (analisi dell'intervisibilità teorica), ma anche il modo in cui l'impianto viene percepito all'interno del bacino visivo, attraverso le zone di impatto visuale (ZVI). **L'analisi della intervisibilità teorica**, infatti, non può essere esaustiva per la valutazione dell'impatto visuale, poiché l'estensione di tale area non dà alcuna indicazione su come effettivamente l'impianto verrà visto, ossia **non tiene conto della distanza dell'osservatore**. Occorre tener conto del fatto che, al crescere della distanza, l'area del Parco sarà racchiusa in angoli visivi via via decrescenti; ne consegue che l'impianto risulterà progressivamente ininfluenza (o comunque di non disturbo) alla vista umana, grazie anche agli elementi antropici e naturali (vegetazione, condizioni meteorologiche) che ne maschererebbero in parte o totalmente la visione.

Da un punto di vista tecnico l'analisi di intervisibilità si fonda sulla possibilità di derivare, a partire dalla disponibilità di un modello digitale del terreno (DTM), il "bacino visivo" dal quale risulta visibile l'impianto fotovoltaico. Le Mappe di Intervisibilità Teorica (MIT) sono state elaborate utilizzando un software su base GIS che permette di valutare la visibilità teorica dell'impianto da tutti i punti costituenti il raster utilizzato per i calcoli, considerando, oltre che l'orografia, anche l'effetto della curvatura terrestre. Per questa analisi si è partiti dalla elaborazione del terreno utilizzando il modello digitale DTM fornito dalla Regione Sardegna, con precisione 10 m; è stato considerato un osservatore alto 1,75 m (altezza occhi 1,60 m) e le caratteristiche tecniche e geometriche dei pannelli. Nella simulazione è stata considerata l'altezza totale dei pannelli fotovoltaici, degli osservatori e l'orografia del terreno; con un approccio cautelativo è stata trascurata la presenza di molti ostacoli che non possono essere considerati permanenti (ad esempio siepi o nuclei di vegetazione) e le condizioni atmosferiche. Agli ostacoli considerati (edifici e boschi) è stata impostata una altezza di 3 m. Occorre considerare che anche gli altri ostacoli di natura visuale (anche se non possono essere considerati permanenti nei prossimi 25 anni) possono mitigare notevolmente la vista dell'impianto:

- Nuclei di vegetazione e siepi: limitano la visibilità soprattutto se poste sui crinali o nelle vicinanze degli osservatori;

- abitazioni singole di recente realizzazione e infrastrutture varie: limitano la visibilità soprattutto se sono tra loro molto vicine, come nel caso dei centri abitati.



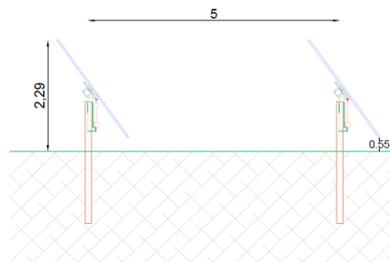
Orografia dell'area

DTM Regione Sardegna con precisione 10 m



Altezza dell'osservatore

È stata considerata un'altezza degli occhi pari a 1,60 m



Altezza dei pannelli

2,29 m



Boschi

Altezza 3 m

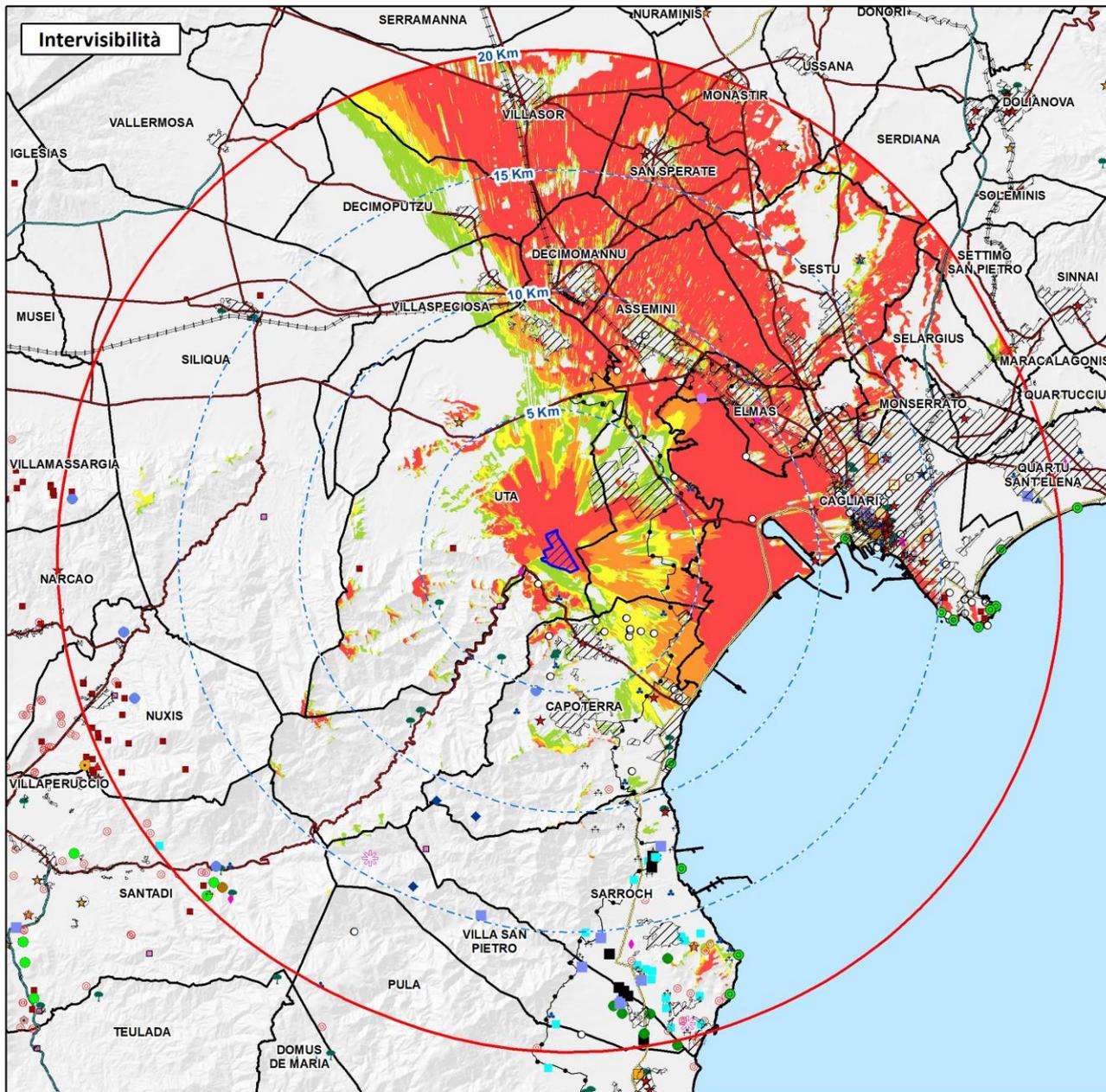


Edifici

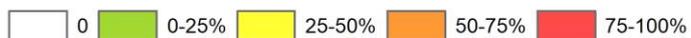
Altezza 3 m

L'analisi dell'intervisibilità teorica è utile, dunque, ad escludere tutte quelle aree del territorio dalle quali l'impianto sarà geometricamente non visibile.

Le figure successive mostrano la percentuale di impianto che sarà visibile dalle aree dalle quali, invece, esiste la probabilità che l'impianto risulti visibile (Figura 21 e Figura 22), utilizzando un buffer di 20 e 10 km.



Visibilità del sito



-  Buffer 20 km
-  Buffer distanze da area di progetto
-  Area di progetto
-  Centri urbani

Repertorio beni 2017 - Beni paesaggistici

-  ANFITEATRO
-  CAPANNA
-  CASTELLO
-  CHIESA
-  COMPLESSO
-  CRIPTA
-  DOMUS DE JANAS
-  FABBRICATO
-  FONTE-POZZO
-  GROTTA
-  GROTTA RIPARO
-  INSEDIAMENTO
-  INSEDIAMENTO SPARSO
-  NECROPOLI
-  NURAGHE
-  PORTO STORICO
-  RINVENIMENTI
-  RUDERI
-  TEMPIO
-  TERME
-  TOMBA
-  TOMBA DEI GIGANTI
-  TORRE
-  VILLA
-  VILLAGGIO

Repertorio beni 2017 - Beni identitari

-  EDIFICIO
-  INSEDIAMENTO
-  Repertorio beni 2017 - Beni culturali archeologici
-  Repertorio beni 2017 - Beni culturali architettonici
-  Repertorio beni 2017 - Proposte di Insussistenza vincolo
-  Fascia costiera
-  Alberi monumentali
-  Alberi Monumentali_Agg.2022
-  Alberi Monumentali_Agg.19-04-2019
-  Alberi Monumentali_Agg.2020-07-24
-  Alberi Monumentali_Agg.2021-05-05
-  Grotte e caverne

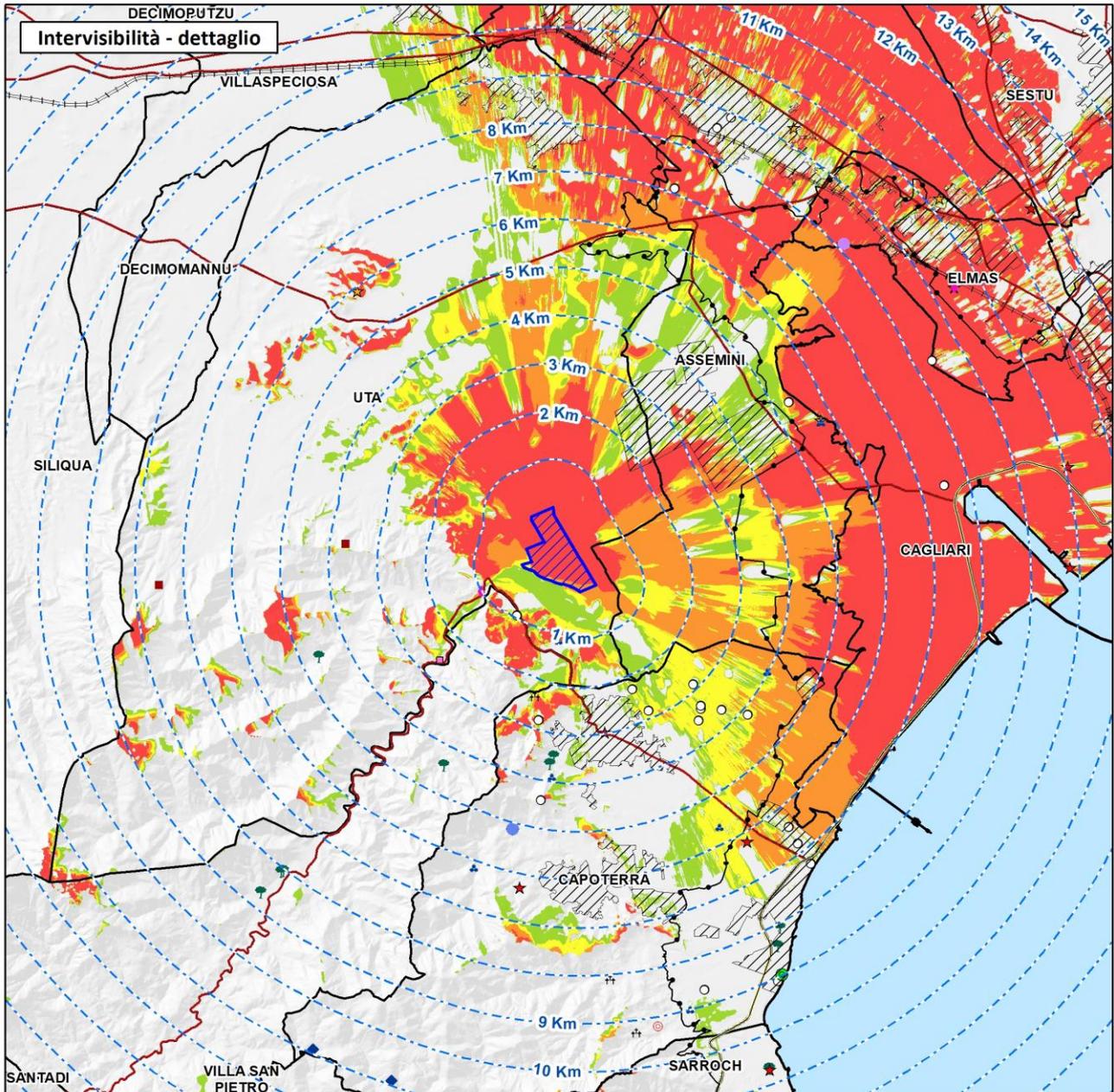
Strade

-  Strade statali e provinciali
-  Strada SS e SP a specifica valenza paesaggistica e panoramica
-  Strada SS e SP a specifica valenza paesagg. e panoramica di fruiz. turistica

Impianti Ferroviari

-  Impianti ferroviari lineari
-  Confini comunali
-  Mare

Figura 21: mappa dell'intervisibilità teorica (MIT) del parco fotovoltaico in progetto – buffer 20 km.



Visibilità del sito



-  Buffer 20 km
-  Buffer distanze da area di progetto
-  Area di progetto
-  Centri urbani

Repertorio beni 2017 - Beni paesaggistici

-  CHIESA
-  GROTTA RIPARO
-  INSEDIAMENTO
-  INSEDIAMENTO SPARSO
-  NECROPOLI
-  NURAGHE
-  PORTO STORICO
-  TORRE
-  VILLAGGIO
-  Repertorio beni 2017 - Beni culturali archeologici
-  Repertorio beni 2017 - Beni culturali architettonici
-  Repertorio beni 2017 - Proposte di Insussistenza vincolo
-  Fascia costiera
-  Alberi monumentali
-  Alberi Monumentali_Agg.2022
-  Alberi Monumentali_Agg.19-04-2019
-  Alberi Monumentali_Agg.2020-07-24
-  Alberi Monumentali_Agg.2021-05-05
-  Grotte e caverne

Strade

-  Strade statali e provinciali
-  Strada SS e SP a specifica valenza paesagg. e panoramica di fruiz. turistica

Impianti Ferroviari

-  Impianti ferroviari lineari
-  Confini comunali
-  Mare

Figura 22: mappa dell'intervisibilità teorica (MIT) del parco fotovoltaico in progetto – Dettaglio buffer 10 km.

Tabella 3: intervisibilità teorica

Visibilità	senza fascia di mitigazione	
	Kmq	Incidenza su sup tot (%)
non visibile	805,6	70,12%
visibile	343,3	29,88%
Area totale considerata = 1149 kmq		

Tabella 4: intervisibilità teorica frazionata

Visibilità	senza fascia di mitigazione	
	Kmq	Incidenza su sup tot (%)
non visibile	805,6	70,12%
0-25%	48,6	4,23%
25-50%	32,9	2,86%
50-75%	45,4	3,95%
75-100%	216,4	18,84%
Area totale considerata = 1149 kmq		

La mappa dell'intervisibilità teorica evidenzia come le aree dalle quali sarà potenzialmente visibile l'impianto fotovoltaico nella sua totalità non si limita alle immediate vicinanze dell'impianto (1 km circa), ma fino ad una distanza di 20 km a sud ovest.

Da questa prima analisi l'impianto risulta visibile anche in alcune aree a 20 km di distanza (circostanza ovviamente impossibile). Per determinare e verificare l'effettiva percezione dell'impianto è necessaria, quindi, l'analisi dell'impatto visuale (ZVI) e una puntuale ricognizione in situ.

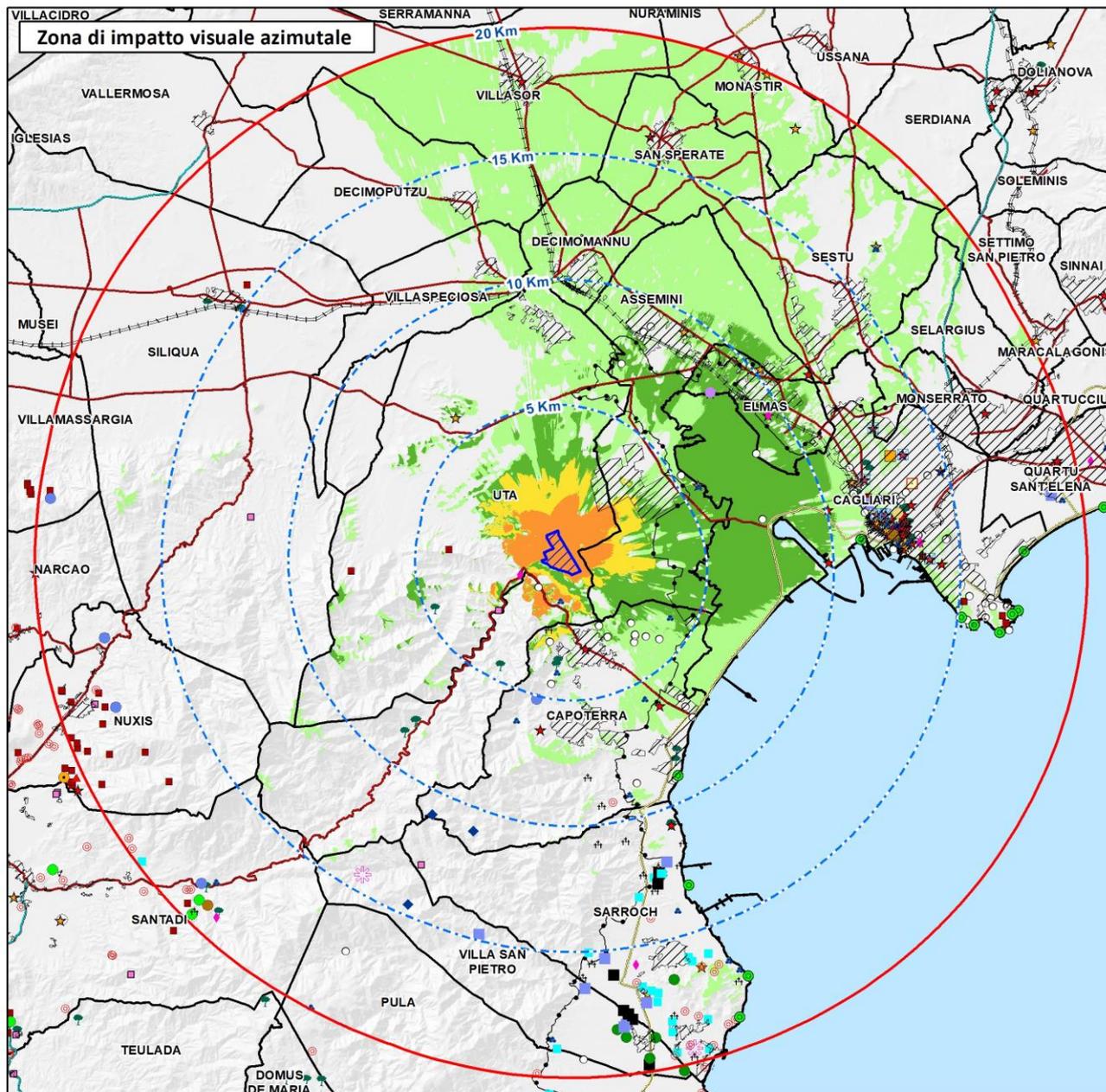
Al fine di valutare anche qualitativamente l'intensità dell'impatto visivo dell'impianto sono state realizzate, mediante l'utilizzo di un software specifico, le cosiddette ZVI (Zone Visual Impact), cioè zone di impatto visuale. Attraverso questa carta si valuta quale sia l'angolo di visione azimutale dell'impianto dai diversi punti di vista.

Si sottolinea che anche tale carta non tiene conto della copertura del suolo, della vegetazione e dei manufatti antropici e, di conseguenza, l'analisi di visibilità viene effettuata nelle condizioni più cautelative.

L'analisi dell'intervisibilità si definisce "teorica" perché prende in considerazione esclusivamente elementi di tipo fisico e geometrico; **il campo visivo umano di fatto costituisce un limite alla visione degli oggetti soprattutto quando intervengono distanze superiori al potere risolutivo dell'occhio.**

I valori degli Indici di visione azimutale, pesati in funzione della distanza, sono riportati nella Tabella 5, dalla quale si deduce che **l'impatto risulta nullo dal 70,21% della superficie territoriale nell'intorno di un raggio di 20 Km. L'impatto risulta, invece, rilevante dallo 0,95 % della superficie.**

Tali dati, ottenuti dall'analisi sul modello digitale del terreno calcolando per ogni punto l'angolo di visione orizzontale dell'intero impianto, sono rappresentati cartograficamente nella figura successiva, dalla quale risulta visibile come le aree con il cono visuale orizzontale più ampio sono quelle nelle immediate vicinanze del progetto (entro 1 Km di distanza circa).



Indice di visibilità azimutale Ia

- | | | |
|--|--|--|
|  Ia=0 (Impatto nullo) |  0,15<Ia<0,5 (Impatto moderato) |  Ia>1 (Impatto rilevante) |
|  0<Ia<0,15 (Impatto debole) |  0,5<Ia<1 (Impatto forte) | |

 Buffer 20 km

 Buffer distanze da area di progetto

 Area di progetto

 Centri urbani

Repertorio beni 2017 - Beni paesaggistici

-  ANFITEATRO
-  CAPANNA
-  CASTELLO
-  CHIESA
-  COMPLESSO
-  CRIPTA
-  FABBRICATO
-  FONTE-POZZO
-  GROTTA
-  GROTTA RIPARO
-  INSEDIAMENTO
-  INSEDIAMENTO SPARSO
-  NECROPOLI
-  NURAGHE
-  PORTO STORICO
-  RINVENIMENTI
-  RUDERI
-  TEMPIO
-  TERME
-  TOMBA
-  TOMBA DEI GIGANTI
-  TORRE
-  VILLA
-  VILLAGGIO

Repertorio beni 2017 - Beni identitari

-  EDIFICIO
-  INSEDIAMENTO
-  Repertorio beni 2017 - Beni culturali archeologici
-  Repertorio beni 2017 - Beni culturali architettonici
-  Repertorio beni 2017 - Proposte di Insussistenza vincolo
-  Fascia costiera
-  Alberi monumentali
-  Alberi Monumentali_Agg.2022
-  Alberi Monumentali_Agg.19-04-2019
-  Alberi Monumentali_Agg.2020-07-24
-  Alberi Monumentali_Agg.2021-05-05
-  Grotte e caverne

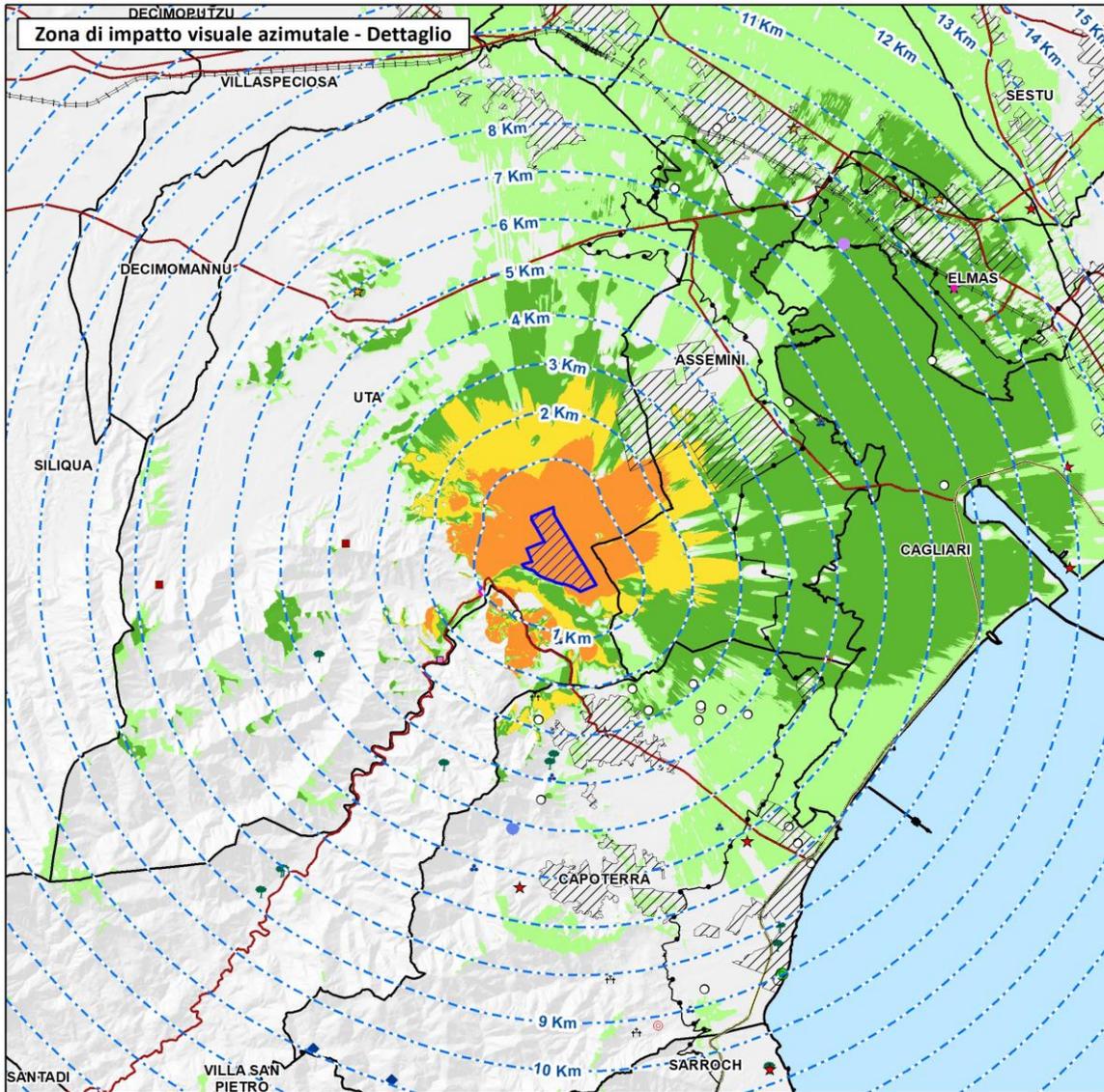
Strade

-  Strade statali e provinciali
-  Strada SS e SP a specifica valenza paesaggistica e panoramica
-  Strada SS e SP a specifica valenza paesagg. e panoramica di fruiz. turistica

Impianti Ferroviari

-  Impianti ferroviari lineari
-  Confini comunali
-  Mare

Figura 23: mappa delle zone di impatto visuale azimuthale.



Indice di visibilità azimutale Ia

- Ia=0 (Impatto nullo)
- 0,15<Ia<0,5 (Impatto moderato)
- Ia>1 (Impatto rilevante)
- 0<Ia<0,15 (Impatto debole)
- 0,5<Ia<1 (Impatto forte)

- Buffer 20 km
- Buffer distanze da area di progetto
- Area di progetto
- Centri urbani
- Repertorio beni 2017 - Proposte di Insussistenza vincolo
- Fascia costiera
- Alberi monumentali
- Alberi Monumentali_Agg.2022
- Alberi Monumentali_Agg.19-04-2019
- Alberi Monumentali_Agg.2020-07-24
- Alberi Monumentali_Agg.2021-05-05
- Grotte e caverne
- Strade**
- Strade statali e provinciali
- Strada SS e SP a specifica valenza paesagg. e panoramica di fruib. turistica
- Impianti Ferroviari**
- Impianti ferroviari lineari
- Confini comunali
- Mare
- CHIESA
- GROTTA RIPARO
- INSEDIAMENTO
- INSEDIAMENTO SPARSO
- NECROPOLI
- NURAGHE
- PORTO STORICO
- TORRE
- VILLAGGIO
- Repertorio beni 2017 - Beni culturali archeologici
- Repertorio beni 2017 - Beni culturali architettonici

Figura 24: mappa in dettaglio delle zone di impatto visuale azimutale

Tabella 5: zone di impatto visuale azimutale.

Indice di visione Azimutale I_a	Classe	Colore in legenda	Kmq	Incidenza su sup tot (%)
$I_a = 0$	Impatto nullo		806,6	70,21%
$0 < I_a < 0.15$	Impatto debole		248,2	21,60%
$0.15 < I_a < 0.5$	Impatto moderato		72,3	6,29%
$0.5 < I_a < 1$	Impatto forte		10,8	0,94%
$I_a > 1$	Impatto rilevante		10,9	0,95%
Area totale considerata = 1211 kmq				

Nelle aree in arancione (impatto rilevante), in giallo (impatto forte) e in verde scuro (impatto moderato) si dovrà verificare l'effettiva percezione dell'impianto, attraverso una puntuale ricognizione in situ che interessa prima di tutto particolari punti di osservazione (centri abitati, beni paesaggistici, punti panoramici, strade a valenza paesaggistica) e i principali percorsi stradali.

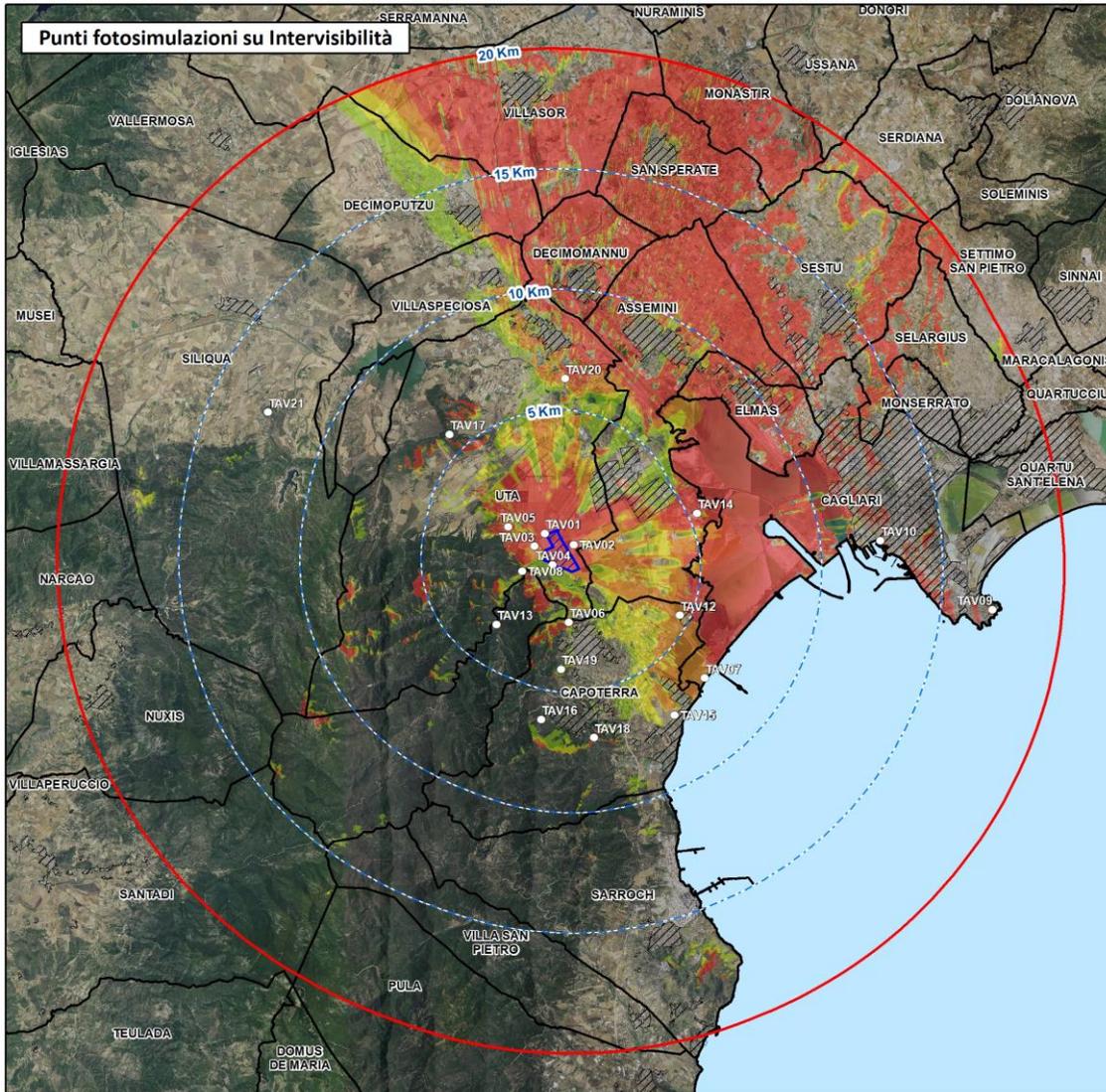
Le aree nelle quali l'impatto risulta rilevante sono aree già mediamente antropizzate (presenza di centri abitati, intensa attività agricola sul terreno, aziende agricole ed industriali e infrastrutture viarie).

Dunque, in base alla carta dell'intervisibilità e dei rilievi in situ, tenendo conto della normativa di riferimento⁴, si sono scelti i punti di vista dai quali effettuare le fotosimulazioni.

Nell'immagine sottostante sono indicati i punti di vista scelti per l'elaborazione delle fotosimulazioni.

⁴ La scelta dei punti di vista, vale a dire dei luoghi individuati come punti di ricezione va operata con le seguenti modalità:

- individuazione di particolari emergenze di pregio rientranti nel campo di osservazione e potenzialmente sensibili all'impianto;
- i punti di vista individuati dal piano paesaggistico o da altri documenti di pianificazione. In particolare per il territorio sardo, sono da considerarsi percorsi e punti di osservazione sensibili quelli definiti a partire dall'art. 103 e 104 delle NTA del PPR e relativa cartografia (strade di impianto a valenza paesaggistica e di fruizione turistica).



- Punti pano - - - - - Buffer distanze da area di progetto ☒ Centri urbani 🌊 Mare
- ⊙ Buffer 20 km 📐 Area di progetto 🗺️ Confini comunali

Visibilità del sito

- 0 🟢 0-25% 🟡 25-50% 🟠 50-75% 🔴 75-100%

<p>Tav. 01_220313_UTA_P039 Tav. 02_230825_UTA_P028 Tav. 03_220313_UTA_P034 Tav. 04_220313_UTA_P009 Tav. 05_230825_UTA_P031 Tav. 06_230825_CPT_P011 Tav. 07_220707_CAG_P014 Tav. 08_230825_UTA_P014 Tav. 09_210609_CAG_P174 Tav. 10_2230825_CAG_P039 Tav. 11_220707_CAG_P001 Tav. 12_220707_CPT_P066 Tav. 13_230825_ASS_P017 Tav. 14_220707_ASS_P063 Tav. 15_220707_CPT_P016 Tav. 16_220707_CPT_P086 Tav. 17_230825_UTA_P033 Tav. 18_220707_CPT_P056 Tav. 19_230825_CPT_P009 Tav. 20_230825_UTA_P035 Tav. 21_210218_SLQ_P006</p>	<p>Lungo la SP1, nei pressi dell'impianto in proposta (perimetro nord) (Uta) Nei pressi dell'impianto in proposta (perimetro est) (Uta) Lungo la SP1, pressi svincolo per agriturismo e società cooperativa Santa Lucia (Uta) Lungo la strada secondaria lungo il perimetro sud ovest dell'impianto in proposta (Uta) Lungo la SP1, nei pressi della lottizzazione in località Pianu Zippiri (Uta) Lungo via Santa Lucia nei pressi dell'ingresso al centro abitato Capoterra Lungo la SS195, a valenza paesaggistica, nei pressi dello stagno di Capoterra Lungo la SP1, presso la chiesa di Santa Lucia (Uta) Presso la Torre di Sant'Elia, Sella del diavolo (Cagliari) Via Roma, in prossimità dell'autorità portuale di Cagliari Presso la chiesa di Sant'Efisio, rione marittimo Giorgino (Cagliari) Lungo la strada consortile Macchiareddu, nei pressi del nuraghe Cuccuru Ibba (Capoterra) Lungo la SP1, nei pressi della riserva naturale di Monte Arcosu e del parco archeologico naturalistico di San Leone (Assemini) Presso il parcheggio delle saline Conti Vecchi (Assemini) Lungo la SS195, nei pressi del centro abitato di Maddalena Spiaggia (Capoterra) Presso la chiesa romanica di Santa Barbara (Capoterra) Nei pressi dell'area archeologica di Su niu de su Pilloni (Uta) In corrispondenza del belvedere di Poggio dei Pini, nei pressi dell'ex osservatorio astronomico (Capoterra) Nei pressi di cruxi Monte Arrubiu, in prossimità del nuraghe Bacu Tinighinu (Capoterra) Lungo via Sant'Ambrogio, nei pressi dell'ingresso al centro abitato di Uta In corrispondenza del castello di Acquafredda (Siliqua)</p>
---	--

Figura 25: Intervisibilità dell'area di studio e punti di vista fotografici accessibili posti nelle vicinanze dell'impianto e dai quali sono state effettuate le fotosimulazioni.

Le fotosimulazioni confermano che l'impianto sarà visibile dalle immediate vicinanze, ma non risulterà percettibile grazie alla fascia di mitigazione. Dai siti a valenza paesaggistica, invece, non risulta quasi mai visibile.

I punti panoramici elevati più vicini si trovano ad ovest dell'impianto (Monte Arcosu), dai quali si possono avere visioni di insieme. In tali punti panoramici non sono presenti recettori; l'affluenza in questi luoghi è quindi molto ridotta poiché la presenza umana è limitata agli escursionisti. I monti a sud ovest, alle spalle di Capoterra, sono sufficientemente distanti cosicché l'impianto non risulta in grado di modificare in misura significativa il quadro paesaggistico.

Dai rilievi più distanti l'impianto fotovoltaico non ha la capacità di alterare significativamente il paesaggio nell'ambito di una visione di insieme e panoramica.

Inoltre nell'area vasta di studio non insiste un numero considerevole di beni paesaggistici.

Da quasi tutti i punti di particolare interesse per le comunità che abitano il territorio non è possibile percepire la presenza dell'impianto, ma si sono comunque elaborate le fotosimulazioni da tali punti di interesse a conferma di quanto affermato.

Le fotosimulazioni sono raccolte nell'elaborato VIA –Tav23 – Fotosimulazioni.

Il layout di progetto è stato realizzato rispettando i buffer di tutela dei beni di rilevanza archeologica esistenti. Dalla quasi totalità dei beni di rilevanza paesaggistica e archeologica analizzati all'interno del bacino visuale, la visibilità dell'impianto è risultata nulla, così come dai punti di valenza simbolica per le comunità locali. Questo consente di affermare che **non si configura un significativo rischio paesaggistico e sui beni storico-archeologici**; di conseguenza il rischio paesaggistico relativo all'effetto di modificazione dell'integrità di paesaggi culturali è non significativo sotto il profilo storico-archeologico. Lo stesso si può dire relativamente al rischio che si configuri l'effetto di decontestualizzazione di beni storico-culturali.

In generale, poiché l'impianto entra in relazione con un sistema culturale rappresentato da un paesaggio nel suo complesso e non solo da beni puntuali, il rischio paesaggistico da valutare è anche quello relativo all'effetto di modificazione dell'integrità di paesaggi culturali. Laddove l'impianto risulta visibile, ossia principalmente dalle immediate vicinanze, così come mostrato nelle fotosimulazioni, esso non ha la capacità di alterazione apprezzabile nell'ambito di una visione di insieme e panoramica; inoltre le caratteristiche tecniche dei pannelli fanno sì che non si verifichino rischi di abbagliamento e che l'impianto si inserisca nella trama del paesaggio agrario.

L'impatto negativo relativo alla modificazione dello skyline naturale, con conseguente modifica dell'assetto percettivo, scenico e panoramico, è minimo a causa dello sviluppo prevalentemente orizzontale dell'impianto fotovoltaico che potrebbe, tutt'al più generare un effetto **"modificazione della trama agricola"**. In riferimento

a quest'ultimo si sottolinea come la trama dei pannelli abbia assecondato l'andamento naturale del terreno, l'impianto stradale esistente e il reticolo idrografico.

L'effetto "intrusione" (elementi estranei e incongrui rispetto ai caratteri peculiari compositivi, percettivi e simbolici) è da valutarsi da non significativo a compatibile, in quanto l'impianto si inserisce in un'area agricola ampiamente antropizzata, adiacente ad una delle aree industriali più grandi della Regione e dalle modeste potenzialità agronomiche date dalla qualità del terreno. Tali aree possono definirsi di scarso valore paesaggistico. L'andamento prevalentemente pianeggiante del terreno è in grado di integrare i nuovi elementi che, anzi, garantirebbero lo sviluppo dell'attuale attività agricola in essere.

L'alterazione del sistema paesaggistico a causa dell'effetto "concentrazione", che si potrebbe verificare qualora dovessero essere realizzati interventi simili nello stesso ambito territoriale ristretto, è da considerarsi significativo in quanto sono già stati presentati e realizzati numerosi progetti nell'area, come è possibile osservare nel paragrafo relativo agli impatti cumulativi.

L'impatto sul paesaggio in fase di esercizio avrà durata a lungo termine ma estensione locale.

Nella **fase di realizzazione** gli impatti diretti sul paesaggio derivano principalmente dalla perdita di suolo e vegetazione per poter consentire l'installazione delle strutture e delle attrezzature e la creazione della viabilità di cantiere. Tale impatto sarà locale e avrà durata a breve termine e si annullerà al termine degli interventi di ripristino morfologico e vegetazionale.

L'impatto visivo è generato dalla presenza delle strutture di cantiere, delle macchine e dei mezzi di lavoro, e di eventuali cumuli di materiali. Considerando che le attrezzature di cantiere che verranno utilizzate temporaneamente, a causa della loro modesta altezza, non altereranno significativamente le caratteristiche del paesaggio, è possibile affermare che l'impatto avrà durata a breve termine ed estensione locale.

In **fase di dismissione** si prevedono impatti sul paesaggio simili a quelli attesi durante la fase di costruzione, principalmente collegati alla presenza delle macchine e dei mezzi di lavoro, oltre che dei cumuli di materiali.

7.2 Possibili impatti sulla componente atmosfera

Per quanto riguarda il comune di Uta, dall'analisi del "Piano di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria ambiente" della Regione Sardegna, emerge che tutto il territorio comunale rientra nelle zone da sottoporre a mantenimento.

Relativamente all'aumento della temperatura ed alle emissioni inquinanti nell'area in oggetto, si può affermare che, durante la fase di esercizio, l'impatto generato dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico in progetto sarà positivo, quindi dato dal contributo alla diminuzione delle emissioni di gas climalteranti, in

particolare CO₂ e PM₁₀ in atmosfera e di macro inquinanti, rispetto alla produzione di energia mediante combustibili fossili tradizionali.

Al fine di quantificare tale impatto positivo esistono dei fattori di conversione che permettono di produrre un dato certo circa le emissioni evitate. In particolare l'impianto consentirà di evitare di utilizzare combustibili fossili per fini di generazione termoelettrica, con una sensibile diminuzione circa il consumo di risorse non rinnovabili; il risparmio di combustibili fossili conseguente alla produzione di 1 MWh è di 0,187 tep⁵. Utilizzando il fattore di conversione 452,1 gCO₂/kWh⁶, stante la produzione attesa pari a 1'777 kWh/kWp anno per un totale di 175.123.350KWh il primo anno, l'impianto determinerà un risparmio di energia fossile in un anno di 32.748,07 Tep (915.635,94 Tep in 30 anni).

Di seguito vengono riportati i valori di risparmio in combustibile ed emissioni evitate in atmosfera dell'intero impianto, tenuto conto del decadimento del rendimento specifico dei pannelli utilizzati e indicato dal produttore.

Potenza di picco impianto "" [kWp]	98.550,00			
Produzione elettrica unitaria: [kWh/kWp anno]	1.777,00			
Producibilità teorica elettrica prevista (anno zero): [kWh]	175.123.350,00			
Producibilità elettrica attesa cumulativa (dopo 30 anni): [KWh]	4.896.448.866,00			
Risparmio combustibile fossile				
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]	0,187			
Risparmio combustibile fossile 1° anno [TEP]	32.748,07			
Risparmio combustibile fossile in 30 anni [TEP]	915.635,94			
Emissioni evitate in atmosfera				
Emissioni evitate in atmosfera di	CO₂	SO_x	NO_x	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	452,1000	0,0388	0,1991	0,0024
Emissioni evitate il 1° anno [t]	79.173,267	6,798	34,869	0,424
Emissioni evitate in 30 anni [t]	2.213.684,532	190,080	974,932	11,849

LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

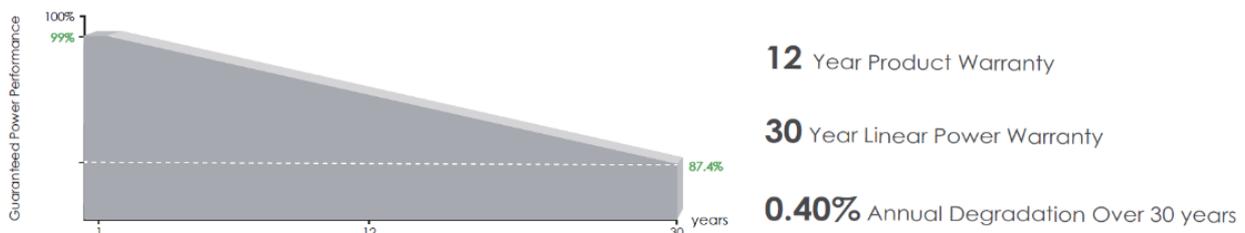


Figura 26: rendimento (%) dei pannelli solari in progetto in funzione del tempo (anni).

⁵Delibera EEN 3/08[2] del 20-03-2008 (GU n. 100 del 29.4.08 - SO n.107)

⁶Rapporto ISPRA 363/2022: Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali Paesi Europei.

In fase di cantiere, però, si immetteranno in atmosfera quantitativi minimi di tali inquinanti. Pertanto alle emissioni evitate calcolate andranno sottratte le emissioni prodotte per la realizzazione dell'impianto.

I potenziali impatti negativi diretti sulla qualità dell'aria durante la fase di realizzazione sono legati alle seguenti attività:

- Utilizzo di veicoli/macchinari pesanti a motore nelle fasi di costruzione con relativa **emissione di gas di scarico** (PM, CO, SO₂ e NO_x).
- Lavori civili per la preparazione dell'area di cantiere (scotico) e la realizzazione del progetto, con conseguente emissione di particolato (PM₁₀, PM_{2.5}) in atmosfera, prodotto principalmente da **movimentazione terre e risospensione di polveri totali sospese (PST)** da superfici/cumuli e da transito di veicoli su strade non asfaltate.

Dal punto di vista strettamente antropico **nella fascia di 250 m dal confine dell'impianto sono presenti alcuni ricettori a carattere rurale/residenziale e produttivo/industriale**. Seppure nell'ambito dei sopralluoghi effettuati è emerso un sistema ricettore caratterizzato da una presenza prevalente di edifici rurali ed agricoli con una scarsa presenza di destinazioni d'uso residenziale, in un'ottica di estrema cautela tutti gli edifici sono stati consideranti potenzialmente oggetto di presenza umana in periodo diurno.

Pertanto, il valore di emissioni di inquinanti di riferimento al di sotto del quale non è necessario prevedere alcuna azione mitigante è 156 g/h. Il valore ottenuto (443,76 g/h) risulta superiore a tale limite; è pertanto necessario, oltre al mettere in pratica le buone pratiche di cantiere ed evitare le lavorazioni nei giorni più ventosi, prevedere specifiche misure di mitigazione, che verranno espone nel relativo paragrafo.

Durante la fase di esercizio i potenziali impatti negativi sulla qualità dell'aria riguardano le emissioni, discontinue e trascurabili, dei veicoli che saranno impiegati durante le attività di manutenzione dell'impianto fotovoltaico. Dato il numero limitato dei mezzi coinvolti, l'impatto è da ritenersi **non significativo**.

In conclusione, gli impatti potenziali sulla componente aria presi in esame sono ascrivibili unicamente alle fasi di cantiere per la costruzione e la dismissione dell'impianto e sono completamente reversibili e limitate nel tempo e nello spazio.

Riassumendo, durante le fasi di realizzazione e dismissione dell'impianto l'immissione di polveri in atmosfera avrà un effetto:

- negativo.
- *Reversibile a breve termine*, in quanto cesserà con il concludersi dei lavori di costruzione e dismissione dell'impianto.

- *A scala locale.* Le emissioni date dai gas di scarico da veicoli/macchinari e dal sollevamento di polveri saranno rilasciate al livello del suolo con limitato galleggiamento e raggio di dispersione, tali da non avere ripercussioni a livello territoriale.

7.3 Possibili impatti sulla componente suolo

La realizzazione degli interventi in progetto comporterà una modificazione dell'attuale utilizzo dell'area

Le aree in questione sono definite "**brownfield**" dal Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna - all. b) alla Delibera G.R. 59/90 del 27/11/2020- che, secondo la definizione del DM 10.09.2010, corrispondono ad "*aree già degradate da attività antropiche, pregresse o in atto, tra cui siti industriali, cave, discariche, siti contaminati*" e **rappresentano aree preferenziali dove realizzare gli impianti** (per la produzione di energia da fonti rinnovabili).

Dal punto di vista della sottrazione permanente di suolo, essa interesserà aree attualmente utilizzate marginalmente ai fini agricoli ed in fase di progressivo abbandono dovuto da un lato all'incremento dei costi energetici e di produzione in generale commisurati alla bassa capacità produttiva del sito e dall'altra al mancato ricambio generazionale nella conduzione dell'attività di impresa.

Si ritiene che in tale contesto l'installazione degli impianti fotovoltaici non comporterà condizioni di degrado del sito ma che potrebbe consentire di mantenere una certa permeabilità dei suoli che, non essendo più sottoposti ad operazioni di coltivazione convenzionali, potrebbero addirittura migliorare l'immagazzinamento della sostanza organica con conseguente miglioramento generale delle condizioni biotiche della pedosfera.

In relazione alla scelta della tecnologia FV, è opportuno evidenziare come il previsto impiego di moduli fotovoltaici installati su apposite strutture metalliche ad inseguimento monoassiale fissate al terreno attraverso pali metallici, riduca il fenomeno dell'isola di calore consentendo il passaggio di luce e acqua, necessari per le funzioni vitali ospitate dal suolo.

Effetti in fase di esercizio

Gli impatti sulla componente vegetale erbacea possono considerarsi trascurabili in quanto, nelle aree di impianto, sono attualmente presenti esclusivamente specie annuali da foraggio. La disposizione delle stringhe di pannelli fotovoltaici, durante la fase di esercizio, non impedirà lo sviluppo delle specie erbacee della flora spontanea tipica dell'area, che andranno a ricolonizzare il suolo libero.

Non si prevedono impatti sulla vegetazione arborea; gli eucalitteti presenti sono infatti già governati a ceduo per essere utilizzati come legna da ardere e come tali sottoposti a periodici tagli con turni di 7-10 anni.

Effetti in fase di dismissione

In fase di dismissione gli effetti dell'impianto sul suolo sono di carattere transitorio e reversibile potendosi riferire principalmente al transito dei mezzi d'opera in corrispondenza delle aree di lavorazione.

Anche in questo caso gli effetti associati alla produzione di rifiuti si ritengono efficacemente controllabili a fronte dell'adozione di appropriate misure di gestione e, dunque, scarsamente significativi.

Può essere considerato come possibile impatto negativo l'eventuale sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi in seguito ad incidenti durante la fase di costruzione, di esercizio e di dismissione.

Essendo tali quantità di idrocarburi trasportati minime e ritenendo che la parte di terreno eventualmente interessato venga prontamente rimosso in caso di contaminazione ai sensi della legislazione vigente, si ritiene che non vi siano rischi specifici né per il suolo né per il sottosuolo. Gli eventuali impatti in caso di incidente sarebbero temporanei e locali.

7.4 Possibili impatti sulla componente Geologia

L'area oggetto di intervento, in base delle caratteristiche suddette, non presenta allo stato attuale evidenze di dissesto di natura geologico-geomorfologica in atto o potenziale escludendo la naturale evoluzione del pendio.

Lo studio delle componenti ambientali abiotiche ha permesso di definire lo stato attuale dell'area interessata dall'intervento. Le valutazioni degli impatti sulle componenti sono state definite verificando le stesse nelle varie fasi lavorative e nel complesso; pertanto, di seguito vengono analizzate le singole componenti in relazione agli steps di sviluppo dell'intervento. Nello specifico:

- *Modifica dell'assetto geomorfologico.* Tutte le lavorazioni in fase di realizzazione che comprendono realizzazione di aree di stoccaggio temporaneo del materiale scavato, comportano modifiche talora temporanee all'assetto geomorfologico con impatto da moderato a compatibile.
- *Compattazione del substrato.* In generale, gli impatti su tale aspetto della componente suolo, vengono riconosciuti nelle lavorazioni di realizzazione delle opere fondanti e nella realizzazione della viabilità di impianto e nella produzione di inerti intendendo a questi connesso il deposito temporaneo. L'impatto è stimato come compatibile. Per le altre lavorazioni si ritiene tale impatto non significativo.
- *Asportazione di suolo.* Le attività connesse alla realizzazione del piano o di eventuali piste producono impatto da moderato a compatibile in quanto la realizzazione delle opere comporta una effettiva asportazione di terreno.
- *Perdita di substrato protettivo.* Analogamente a quanto espresso per l'aspetto precedente, le attività connesse alla realizzazione del piano producono un impatto da moderato a compatibile, in quanto l'esecuzione delle opere comporta una effettiva perdita di substrato protettivo.

7.5 Possibili impatti sulla componente acque

Come esposto nel Quadro Programmatico del presente SIA, l'area in oggetto non ricade nelle aree classificate a rischio idraulico o di frana classificate dal P.A.I. Inoltre, non si rilevano nel sito o in prossimità dello stesso aree alluvionate a seguito del fenomeno 'Cleopatra', avvenuto il 18.11.2013, o superfici a rischio esondazione individuate nel P.S.F.F in quanto il rio Santa Lucia è soggetto alle fasce di esondazione del Piano che non coinvolgono l'area di progetto.

L'area di progetto è tangente esternamente alla fascia B-200 del P.S.F.F., ma non ricade tra le superfici soggette a pericolo di esondazione.

L'area di impianto non è compresa nelle perimetrazioni del PGRA (Piano Gestione Rischio di Alluvioni); il cavidotto attraversa una piccola porzione di territorio perimetrata dal PGRA.

Il cavidotto, nel suo sviluppo, non attraversa aree a pericolosità idraulica o da frana e correrà interrato ad una profondità maggiore di 1 m dal piano campagna e pertanto non interferirà con il normale deflusso delle acque. Dai sopralluoghi effettuati in sito non si ha evidenza per quest'area di fenomeni franosi in atto o potenziali. La dinamica geomorfologica di versante è naturalmente presente ma senza manifestazioni importanti.

L'area di impianto non è compresa in aree caratterizzate da Pericolosità Idraulica e Pericolosità Geomorfologica. Il cavidotto attraversa aree a pericolosità idraulica Hi4 e Hg1.

L'analisi dello stato chimico ed ecologico dei corpi idrici superficiali e sotterranei dell'area di progetto ha mostrato uno stato attuale complessivamente scarso della componente acqua e i corpi idrici fluviali risultano soggetti a pressioni diffuse significative da carichi agricoli e zootecnici.

La realizzazione dell'impianto non prevede scarichi di nessun tipo, né di natura civile, né industriale.

Pertanto, gli aspetti da valutare relativamente alla componente acqua sono quelli dovuti a:

- *Interferenza sulla rete di deflusso.* Le opere realizzate possono localmente e in specifici periodi dell'anno (mesi piovosi) interferire sulla rete di deflusso superficiale peraltro poco sviluppata e per lo più effimera. L'impatto è stimato come compatibile nel caso di realizzazione di strade. Diviene moderato per lavori di scavo e realizzazione delle fondazioni e per la produzione di inerti a cui sono connessi depositi temporanei di materiale scavato.
- *Presenza di deboli coltri superficiali* di spessore variabile può determinare la possibilità, sostanzialmente nei periodi piovosi, che si formino locali circolazioni sub sotterranee. Gli impatti dei lavori di realizzazione delle opere sono dovuti principalmente alle possibili locali interruzioni e/o deviazioni di tali deflussi. L'impatto è stimato come moderato o non significativo in ragione della tipologia d'opera per lavori di scavo e realizzazione delle fondazioni.
- *Consumo di acqua per necessità di cantiere,* strettamente legato alle operazioni di bagnatura delle superfici, al fine di limitare il sollevamento delle polveri prodotte dalle operazioni di scavo e dal passaggio degli automezzi sulle strade sterrate. L'acqua sarà portata in sito tramite autobotti. Si ritiene

che l'impatto sia di breve termine ed estensione locale. Tuttavia, in ragione della vicinanza all'impianto di alcuni recettori, le quantità di acqua che dovranno essere utilizzate per l'abbattimento delle polveri saranno significative.

- *Utilizzo di acqua per la pulizia dei pannelli* e conseguente dispersione nel terreno sottostante in fase di esercizio; l'attività di pulizia si svolgerà sporadicamente e avrà un impatto minimo. Le operazioni di lavaggio dei pannelli saranno effettuate tramite l'impiego di detergenti biodegradabili e macchine ed attrezzature idonee a tale utilizzo costituite da:
 - rotore a spazzola formata da setole filiformi in materiale antigraffio che assicura la rimozione dello sporco senza il danneggiamento del pannello;
 - sistema di erogazione di acqua demineralizzata e/o riscaldata con soluzione detergente posto anteriormente in modo da agire preventivamente sullo sporco da rimuovere;
 - automatismo di mantenimento costante della distanza dai pannelli onde evitare che, causa irregolarità nel terreno, la spazzola si avvicini troppo ai pannelli stessi provocando danneggiamenti. Tale attività si prevede di realizzarla con una cadenza di almeno **due volte all'anno**, tuttavia non sono da escludere, in caso di annualità molto piovose o in zone con microclima particolarmente umido, ulteriori interventi annui, dagli uno ai due per anno.
- *Sversamento accidentale degli idrocarburi* contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di cantiere in seguito ad incidenti. Essendo le quantità di idrocarburi trasportati contenute ed essendo la parte di terreno incidentato prontamente rimosso in caso di contaminazione ai sensi della legislazione vigente, si ritiene che non vi siano rischi specifici né per l'ambiente idrico superficiale né per l'ambiente idrico sotterraneo. Le operazioni che prevedono l'utilizzo di questo tipo di mezzi meccanici avranno una durata limitata e pertanto questo tipo di impatto per tutte le fasi è da ritenersi temporaneo. Qualora dovesse verificarsi un'incidente in grado di produrre questo impatto, i quantitativi di idrocarburi riversati produrrebbero un impatto limitato al punto di contatto (impatto locale).

L'eventuale presenza di una porzione argillosa costituente l'orizzonte superficiale (coltri colluviali) e le litologie pleistoceniche (locali livelli argillosi), potrebbe localmente **limitare il drenaggio delle acque**.

La presenza di isolate depressioni può favorire l'**accumulo momentaneo di acque piovane** durante gli eventi piovosi più intensi. Si suggerisce un'opportuna regimazione delle acque superficiali sia in fase di realizzazione delle opere che in fase di esercizio. La profondità di imposta degli elementi di ancoraggio dei pannelli al suolo è tale da non interferire con la dinamica di circolazione sotterranea più profonda.

7.6 Possibili impatti sulla flora

L'incidenza negativa di maggior rilievo consiste, in fase di realizzazione e dismissione, nella presenza dei mezzi meccanici che saranno impiegati per l'approntamento delle aree di progetto, per il trasporto in sito dei moduli fotovoltaici e per l'installazione e la successiva dismissione degli stessi. Si valutano come impatti negativi:

FASE DI CANTIERE

Perdita della vegetazione interferente con la realizzazione delle opere

Per la realizzazione dell'impianto è previsto il coinvolgimento di superfici in prevalenza adibite a seminativo e, pertanto, prive di vegetazione spontanea significativa. L'interessamento di vegetazione spontanea è da circoscrivere alla rimozione cumulativa di nuclei e fasce di macchia minori, spesso costituiti da uno o pochi individui, ricadenti lungo i margini dei seminativi. Per la quantificazione della vegetazione interferente totale (Tabella 6) si è proceduto con la sovrapposizione del layout progettuale alla carta tecnica della vegetazione reale, realizzata ex-novo, tramite software GIS.

Tabella 6: Stima delle superfici (in m2) coinvolte dalla realizzazione delle opere in esame

Tipo	Superficie (m ²)
Sem - Seminativi	1.073.882
Vep - Vegetazione erbacea perenne/bienne ed annua, antropozoogena, nitrofila e subnitrofila, di incolti e margini di strade e coltivi (<i>Artemisietea vulgaris</i> , <i>Stellarietea mediae</i>)	36.655
Euc - Eucalipteri di <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	22.454
Sst - Strade sterrate, tratturi e sentieri	13.887
Mao - Macchie alte di <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> e <i>Pistacia lentiscus</i> (Oleo-Ceratonion). incl. nuclei, fasce e singoli esemplari di <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> e/o <i>O. europaea</i> spontaneizzati ad habitus cespitoso e arborecente	2.710
Oli - Oliveti	116
Sap - Strutture e manufatti antropici e relative pertinenze	33
Totale complessivo	1.149.737

Perdita di esemplari arborei

L'impatto a carico della componente arborea è legato alla necessità di espianto di alcuni esemplari arborei ed arborei ad habitus cespitoso di *Olea europea* ed *O. europaea* var. *sylvestris* ricadenti all'interno dei seminativi e, meno frequentemente, ai margini degli stessi. Trattasi in massima parte di esemplari di ulivo coltivato di impianto artificiale, attualmente non produttivi, e di giovani esemplari spontanei ed apparentemente tali, di dimensioni medie e ridotte. Un ulteriore coinvolgimento di esemplari arborei di

impianto artificiale è legato alla rimozione delle fasce frangivento interne ad *Eucalyptus camaldulensis*, non compatibili con l'esercizio dell'impianto.

Perdita di elementi floristici

Dal punto di vista prettamente floristico, i rilievi sul campo e l'analisi bibliografica non hanno fatto emergere la presenza di *taxa* floristici di rilievo. Può essere, pertanto, escluso, un impatto significativo a carico della componente floristica, data l'assenza di specie di interesse comunitario (All. II Dir. 92/43/CEE), endemismi puntiformi o specie classificate come vulnerabili o minacciate dalle più recenti liste rosse nazionali ed internazionali.

Frammentazione degli habitat ed alterazione della connettività ecologica

Sulla base della configurazione del layout progettuale, non si prevedono fenomeni significativi di alterazione spaziale di habitat naturali e semi-naturali, trattandosi in interventi da realizzare in area agricola ed avendo escluso, a monte della progettazione del layout, le principali fasce vegetate con presenza di macchia mediterranea a lentisco ed olivastro.

Non si prevedono, inoltre, alterazioni significative della connettività ecologica del sito, avendo escluso, a monte della progettazione del layout, i principali elementi lineari del paesaggio vegetale del sito (principali fasce erbose ed arbustate dei margini di strade e coltivi, eucalipteti perimetrali). In merito alla fascia alberata interna ad *Eucalyptus camaldulensis*, la sua rimozione verrà mitigata con il mantenimento dello strato inferiore spontaneo a macchia mediterranea a dominanza di *Pistacia lentiscus*.

Emissione e sollevamento di polveri

Il sollevamento di polveri terrigene generato dalle operazioni di movimento terra e dal transito dei mezzi di cantiere ha modo di provocare, potenzialmente, un impatto temporaneo sulla vegetazione limitrofa a causa della deposizione del materiale terrigeno sulle superfici vegetative fotosintetizzanti, che potrebbe alterarne le funzioni metaboliche e riproduttive (SETT, 2017). Trattandosi di interventi da realizzare in area agricola, le polveri sollevate hanno modo di depositarsi in massima parte su coperture erbacee a ridotto grado di naturalità ed a rapido rinnovo. Per tali superfici, si ritiene, pertanto, non significativo l'impatto da deposizione di polveri terrigene.

Potenziale introduzione involontaria di specie aliene invasive

L'accesso dei mezzi di cantiere e l'introduzione di terre e rocce da scavo di provenienza esterna al sito determina frequentemente l'introduzione indesiderata di propaguli di specie alloctone invasive in cantiere.

Tale potenziale impatto indiretto potrà essere scongiurato mediante l'applicazione di opportune misure di mitigazione e con le attività previste dal monitoraggio in fase di *post-operam* (alla chiusura del cantiere).

FASE DI ESERCIZIO

Occupazione fisica delle superfici

L'occupazione fisica delle superfici da parte delle opere di nuova realizzazione ha modo di incidere indirettamente sulla componente floristico-vegetazionale attraverso la mancata possibilità di colonizzazione da parte delle fitocenosi spontanee e di singoli *taxa* floristici. Le opere permanenti in progetto verranno realizzate in netta prevalenza su terreni agricoli, soggetti a periodiche lavorazioni del terreno che, attualmente, impediscono alla vegetazione spontanea di instaurarsi e progredire nei successivi stadi evolutivi della serie di vegetazione potenziale del luogo. In tali contesti, l'impatto da occupazione fisica delle superfici può essere considerato, pertanto, nullo.

Alterazione degli habitat

Durante la fase di esercizio non si prevede:

- l'utilizzo o la gestione in loco di sostanze inquinanti in forma liquida (ad esempio, acque di scarico) o solide;
- l'apporto di nitrati o altri composti in grado di modificare la composizione chimica dei suoli circostanti rispetto alla condizione attuale;
- l'alterazione dei regimi idrici superficiali o di falda (ad esempio, emungimenti);
- l'impiego di pesticidi, biocidi e diserbanti chimici;
- la realizzazione di opere a verde ornamentale con l'utilizzo di materiale vegetale alloctono o specie esotiche o comunque estranee al contesto ambientale circostante.

Alla luce delle informazioni sopra riportate, può essere esclusa la presenza di fonti di alterazione degli habitat, delle fitocenosi e dei popolamenti delle specie di flora in fase di esercizio dell'impianto.

FASE DI DISMISSIONE

Per la dismissione dell'impianto verranno impegnate in prevalenza superfici prive di vegetazione spontanea significativa (pertinenze dell'impianto). Allo stato attuale delle conoscenze non si prevede quindi la rimozione di coperture vegetazionali spontanee di rilievo in fase di *decommissioning*.

7.7 Possibili impatti sulla fauna

In rapporto al profilo faunistico che caratterizza il sito di intervento verranno individuate e valutate le possibili tipologie di impatto per le specie faunistiche riscontrate e di quelle potenziali.

Nella Tabella 7 sono riportati gli impatti presi in considerazione nella fase di cantiere (F.C.) e nella fase di esercizio (F.E.) per ognuna delle componenti faunistiche sulla base di quanto sinora argomentato. I giudizi riportati tengono conto delle misure mitigative eventualmente proposte per ognuno degli impatti analizzati. (* necessita di approfondimento in fase di esercizio).

Tabella 7: Quadro riassuntivo degli impatti sulla componente faunistica

TIPOLOGIA IMPATTO	COMPONENTE FAUNISTICA								
	Anfibi		Rettili		Mammiferi		Uccelli		
	F.C.	F.E.	F.C.	F.E.	F.C.	F.E.	F.C.	F.E.	
Mortalità/Abbattimenti	Molto basso	Assente	Basso	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Molto basso*
Allontanamento	Assente	Assente	Basso	Assente	Basso	Molto basso	Basso	Basso	
Perdita habitat riproduttivo e/o di alimentazione	Molto basso	Molto basso	Basso	Molto basso	Basso	Molto basso	Basso	Medio	
Frammentazione dell'habitat	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	
Insularizzazione dell'habitat	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	
Effetto barriera	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	
Presenza di aree protette	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	

Si descrivono di seguito gli impatti individuati come bassi, molto bassi o medi. Si trascurano, invece, le argomentazioni relative agli impatti valutati come assenti, che sono comunque approfondite nella relazione faunistica specialistica.

FASE DI CANTIERE

Abbattimenti/mortalità di individui

Anfibi

Non si prevedono abbattimenti/mortalità per la *Raganella tirrenica* e il *Rospo smeraldino* in quanto i tracciati e le superfici di intervento per la realizzazione delle strutture permanenti, non interferiscono con habitat acquatici idonei per le specie. In particolare, per quanto riguarda il *Rospo smeraldino*, le aree intercettate dalle attività di cantiere potrebbero essere interessate dalla presenza della specie; tuttavia tali superfici sarebbero frequentate maggiormente durante il periodo notturno, quello in cui è concentrata la maggiore attività trofica,

sarebbe pertanto poco probabile una apprezzabile mortalità causata dal passaggio di mezzi pesanti o dalla predisposizione delle superfici operata dal personale di cantiere. A ciò è necessario aggiungere che le tipologie ambientali interessate dagli interventi previsti nella fase di cantiere, sono sotto il profilo dell'idoneità per il *rospo smeraldino*, di qualità medio-bassa in quanto prevalentemente rappresentate da ambienti aperti destinati a prato pascolo e foraggiere. Si sottolinea, inoltre, che l'intervento non prevede attraversamenti in alveo o l'interessamento di pozze d'acqua, stagni e bacini laddove la presenza della *Raganella tirrenica*, più legata agli ambienti acquatici rispetto al *Rospo smeraldino*, sarebbe costante. Tali conclusioni si ritengono valide anche per tutte le altre superfici oggetto d'intervento che sono soggette a occupazione temporanea.

Rettili

Si prevedono abbattimenti/mortalità limitatamente per le specie quali la *Luscengola*, la *Lucertola campestre* e il *Biacco* che possono frequentare le superfici oggetto d'intervento progettuale per ragioni trofiche; peraltro va anche considerata l'attitudine alla mobilità di tali specie, che garantisce alle stesse una facilità di spostamento e fuga in relazione alla percezione del pericolo determinata dalla presenza del personale addetto e dagli automezzi impiegati durante le fasi cantiere. Ciò riduce notevolmente il rischio di mortalità che potrebbe essere limitato ai soli individui che trovano riparo in rifugi momentanei nella cavità del suolo; le azioni di cantiere sul territorio idoneo per le specie sono, inoltre, di limitata superficie rispetto a quella potenzialmente disponibile nell'area d'indagine faunistica e la tempistica dei lavori prevista è comunque contenuta entro l'anno.

Allontanamento delle specie

Rettili

Le aree d'intervento previste durante le fasi di cantiere interessano superfici a potenziale idoneità per la *Luscengola*, la *Lucertola campestre* e il *Biacco*. Tali superfici sono utilizzate essenzialmente come aree di alimentazione e di riproduzione. Le azioni previste nella fase di cantiere, emissioni acustiche, stimoli ottici e vibrazioni, possono causare l'allontanamento d'individui delle suddette specie. Tale impatto si ritiene, in ogni caso, lieve, momentaneo e reversibile in ragione della temporaneità degli interventi circoscritta a pochi mesi; inoltre va rilevato come si tratti di specie che dimostrano tolleranza alla presenza dell'uomo, come spesso testimonia la loro presenza in ambiti non solo agricoli ma anche particolarmente antropizzati come zone rurali, caseggiati e ambiti periurbani. Si evidenzia che le aree oggetto d'intervento nella fase di cantiere saranno, per la maggior parte, ad eccezione degli spazi occupati dalle cabine di trasformazione e dalle strutture a supporto dei pannelli, rese nuovamente disponibili a essere ricolonizzate dalle specie. Per le altre specie di rettili individuate, non si prevedono impatti da allontanamento poiché gli interventi sono eseguiti in aree non ritenute potenzialmente idonee.

Mammiferi

Le aree occupate dalle fasi di cantiere interessano superfici a potenziale idoneità per tutte le specie di mammiferi.

Le azioni previste in questa fase, emissioni acustiche, stimoli ottici e vibrazioni, possono causare certamente l'allontanamento d'individui soprattutto per quanto riguarda la *Volpe*, la *Lepre sarda*, il *Coniglio selvatico*, il *Riccio comune* e la *Donnola*, tuttavia le attività di predazione e foraggiamento delle specie di cui sopra, sono prevalentemente concentrate nelle ore notturne/crepuscolari, cioè quando le azioni della fase di cantiere sono sospese.

Anche in questo caso va rilevato, inoltre, come si tratti di specie che dimostrano tolleranza alla presenza dell'uomo, come spesso testimonia la loro diffusione soprattutto in ambiti agricoli e/o pastorali cui tali specie sono spesso associate.

In merito alla chiroterofauna, l'assenza di siti di rifugio/riproduttivi all'interno dell'area d'indagine, non comportano l'insorgenza di fenomeni di allontanamento da parte delle specie indicate conseguenti le attività di cantiere.

Uccelli

Le aree occupate dal processo costruttivo interessano superfici a potenziale idoneità per alcune delle specie di avifauna. Conseguentemente le azioni previste nella fase di cantiere possono certamente causare l'allontanamento di specie avifaunistiche presenti negli habitat in precedenza descritti. Anche in questo caso, tale impatto si ritiene comunque momentaneo e reversibile a seguito della temporaneità degli interventi; alcune delle specie indicate, inoltre, mostrano una discreta tolleranza alla presenza dell'uomo, attestata dalla loro diffusione soprattutto in ambiti agricoli e/o pastorali a cui tali specie sono spesso associate.

Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento

Anfibi

Le superfici interessate dal processo costruttivo non interessano habitat riproduttivi e/o d'importanza trofica a elevata idoneità per gli Anfibi; in particolare gli ambienti interessati non sono idonei per la *Raganella sarda*, più diffusa in ambienti acquatici o anche in aree adiacenti ai corsi d'acqua in cui è presente vegetazione ripariale, mentre potrebbero esserlo per il Rospo smeraldino come aree di foraggiamento d'idoneità medio-bassa.

Tuttavia si evidenzia come il totale complessivo delle superfici sottratte in maniera temporanea, non rappresenti una percentuale significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica e nelle aree contermini. La temporaneità degli interventi previsti nella fase di cantiere e l'entità delle superfici oggetto d'intervento, non prefigurano criticità in termini di perdita

dell'habitat per una specie che, inoltre, presenta uno stato di conservazione ritenuto favorevole, sia a livello nazionale che europeo.

Si sottolinea inoltre che il tipo di soluzione adottata nell'ambito dell'impianto fotovoltaico proposto, fotovoltaico, una volta conclusa la fase di cantiere, comporta il potenziale riutilizzo di una parte delle superfici momentaneamente sottratte a esclusione di quelle occupate dai pali di supporto alle strutture di sostegno dei pannelli, le strade di servizio e le cabine elettriche.

Rettili

Le superfici interessate dagli interventi di preparazione e allestimento previsti nella fase di cantiere occupate temporaneamente dalle opere in progetto, interessano habitat riproduttivi e di utilizzo trofico unicamente per il *Biacco*, la *Lucertola campestre* e la *Luscengola* (quest'ultima potrebbe anche riprodursi nelle aree destinate a pascolo data la presenza di piante erbacee). Al riguardo si evidenzia che il computo complessivo delle superfici interessate dalla fase di cantiere, poco più di 120 ettari, rappresenta una percentuale certamente significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo per le specie di cui sopra rilevate all'interno dell'area di indagine faunistica; tuttavia è necessario evidenziare che la temporaneità degli interventi e anche le superfici nette che saranno realmente occupate al termine dei lavori, non comporteranno una sottrazione di habitat idoneo tale da generare criticità non sostenibili a lungo termine per le popolazioni locali delle specie indicate, il cui status conservazionistico è ritenuto favorevole sia a livello nazionale che europeo e risultano essere comuni anche a livello regionale.

Mammiferi

Le superfici interessate dagli interventi in fase di cantiere non interessano habitat riproduttivi, ma unicamente idonei all'attività trofica delle suddette specie.

Si evidenzia, anche in questo caso, come il totale complessivo delle superfici sottratte temporaneamente rappresenti una percentuale significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica; tuttavia la temporaneità degli interventi previsti nella fase di cantiere, in definitiva, non prefigurano criticità in termini di perdita dell'habitat per specie che godono di uno stato di conservazione ritenuto favorevole sia a livello nazionale che europeo. Ciò ad eccezione della *Lepre sarda*, ultimamente anche del *Coniglio selvatico*, che, a livello regionale, sono specie, che pur essendo d'interesse venatorio, negli ultimi anni hanno mostrato in certi contesti una discontinuità in termini di diffusione e di successo riproduttivo; tuttavia anche in questo caso, in relazione alla temporaneità delle superfici sottratte, non si ritiene che la perdita di habitat possa determinare criticità conservazionistiche significative nei confronti della popolazione al livello locale.

Riguardo alla componente **chiroterofauna**, le attività iniziali di cantiere, che comporteranno l'allestimento dell'area destinata a ospitare i pannelli, si presuppone che possano determinare una riduzione momentanea

della presenza di invertebrati che comprendono anche specie d'interesse trofico per i pipistrelli; tuttavia la temporaneità degli interventi e l'entità delle superfici interessate, rispetto alla disponibilità individuata nell'area d'indagine, si ritiene possano produrre un impatto di tipo lieve e sostenibile.

Uccelli

Le superfici d'intervento interessano habitat riproduttivi e/o di foraggiamento per specie quali ad esempio la Pernice sarda, la Quaglia, la Tottavilla, il Saltimpalo, il Cardellino, lo Strillozzo, lo Storno nero, la Cornacchia grigia, la Poiana, il Falco di palude, il Gheppio, la Civetta, diffuse maggiormente negli habitat a pascolo o con foraggiere.

Per il solo habitat a pascolo/foraggiere si prevede nella fase di cantiere una sottrazione temporanea che potrebbe essere riprodotta parzialmente nella fase di esercizio. Tuttavia è evidente che per la maggior parte delle specie diffuse principalmente negli spazi aperti, la fase di cantiere comporterà comunque una sottrazione momentanea di habitat idoneo al foraggiamento e alla riproduzione.

Anche in questo caso corre l'obbligo di evidenziare, peraltro, come il totale delle superfici interessate rappresentano una percentuale significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica, per contro la temporaneità degli interventi attenua questo tipo di impatto che si prevede sarà permanente per alcune specie (*Falco di palude, Poiana, Gheppio*) e momentaneo per altre più adattabili (*Cornacchia grigia, Strillozzo, Saltimpalo*). A ciò si aggiunga che la quasi totalità delle specie analizzate godono di uno stato di conservazione ritenuto non minacciato sia livello nazionale che europeo.

FASE DI ESERCIZIO

Abbattimenti/mortalità d'individui

Uccelli

Attualmente, nell'ambito degli impianti fotovoltaici solari (FV), sono stati riscontrati casi di mortalità per collisione con i pannelli fotovoltaici se orientati verticalmente o se riflettono la luce; l'entità degli eventi di abbattimento sono ancora poco conosciuti in quanto limitati a pochi studi peraltro realizzati in grandi impianti fotovoltaici in California e Nevada dove è stata stimata una mortalità media annua di 2,49 uccelli per MW all'anno. Tali casi, al contrario, non sono stati a oggi riscontrati nell'ambito degli impianti fotovoltaici (FV), in quanto le superfici dei pannelli, opacizzate al fine di assorbire la maggior parte della luce da convertire in energia, non riproducono gli effetti di abbagliamento, "l'effetto lago" o ustioni derivanti dai collettori solari a specchio.

Un altro fattore che incide sulla mortalità degli uccelli a seguito della realizzazione degli impianti fotovoltaici sono le collisioni con le linee di trasmissione e la folgorazione con le linee di distribuzione; tuttavia, nel caso

del progetto in esame, si evidenzia che tale impatto è da considerare assente poiché è stato proposto come soluzione progettuale l'interramento totale di tutte le linee di BT e MT.

Allontanamento delle specie

Mammiferi

Per le medesime considerazioni espresse al punto precedente, si può ritenere che, a un iniziale allontanamento previsto nella fase di cantiere in cui le emissioni acustiche e ottiche sono notevolmente più intense e frequenti, a seguito dell'avvio della fase di esercizio dell'opera, che comporterà una decisa attenuazione degli stimoli ottici, acustici e presenza di personale addetto, possa seguire un progressivo riavvicinamento di specie come la Volpe, la Donnola, la Lepre sarda e del Coniglio selvatico. Tali specie, si evidenzia, sono già state riscontrate in prossimità di altri impianti fotovoltaici in Sardegna.

In merito alla chiroterofauna, l'assenza di siti di rifugio/riproduttivi all'interno dell'area d'indagine, non comportano l'insorgenza di fenomeni di allontanamento da parte delle specie indicate conseguenti le attività di esercizio; l'indirizzo a foraggiere/pascolativo che sarà adottato all'interno dell'area dell'impianto, è presumibile che favorirà nuovamente la diffusione di specie d'invertebrati alcune delle quali rientreranno nello spettro alimentare locale delle specie di chiroterofauna indicate.

Uccelli

Il primo periodo di collaudo e di esercizio dell'impianto con la conseguente presenza del personale addetto determinerà un locale aumento delle emissioni sonore ma inferiori a quelle che caratterizzavano la fase di cantiere.

Tale impatto è comunque ritenuto di valore basso, temporaneo e reversibile in considerazione del fatto che nella zona insistono già attività antropiche soprattutto di tipo pastorale e agricolo; rispetto agli abituali stimoli acustici e ottici cui è sottoposta l'avifauna locale, la fase di esercizio è quella che riproduce maggiormente le caratteristiche ante-operam oltre che essere d'intensità inferiore rispetto alla fase di cantiere. Inoltre corre l'obbligo evidenziare che la maggior parte delle specie indicate in Tabella 6 mostrano un'abituale tolleranza alle emissioni acustiche ed ai movimenti che caratterizzano un impianto fotovoltaico durante la produzione come osservato in altri impianti fotovoltaici presenti in Sardegna. L'entità delle emissioni acustiche che caratterizzano la produttività di un impianto fotovoltaico di queste caratteristiche, non sono tali da determinare un allontanamento definitivo dell'avifauna locale.

Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento

Anfibi

Alla luce delle considerazioni già espresse per la fase di cantiere in rapporto alle superfici sottratte in modo permanente, l'impatto in esame è da ritenersi scarsamente significativo. Durante le fasi produzione energetica non sono previste ulteriori perdite di suolo anzi vi sarà il ripristino dello stesso ad eccezione delle ridottissime superfici occupate dai pali di sostegno, dalle cabine elettriche e dalle strade di servizio. Per ragioni di gestione dell'impianto le superfici libere saranno destinate a incolto erbaceo; tale soluzione è potenzialmente favorevole alla diffusione del solo Rospo smeraldino.

Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente riguardo la gestione delle aree destinate a incolti erbacei che potrebbero favorire la diffusione di alcune delle specie (Lucertola tirrenica, Lucertola campestre e Luscengola comune).

Mammiferi

Si evidenzia, anche in questo caso, come il totale complessivo delle superfici sottratte permanentemente, risulta esiguo rispetto al totale della superficie necessaria a garantire la produzione energetica proposta; di fatto i pannelli installati su strutture di supporto garantiranno uno spazio libero sopra al suolo che varia da 0,55 m a 2,29 m, mediamente circa 1,5 metri. Al contrario l'occupazione permanente del suolo sarà data unicamente dal diametro dai pali che sosterranno le strutture di supporto, infissi a una determinata profondità, in funzione della tipologia di terreni e dell'azione del vento, dalle cabine elettriche e dalle strade di servizio che occupano una superficie complessiva pari a circa 6.6 Ha.

In conclusione il totale complessivo delle superfici sottratte in maniera permanente, non rappresenta una percentuale significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica.

Uccelli

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente, con l'aggiunta che nell'ambito delle misure mitigative in favore dell'avifauna, potrebbero essere selezionati preliminarmente alcuni settori in cui non sia previsto l'utilizzo a pascolo al fine di facilitare l'eventuale presenza di specie che svolgono il ciclo riproduttivo al suolo, compatibilmente con le esigenze di gestione della produzione energetica e di sicurezza dell'impianto. A tal proposito sarebbe opportuno, ove possibile, gestire le formazioni vegetali erbacee lasciando che queste raggiungano anche altezze di 30-40 cm pertanto escluderle dall'utilizzo a pascolo.

All'interno dell'area dell'impianto e lungo i confini sarebbe inoltre opportuno attuare, oltre alle misure mitigative di cui sopra, anche degli interventi di miglioramento ambientale quali:

- **Realizzazione di una siepe perimetrale** di larghezza non inferiore a 2.5-2.0 metri composta di specie floristiche coerenti con l'area geografia in esame, avendo cura di selezionare soprattutto quelle che producono frutti in diversi periodi dell'anno; tale intervento favorirebbe anche la nidificazione delle specie di passeriformi indicate in Tabella 2, oltre a garantire delle aree per rifugio e alimentazione per altre specie. A tale siepe potranno essere integrati anche eventuali massi e/o pietrame locali derivanti dalla preparazione dell'area destinata a ospitare i pannelli fotovoltaici; tale misura ha la finalità di "riprodurre" la funzione ecologica garantita dai muretti a secco in favore di altre specie appartenenti alle classi dei rettili, micro-mammiferi e anfibi.

7.8 Possibili impatti sulla popolazione e salute umana

I potenziali impatti sul contesto socio-economico derivano principalmente dalla assunzione di personale locale e/o dal coinvolgimento di aziende locali per la fornitura di beni e servizi, soprattutto nelle fasi di costruzione e dismissione (impatti diretti). I lavori di realizzazione produrranno un indotto in una serie di attività di fornitura merci e servizi cui i professionisti e le ditte locali dovranno rivolgersi per l'attività ordinaria e straordinaria, e per tutte le forniture che un'attività come quella necessaria a questa fase di cantiere prevede. Si citano a titolo di esempio le forniture di materiali di consumo necessari durante la fase di cantiere, così come tutti servizi alle aziende quali consulenti del lavoro, consulenti fiscali e consulenti specialistici necessari per la gestione amministrativa e legale delle attività.

Inoltre non è da trascurare il valore formativo che il progetto porta alle maestranze coinvolte. Va da sé infatti che sia le professionalità più specializzate che quelle meno formate beneficeranno di una normale formazione preliminare e sul campo che darà valore aggiunto nuovamente spendibile in iniziative analoghe in successive occasioni. Il settore delle energie rinnovabili è stato, infatti, una delle maggiori occasioni per la formazione di vere eccellenze in Italia.

Inoltre l'intervento in progetto costituisce un importante contributo per il raggiungimento di obiettivi nazionali, comunitari e internazionali in materia ambientale e favorisce l'utilizzo di risorse del territorio, dando impulso allo sviluppo economico locale.

L'azienda costruttrice si impegna a coinvolgere figure professionali locali per la realizzazione, gestione e custodia delle centrali, nel rispetto delle norme nazionali e comunitarie, sia direttamente, sia attraverso commesse e subcommesse.

Il numero di risorse, con la relativa qualifica, che saranno indicativamente coinvolte nelle attività relative all'impianto in oggetto, è riassunto nella tabella successiva:

FASE	NUMERO RISORSE	TIPOLOGIA RISORSA
Realizzazione	16	Operaio manovratore mezzi meccanici
	26	Operaio specializzato edile
	34	Operaio specializzato elettrico
	15	Trasportatore
Esercizio	6	Manutentore elettrico
	6	Manutentore edile e aree a verde
	3	Squadra specialistica (4 addetti)

Poiché la realizzazione di un impianto fotovoltaico non genera esternalità negative legate all'inquinamento acustico, alle emissioni dannose in atmosfera o alla generazione di campi elettromagnetici o radioattivi nocivi, vivere o lavorare in prossimità del generatore fotovoltaico non arrecherà disturbi psico-fisici ad esso legati.

Tutte le attività svolte in fase di cantiere saranno reversibili e non invasive.

Le principali attività che saranno implicate dalla costruzione del nuovo impianto fotovoltaico sono:

- Costruttive: moduli, inverter, strutture di sostegno, sistemi elettronici.
- Installazione: consulenza, fondazioni, installazioni elettriche, cavi, trasformatori, sistemi di monitoraggio remoto, strade, illuminazione.
- Manutenzione.
- Gestione.
- Progettazione: professionisti e tecnici.
- Istituzioni bancarie e assicurative.

Il territorio beneficerà degli effetti economici indotti dalle spese effettuate dai lavoratori e dal pagamento di imposte e tributi al Comune di Uta. L'impatto positivo sull'economia avrà durata a breve termine ed estensione locale.

In fase di esercizio gli impatti positivi sull'economia saranno più ridotti, derivando principalmente dalle attività di **manutenzione dell'impianto, di gestione della fascia verde di mitigazione e di vigilanza del sito** che saranno affidate a progetto.

L'utilizzo dei terreni per la coltivazione ed il pascolo non sarebbe impedito dall'installazione dei pannelli fotovoltaici. Inoltre, sono nulle le emissioni di reflui o in atmosfera che potrebbero alterare l'equilibrio ecosistemico esistente.

Saranno positivi, quindi, gli impatti sulla salute pubblica derivanti dalla produzione di energia da fonti rinnovabili.

L’impianto oggetto della presente iniziativa sarà, infine, dismesso secondo quanto previsto dal piano di dismissione delle strutture e dei manufatti messi in opera, con ripristino del terreno e del paesaggio allo stato ante-operam.

Gli impatti del progetto sul **turismo**, con particolare riferimento all’agriturismo, e sulle **attività ricreative all’aperto** (ad esempio: escursionismo, equitazione, turismo naturalistico, attività sportive), è di difficile definizione. Esperienze simili in altre isole hanno dimostrato che lo sviluppo turistico non viene precluso dall’installazione di impianti di energia da fonte rinnovabile: si consideri a tal proposito il dossier di Legambiente su 20 isole nel mondo in transizione verso uno scenario 100% rinnovabile (Legambiente , 2016). Come visibile nella tabella successiva l’energia da fonte fotovoltaica riguarda quasi tutte le isole per le quali si è condotto lo studio.

Le isole nel mondo verso 100% rinnovabili					
	<i>Stato</i>	<i>Abitanti</i>	<i>Superficie Km²</i>	<i>FER presenti</i>	<i>OBIETTIVO 100%</i>
KODIAK	USA	15.000	8.975	Idroelettrico, eolico	Raggiunto
HAWAII	USA	1.420.000	28.311	Fotovoltaico, eolico	2045
KING	AUSTRALIA	2.000	1.000	Fotovoltaico, eolico	Raggiunto
ORKNEY	SCOZIA	17.000	523,25	Fotovoltaico, eolico	Raggiunto
JAMAICA	JAMAICA	2.741.052	11.000	Idroelettrico, eolico, fv	2040
GRACIOSA	PORTOGALLO	4.400	60	Fotovoltaico, eolico,geoterm	60% al 2019
CAPO VERDE	CAPO VERDE	500.000	4.033	Fotovoltaico, eolico	2020
SUMBA	INDONESIA	640.000	11.000	Idroelettrico, eolico, fv	2025
TILOS	GRECIA	535	64	Fotovoltaico, eolico	Raggiunto
EL HIERRO	SPAGNA	10.162	268,71	Idro, eolico	Raggiunto
SAMSO	DANIMARCA	3.860	112	Fotovoltaico, eolico	Raggiunto
EIGG	SCOZIA	83	30,49	Idroelettrico, eolico, fv	Raggiunto
BONAIRE	PAESI BASSI	18.000	288	Eolico	2017
BORNHOLM	DANIMARCA	43.000	588	Fotovoltaico, eolico, biomass	2025
PELLWORM	GERMANIA	1.200	37,44	Fotovoltaico, eolico	Raggiunto
TOKELAU	NUOVA ZELANDA	1.500	10	Fotovoltaico	Raggiunto
ARUBA	PAESI BASSI	110.000	193	Eolico	50% al 2016
MUCK	SCOZIA	70	5,6	Fotovoltaico, eolico	Raggiunto
WIGHT	INGHILTERRA	132.731	380	Fv, eolico, maree, geoterm	2020
GIGHA	SCOZIA	130	14	Fotovoltaico, eolico	75% al 2016

Figura 27: Isole verso lo scenario 100% rinnovabile. Fonte: (Legambiente , 2016).

La struttura più vicina all’impianto, distante circa 50 m, è la “Casa Circondariale Ettore Scalas”, sito nella Zona industriale Macchiareddu, 2^a strada ovest.



Figura 28: Visione dall'alto del carcere di Uta e dell'impianto in progetto. Fonte: Google Earth.

Nei pressi dell'area di progetto sono presenti diverse strutture ricettive. A circa 600 m ad ovest dall'area di progetto si trova l'Agriturismo Santa Lucia, struttura recettiva dotata di camere per il pernottamento, con annesso giardino circostante e una sala per la ristorazione dove viene servita cucina tradizionale sarda.

Da essa l'impianto risulterà non visibile anche senza la copertura della fascia di mitigazione.



Figura 29: Agriturismo Santa Lucia, Uta. Fonte: Google.



Figura 30: Vista dall'alto dell'Agriturismo Santa Lucia. Fonte: Google Earth.

In conclusione, gli aspetti socio-economici legati alla presente iniziativa, sono da considerarsi positivi in un territorio segnato dalla crisi occupazionale e dal fenomeno dello spopolamento. Il progetto garantisce alle comunità insediate nel territorio un'utilizzazione del suolo che ne assicuri la resa, pur garantendone salvaguardia e riproducibilità, secondo un modello di sviluppo sostenibile con prestazioni rilevanti per l'economia locale.

7.9 Possibili impatti sulla componente rumore

I risultati ottenuti hanno permesso di evidenziare come la realizzazione del nuovo impianto fotovoltaico "FV UTA" non andrà ad alterare in alcun caso il clima acustico attualmente esistente.

Tutte le verifiche condotte in termini di valori limite differenziali ed assoluti di immissione (anche senza rilievo fonometrico condotto ad hoc) sia in condizioni diurne che notturne risultano positive ed in particolare:

- è verificato il rispetto dei valori limite assoluti di emissione ed immissione nel periodo diurno e nel periodo notturno come definiti all'art. 2 comma 3 lettera a) della L477/95 di cui all'art. 3 del DPCM 14/11/1997;
- è verificato il rispetto dei limiti differenziali di immissione così come previsto all'art. 4 comma 1 del DPCM 14/11/1997.

Si sottolinea infine:

- l'impegno ad effettuare eventuali monitoraggi acustici tramite rilievi fonometrici post operam al fine di garantire la veridicità delle previsioni e il non superamento dei limiti imposti dalla normativa;
- in fase di cantiere sono state fatte valutazioni in termini acustici. Si ritiene che, se rispettati i limiti di emissione acustica dei singoli mezzi, possano non esserci problemi con recettori sensibili vista anche la considerevole distanza dei recettori più prossimi. Si rimanda, ad ogni modo, alla richiesta in deroga ai comuni interessati di un'autorizzazione per attività a carattere temporaneo che comprenda una documentazione di dettaglio;
- per quanto concerne l'aspetto vibrazionale durante le fasi di cantiere, dopo aver effettuato un'analisi teorica delle modalità di diffusione delle vibrazioni nel suolo, si ritiene che le dissipazioni possano avvenire entro distanze inferiori a quelle in cui possono trovarsi i più vicini recettori sensibili (distanze superiori ai 200 m dalle aree di cantiere). In tal senso si rimanda a un monitoraggio da realizzarsi in fase di esecuzione per verificare il rispetto della normativa in materia e valutare la possibilità di alternare lavorazioni per ridurre le emissioni qualora necessario.

Pertanto, relativamente all'impatto acustico si assegnerà un valore negativo nella matrice degli impatti finale esclusivamente per le fasi di cantiere e sarà:

- negativo;
- *reversibile a breve termine*, in quanto cesserà con il concludersi dei lavori di costruzione e dismissione dell'impianto;

locale, perché non avrà ripercussioni su area vasta, come mostrato dalle curve di decadimento.

7.10 Possibili impatti sulla componente rifiuti

La realizzazione e il funzionamento di un impianto fotovoltaico, come quello proposto, non comporta nessun tipo di emissione liquida⁷ o gassosa, per cui la componente considerata si riduce alla sola valutazione circa i materiali di scarto, quali imballaggi e altro, nella fase di realizzazione e lo smaltimento degli stessi pannelli e strutture accessorie nella fase di dismissione.

Durante la fase di costruzione si avranno sicuramente rifiuti tipicamente connessi all'attività cantieristica quali quelli prodotti nella realizzazione degli scavi per il posizionamento dei cavidotti e delle stazioni di trasformazione e consegna.

In particolare, i volumi sono classificati per tipologia come appresso specificato:

⁷ In fase di cantiere vi sarà produzione di acque nere nei servizi igienici (bagni chimici) che saranno distribuiti nell'area di cantiere e gestiti operativamente dalle società di fornitura e noleggio, secondo la normativa vigente.

- opere di livellamento nell'ambito dei primi 10 cm di terreno vegetale;
- scavi all'interno del parco per la posa delle cabine e per la realizzazione della Stazione di Utenza e del BESS;
- scavi per la realizzazione dei cavidotti BT e AT, quest'ultimi sia interni che esterni al parco.

Le attività di scavo sono riconducibili per l'area di impianto a modesti livellamenti nei primi 0/10 cm di terreno vegetale; pertanto, **si prevedono movimenti di terra per la realizzazione dell'impianto stimabili in 140 ha x 0,05 m (media 0/10) = 70.000 mc ca.**

Il volume di scavo delle cabine è pari a circa 381mc.

A questi vanno aggiunti gli **scavi per i cavidotti ed i camminamenti interni che ammontano a circa 37.686,00 mc.** Il bilancio delle terre e rocce da scavo relativamente al riutilizzo per rinterro evidenzia la possibilità di reimpiegare il materiale scavato integralmente per le esigenze di progetto.

Complessivamente, quindi, saranno movimentati 107.686,00 mc da cui si prevede di usare una quota pari a **7.240,00 mc per attività di rinterro nelle opere elettriche.** Il resto del materiale verrà utilizzato, oltre che per le opere di livellamento, per i rinfianchi degli scavi delle cabine nonché per le profilature delle cunette di scolo (4,2 km circa) e della viabilità perimetrale interna (5 km circa).

Per quanto riguarda il materiale di scotico, esso sarà accantonato previa separazione della porzione vegetale e riutilizzato integralmente per i ripristini ambientali, per la sistemazione finale delle piazzole e per la sistemazione scarpe strade.

Non si esclude, inoltre, la possibilità che parte di materiale eventualmente computato in esubero in fase esecutiva a valle delle indagini geotecniche e ambientali di dettaglio, possa essere riutilizzato come sottoprodotto in altri siti, idonei e conformi alle direttive del DLgs 152/2006 e DPR 120/2017 riducendo pertanto il volume da trattare come rifiuto.

Il materiale proveniente dagli scavi, non contaminato ovvero conforme ai requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con codice CER 17.05.04 e conforme alle caratteristiche geotecniche richieste dal progetto verrà riutilizzato in sito secondo quanto previsto all'art.24 del DPR 120/2017.

Con il Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014 n. 164, sono state adottate le disposizioni di riordino e di semplificazione della disciplina inerente la gestione delle terre e rocce da scavo, con particolare riferimento:

- a) alla gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti, ai sensi dell'articolo 184-bis, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, provenienti da cantieri di piccole dimensioni, di grandi dimensioni e di grandi dimensioni non assoggettati a VIA o ad AIA, compresi quelli finalizzati alla costruzione o alla manutenzione di reti ed infrastrutture;
- b) alla disciplina del deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate rifiuti;

c) all'utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti;

d) alla gestione delle terre e rocce da scavo nei siti oggetto di bonifica.

Le caratteristiche delle terre da impiegare per il ripristino delle aree occupate da cantieri, piste di cantiere, aree di stoccaggio ed altre aree funzionali ai lavori di costruzione, dipendono dalla destinazione d'uso finale delle stesse aree.

In fase di progettazione esecutiva sarà redatto il Piano di Riutilizzo ai sensi dell'allegato 5 del DPR 120/2017.

Preliminarmente, sulla base delle informazioni disponibili sul sito d'intervento, sia dal punto di vista morfologico e storico che dei dati geologici e geotecnici disponibili, si evidenzia che il sito di intervento non risulta essere stato interessato da attività o eventi di potenziale contaminazione ambientale in quanto da sempre a destinazione agricola.

In sintesi si può affermare che:

- L'area d'intervento non risulta inquinata né potenzialmente inquinata o inquinabile da nessuno degli agenti potenziali di cui ai diversi allegati d'identificazione di cui allo stesso D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. e decreti di riferimento;
- L'area su cui s'interviene non è soggetta alla disciplina di cui al titolo V parte IV del D.Lgs. 152/2006 "Bonifica siti inquinati";
- L'area su cui s'interviene e che si attraversa non è interessata da attività produttive dismesse con i relativi impianti potenzialmente contaminanti;
- L'area su cui s'interviene non è interessata dalla presenza di potenziali fonti di contaminazione quali sotto-servizi.

In fase di progettazione esecutiva, prima di procedere agli scavi, sarà effettuata una dettagliata caratterizzazione preventiva dei terreni.

Inoltre, in fase di cantiere, si produrranno anche le seguenti tipologie di rifiuto: gli imballaggi dei moduli fotovoltaici quali cartone e plastiche, le pedane in materiale ligneo utilizzate per il trasporto, materiali plastici (sfridi di tubazioni in PE, geotessuto, ecc..). Tutti questi materiali verranno opportunamente separati; nell'area di cantiere saranno organizzati gli stoccaggi in modo da gestire i rifiuti separatamente per tipologia e pericolosità, in contenitori adeguati alle caratteristiche del rifiuto. Tutte le tipologie di rifiuto prodotte in cantiere saranno poi consegnate a ditte esterne, regolarmente autorizzate alle successive operazioni di trattamento (smaltimento e/o recupero) ai sensi della vigente normativa di settore.

Durante la fase di esercizio non ci sarà produzione di rifiuti se non i materiali derivanti dalla possibile **rimozione e sostituzione di componenti difettosi o deteriorati**. Ulteriori rifiuti potranno essere piccole quantità derivanti dalla **manutenzione** delle opere civili e accessorie. **È escluso l'impiego di detersivi che non siano ecocompatibili**

per la pulizia dei pannelli. Tutti i rifiuti verranno opportunamente separati e conferiti alle apposite strutture autorizzate per il loro recupero e/o smaltimento. Le quantità totali prodotte si prevedono esigue.

Nella fase finale di vita dell'impianto, cioè quella della sua dismissione, si procederà con il disassemblaggio di tutti i componenti delle strutture al fine di poter fare una separazione appropriata dei diversi tipi di materiali.

I **moduli fotovoltaici** professionali devono essere conferiti tramite soggetti autorizzati ad un apposito impianto di trattamento, che risulti iscritto al Centro di Coordinamento RAEE.

Dalle **strutture di sostegno** devono essere smontati i componenti elettrici ed elettronici che devono poi essere inviati a idonei impianti di smaltimento e/o recupero. I telai in alluminio saranno, invece, smantellati e ridotti in porzioni di profilato idonee alla movimentazione e inviati verso lo smaltimento così come il resto dei profilati. Tutti i materiali di smantellamento saranno poi inviati ad un impianto autorizzato al recupero dei materiali metallici.

Per quanto riguarda i **componenti elettrici** delle varie sezioni dell'impianto fotovoltaico, le linee elettriche e gli apparati elettrici ed elettromeccanici delle Power Station, ognuna dotata di inverter centralizzato, trasformatore BT/AT ed interruttore in AT, verranno rimosse, conferendo il materiale di risulta agli impianti deputati dalla normativa di settore.

Il rame degli avvolgimenti, dei cavi elettrici e le parti metalliche verranno inviati ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio mentre le guaine verranno recuperate in mescole di gomma e plastiche. I pozzetti elettrici verranno rimossi tramite scavo a sezione obbligata che verrà poi nuovamente riempito con il materiale di risulta.

Le **strutture prefabbricate** saranno rimosse dalla loro sede grazie all'utilizzo di pale meccaniche e bracci idraulici ed inviati a idonei impianti di smaltimento e/o recupero. Per le platee delle cabine elettriche previste in calcestruzzo saranno smantellate con l'ausilio di idonei scavatori e il materiale di risulta sarà inviato allo smaltimento come materiale inerte. Allo stesso modo i cavidotti.

La **recinzione e gli elementi ausiliari** verranno smantellati con l'ausilio di adeguata attrezzatura meccanica in modo che saranno suddivisi i vari materiali di risulta per tipologia. Saranno divise le reti elettrosaldate dai montanti ed i pilastri degli ausiliari dai dispositivi di illuminazione e controllo. Infine, verranno smaltiti i materiali secondo le più idonee destinazioni.

Tra tutte le tipologie di rifiuto elencate, quella maggiormente impattante è naturalmente quella relativa ai pannelli fotovoltaici. Considerando che le migliori tecnologie oggi sul mercato permettono di recuperare un pannello al 98% del suo peso e che mediamente da un modulo di 21 kg si possono ottenere 15 kg di vetro, 2,8 kg di materiale plastico, 2 kg di alluminio, 1 kg di polvere di silicio e 0,14 kg di rame⁸, può essere fatta una stima

⁸ Dati dello stabilimento di Malo. Fonte: articolo del Corriere della Sera "Pannelli solari: lo smaltimento è una vera miniera", sezione Ambiente, di Roberto Rizzo, 17 gennaio 2014.

sommatoria della quantità di rifiuti che dovranno essere smaltiti a fine vita dell'impianto in progetto, relativa specificatamente ai pannelli fotovoltaici.

Poiché saranno installati 157.680 moduli ed il peso di ogni modulo è di circa 34,6 Kg, si avranno i seguenti quantitativi:

numero pannelli totale	totale peso pannelli (Kg)	vetro (Kg)	materiale plastico (Kg)	alluminio (Kg)	polvere di silicio (Kg)	rame (Kg)
157.680	5.455.728,0	3.896.948,6	727.430,4	519.593,1	259.796,6	36.371,5

L'EPBT (Energy PayBack Time) rappresenta il numero di anni di servizio di un sistema fotovoltaico al termine del quale l'energia generata ha compensato l'energia necessaria per produrre, installare, dismettere e riciclare l'impianto. L'EPBT del fotovoltaico non ha un valore fisso, ma dipende dal livello di radiazione solare (nelle zone più soleggiate è necessario un tempo inferiore per raggiungere la parità), dalla tecnologia del modulo (che presenta differenti livelli di efficienza e di intensità energetica in fase di produzione) e dal tipo di sistema, a terra oppure integrato (che comporta costi differenti in fase di installazione e dismissione). In generale, i **valori sono compresi tra 0,8 e 1,8 anni**, considerando un irraggiamento pari a 1700 kWh/anno (Europa del Sud), installazione su tetto e inclinazione ottimale dei moduli.

Per migliorare l'EPBT è necessario agire sia sul processo che sul prodotto. Il riciclo dei moduli è in grado di influire fino al 13% sul consumo totale di energia primaria. Il riciclo dei materiali, specie dell'alluminio e dei semiconduttori, è il fattore che rende positivo il bilancio ambientale a causa dell'elevata intensità energetica dei processi di produzione originari che il riciclo andrebbe a sostituire.

Il bilancio ecologico ed economico della raccolta e riciclo a fine vita sarà, inoltre, influenzato in modo rilevante **dalla logistica, cioè dalle distanze che devono essere coperte tra i punti di raccolta e quelli di trattamento**. Questo fattore crea dei potenziali squilibri tra regione e regione vista l'enorme differenza tra i paesi dell'UE in termini di installato e di presenza di operatori. Laddove infatti vengano generate piccole quantità di moduli oppure gli operatori siano dispersi sul territorio, i benefici del riciclo potrebbero essere erosi dalle distanze elevate.

7.11 Possibili impatti sui campi elettrici ed elettromagnetici

Il parco fotovoltaico durante il suo ordinario funzionamento genera campi elettromagnetici con radiazioni non ionizzanti. In particolare, sono da considerarsi come sorgenti di campo elettromagnetico le seguenti componenti del parco:

- tutte le linee elettriche a servizio del parco:
 - elettrodotto 36 kV di interconnessione fra le power station presenti all'interno del parco fotovoltaico e l'MTR;

- elettrodotto 36 kV di interconnessione fra le varie MTR;
- elettrodotto 36 kV di vettoriamento dell'energia prodotta dalla MTR5 verso l'edificio produttore;
 - le cabine elettriche presenti all'interno del parco fotovoltaico e all'interno dell'area BESS;
 - L'edificio produttore a 36 kV;
 - Le rimanenti componenti dell'impianto (sezione BT, apparecchiature del sistema di controllo, etc) sono state giudicate non significative dal punto di vista delle emissioni elettromagnetiche; pertanto, non verranno trattate ai fini della valutazione.

Il progetto prevede l'utilizzo di cavi unipolari del tipo in alluminio schermati in posa a trifoglio per tutte le sezioni di cavo.

Le principali componenti del parco fotovoltaico che risultano essere fonte di campi elettromagnetici sono le Power Station, PS, al cui interno è presente un trasformatore MT/BT e un inverter. Le Main Technical Room, MTR, così come l'edificio produttore, possono essere considerati come punti di raccolta dell'energia a 36 kV, quindi potranno essere considerati le stesse DPA del cavo MT calcolate precedentemente.

All'interno delle cabine di servizio del sistema BESS, denominate PCS (POWER CONVERSION SYSTEM), è installata la medesima componentistica presente all'interno delle Power Station e di conseguenza possono essere valutate allo stesso modo.

Le sorgenti operano con correnti e tensioni di esercizio tali che i campi elettromagnetici prodotti risultano estinti nell'arco di pochi metri dalle sorgenti stesse.

Considerato, inoltre, che **i siti di installazione di PS e MTR si trovano a decine di metri di distanza da viabilità pubbliche, ne consegue che ai fini della verifica del rispetto dell'obiettivo di qualità su possibili recettori, si possa considerare nullo l'effetto di tali sorgenti.**

La struttura metallica entro la quale tali apparecchiature sono collocate, funge da ulteriore schermatura per i campi elettrici, attenuandone ulteriormente l'intensità.

Cabina principale impianto MTR e edificio produttore

Relativamente alle cabine principali di impianto, denominate MTR, e all'edificio produttore, si fa notare come tali cabine secondarie consistono in cabine di smistamento e non di trasformazione.

Pertanto, secondo quanto indicato dalle linee guida dell'ente gestore, la DPA (distanza di prima approssimazione) è da considerarsi come quella della linea MT entrante/uscite.

In questo caso, **all'interno del parco sono presenti 5 MTR con terne entranti/uscite diversi, di conseguenza anche le DPA sono diverse.**

Il caso più svantaggioso è per la MTR5, in cui si ha l'ingresso/uscita di 10 terne a 630 mm² e 8 terne a 400 mm². La DPA è dunque pari a 4,50 m. Questa distanza, per via cautelativa, viene adottata anche dalle altre MTR.

Per quanto riguarda l'edificio produttore a 36 kV è prevista una DPA minima di 2,50 m per il caso di sette terne a 630 mm².

Dalla consultazione della planimetria di impianto, si rileva che **le MTR sono distanti decine di metri da aree interessate da fruizione pubblica; al massimo la DPA ricade all'interno della fascia di mitigazione alberata, non interessata dalla presenza continuativa dell'uomo.**

Questo vale anche per l'edificio produttore, che rientra all'interno di una zona recintata, non interessata dalla presenza continuativa dell'uomo.

Power Station Power Conversion System

Relativamente alle PS e alle PCS, assimilabili a cabine secondarie di trasformazione, sono state individuate le distanze di prima approssimazione secondo quanto indicato dalle linee guida ENEL, ed in particolare all'allegato B10 della guida e alle formule di calcolo contenute nel par. 5.2.1 dell'allegato al DM 29/05/2008.

In particolare, **la DPA è intesa come la distanza da ciascuna delle pareti della cabina secondaria**, calcolata simulando una linea trifase, con cavi paralleli, percorsa dalla corrente nominale BT in uscita dal trasformatore (I) e con distanza tra le fasi pari al diametro reale del cavo (x), ossia conduttore più isolante.

Il trasformatore all'interno di queste Power Station ha una potenza nominale di circa 4400 kVA e 4000 kVA, il valore di I da prendere in considerazione è pari a circa 3850 A (corrente nominale all'uscita dall'inverter SC xxxxUP a 35°C) alla tensione di 660 V e 600 V.

Per quanto riguarda i cavi in uscita dal trasformatore in BT non si conoscono, poiché il collegamento dell'inverter centralizzato è già effettuato. Si suppone che venga fatto con un cavo da 630 mm² e di diametro esterno, x, pari a 60,2 mm.

Utilizzando tali valori per il calcolo, **la DPA per le PS risulta essere pari a circa 5,82 m; la DPA per le PCS risulta essere pari a 8,24 m e stessa DPA si impone all'area BESS.**

Pertanto, relativamente alle PS e alle PCS vengono individuate intorno ad esse una fascia di rispetto, al di fuori della quale è garantito il rispetto dell'obiettivo di qualità richiesto. Dalla consultazione della planimetria di impianto, si rileva che le PS sono distanti decine di metri da aree interessate da fruizione pubblica; pertanto, la DPA ricade certamente all'interno delle aree di impianto. Con riferimento all'area BESS, imponendo una DPA di 8,24 m attorno a tutte le cabine/container, si rileva che lo stesso ricadrà sempre all'interno dell'area. Le possibili sorgenti dei campi elettromagnetici, per ciascuna di esse è stata condotta una valutazione di tipo analitico, volta a determinare la consistenza dei campi generati dalle sorgenti e l'eventuale Distanza di Prima Approssimazione (DPA). Dalle valutazioni condotte e riportate nella relazione specialistica, si conclude che **in quasi tutti i casi considerati, le DPA ricadono all'interno del perimetro di impianto.**

Di seguito i principali risultati:

- **Elettrodotti a 36 kV.** È stato individuato un modello di calcolo per i diversi casi di posa con cavi unipolari posati a trifoglio a profondità variabile tra 1,00 m e 1,50 m. Sono state previste diverse DPA in base al numero di terne nella stessa sezione.
- **Cabine interne al parco fotovoltaico.** Per quanto riguarda le MTR, così come per l'elettrodotto 36 kV, viene prevista una DPA, che per via cautelativa è pari a 4,50 m. Per le Power Station, attraverso una valutazione sulle correnti circolanti in BT, risulta una DPA pari a circa 5,82 m. Con lo stesso ragionamento la DPA per le Power Conversion System è pari a 8,24 m. L'entità delle DPA è tale da ricadere all'interno delle aree interessate dalle opere, senza interferenze con luoghi da tutelare.
- **Edificio produttore.** Per quanto riguarda l'edificio produttore, così come per l'elettrodotto MT esterno al parco, è necessario considerare una DPA pari a 2,50 m.

7.12 Possibili impatti sulla viabilità

Gli impatti sulla viabilità associati al traffico indotto dal progetto proposto possono riferirsi, principalmente, al transito di veicoli eccezionali in fase di cantiere, con le conseguenti limitazioni e disagi al normale transito veicolare. Le possibili disfunzioni provocate dal passaggio dei trasporti eccezionali possono, peraltro, essere convenientemente attenuate prevedendo adeguate campagne informative destinate agli automobilisti che ordinariamente transitano nella zona (p.e. attraverso l'affissione di manifesti presso gli stabilimenti industriali, i luoghi e locali di ristoro, i circoli comunali, ecc.) e, qualora ritenuto indispensabile per ragioni di sicurezza, regolando il transito dei mezzi sulla viabilità ordinaria nelle ore notturne, limitando in tal modo i conflitti con le altre componenti di traffico.

Per tali motivi, in fase di cantiere e di esercizio non è stata valutata la perturbazione legata al transito dei mezzi pesanti. Questo fattore non è stato considerato in quanto verranno adottate le seguenti procedure di sicurezza:

- Installazione opportuna segnaletica lungo la viabilità di servizio ordinaria;
- Adozione procedure di sicurezza prescritte in fase di cantiere.

Il porto di arrivo sarà quello di Cagliari, un porto industriale dotato di appositi pontili utilizzati per il carico e lo scarico delle merci, con un consistente traffico annuale. Si ritiene sia quindi adeguato a rispondere alle necessità del progetto in esame. Tuttavia, è doveroso precisare che il trasporto via mare delle componenti dell'impianto comporterà l'utilizzo di un irrisorio numero di navi, del tutto irrilevante rispetto al traffico marittimo di Cagliari.

Relativamente al **numero di mezzi necessari per il trasporto su gomma**, si possono fare le seguenti valutazioni:

- Sulla base della configurazione di packaging dei moduli, ciascun container da 40 piedi potrà trasportare n. 496 moduli fotovoltaici;
- Nell'impianto in oggetto saranno installati in totale 157'680 moduli fotovoltaici.

Pertanto, per l'allestimento dell'impianto fotovoltaico sarà necessario effettuare complessivamente circa 318 trasporti.

In fase di cantiere l'aumento del traffico veicolare dovuto alle attività di cantiere sarà, dunque, certamente incrementato, considerando sia i mezzi di cantiere necessari per la realizzazione dell'impianto e della connessione elettrica, che i mezzi che trasporteranno i pannelli. Tale incremento, tuttavia, sarà facilmente gestibile in quanto l'impianto si colloca su dei terreni agricoli situati lungo la strada SP1 raggiungibile tramite la SS95 dal Porto Industriale di Cagliari. Tali strade provinciali possiedono idonee caratteristiche per il passaggio dei mezzi.

L'ENAC include tra le sedi aeroportuali attive in Sardegna, gli aeroporti di Alghero, Cagliari e Olbia. Il più vicino al sito risulta essere l'aeroporto di Cagliari, situato ad una distanza di circa 22,4 km – e pertanto, non ricade all'interno delle aree soggette a restrizioni riguardanti i campi fotovoltaici.

L'impianto in proposta, pur essendo classificato come grande impianto, non richiede di essere sottoposto alle misure cautelative ENAC in quanto posto a notevole distanza.

7.13 Cumulo con altri progetti

La valutazione degli impatti cumulativi valuta la somma e l'interazione dei cambiamenti indotti dall'uomo nelle componenti ambientali di rilievo. Gli impatti cumulativi di tipo additivo sono impatti dello stesso tipo che possono sommarsi e concorrere a superare valori di soglia che sono formalmente rispettati da ciascun intervento.

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

La zona di progetto è inserita in un contesto industriale ed agricolo nel quale sono stati autorizzati alcuni altri progetti di impianti fotovoltaici di medie dimensioni ($P > 100$ kW), così come mostrati nell'elenco e nella mappa sotto riportati, estratti dall'Atlante ATLAIMPIANTI degli impianti del GSE e aggiornati a luglio 2021 (atlaimpianti del GSE):

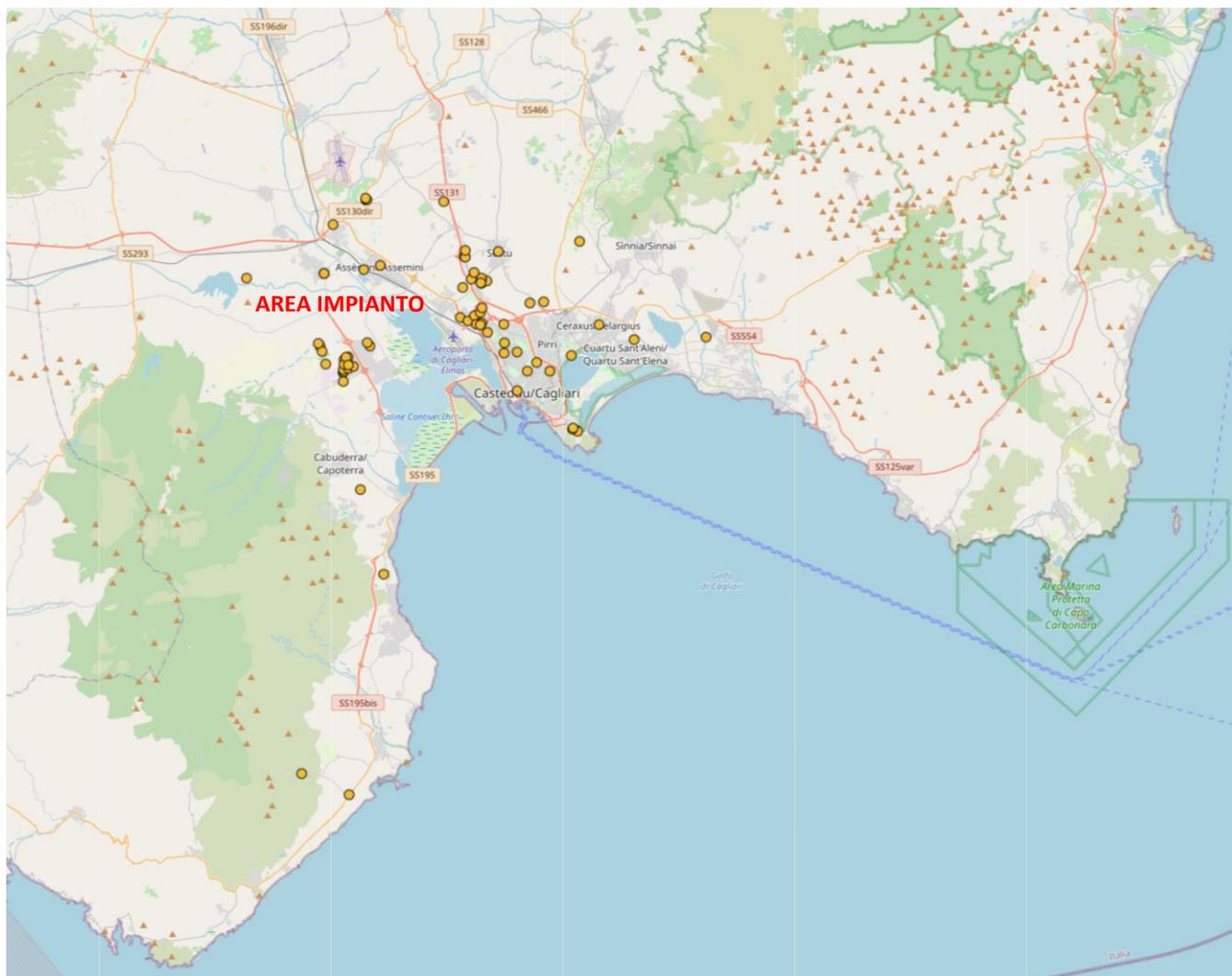


Figura 31: impianti di potenza superiore a 100 kW nell'area di progetto.

ELENCO IMPIANTI AUTORIZZATI

Fonte	Comune	Pot. nom. (kW)
SOLARE	ASSEMINI	119,83
SOLARE	ASSEMINI	145,23
SOLARE	ASSEMINI	172,8
SOLARE	ASSEMINI	213,96
SOLARE	ASSEMINI	298,8
SOLARE	ASSEMINI	880,67
SOLARE	CAGLIARI	117,55
SOLARE	CAGLIARI	126,1
SOLARE	CAGLIARI	148,47
SOLARE	CAGLIARI	150,51
SOLARE	CAGLIARI	303,62
SOLARE	CAGLIARI	361,8
SOLARE	CAGLIARI	384,75
SOLARE	CAGLIARI	386,1
SOLARE	CAGLIARI	398,48

SOLARE	CAGLIARI	414,05
SOLARE	CAGLIARI	619,92
SOLARE	CAGLIARI	680,4
SOLARE	CAGLIARI	894,08
SOLARE	CAGLIARI	969,15
SOLARE	CAPOTERRA	932,48
SOLARE	DECIMOMANNU	180
SOLARE	DECIMOMANNU	199,92
SOLARE	DECIMOMANNU	199,99
SOLARE	DECIMOMANNU	199,99
SOLARE	ELMAS	113,7
SOLARE	ELMAS	118
SOLARE	ELMAS	127,61
SOLARE	ELMAS	129,72
SOLARE	ELMAS	178,5
SOLARE	ELMAS	299,46
SOLARE	ELMAS	318,32
SOLARE	ELMAS	499,8
SOLARE	MONSERRATO	154,16
SOLARE	PULA	112,22
SOLARE	PULA	207,92
SOLARE	QUARTU SANT'ELENA	120,06
SOLARE	QUARTU SANT'ELENA	199,92
SOLARE	SARROCH	677,78
SOLARE	SELARGIUS	499
SOLARE	SELARGIUS	594
SOLARE	SESTU	108
SOLARE	SESTU	109,44
SOLARE	SESTU	117,94
SOLARE	SESTU	123,12
SOLARE	SESTU	198
SOLARE	SESTU	241,92
SOLARE	SESTU	400
SOLARE	SESTU	729,66
SOLARE	SESTU	756,23
SOLARE	SESTU	784,24
SOLARE	SESTU	876,96
SOLARE	SESTU	3554,72
SOLARE	SETTIMO SAN PIETRO	182,12
SOLARE	UTA	100,45
SOLARE	UTA	108
SOLARE	UTA	198,72
SOLARE	UTA	202
SOLARE	UTA	248,92
SOLARE	UTA	301,77
SOLARE	UTA	365,55
SOLARE	UTA	376,8
SOLARE	UTA	430
SOLARE	UTA	496,69
SOLARE	UTA	984

SOLARE	UTA	997,25
SOLARE	UTA	2008,2
SOLARE	UTA	2064,48
SOLARE	UTA	2064,48
SOLARE	UTA	3096,72
SOLARE	UTA	5825,6

Nelle immagini successive sono rappresentati gli impianti attualmente in istruttoria di VIA o con valutazione di impatto ambientale positiva.

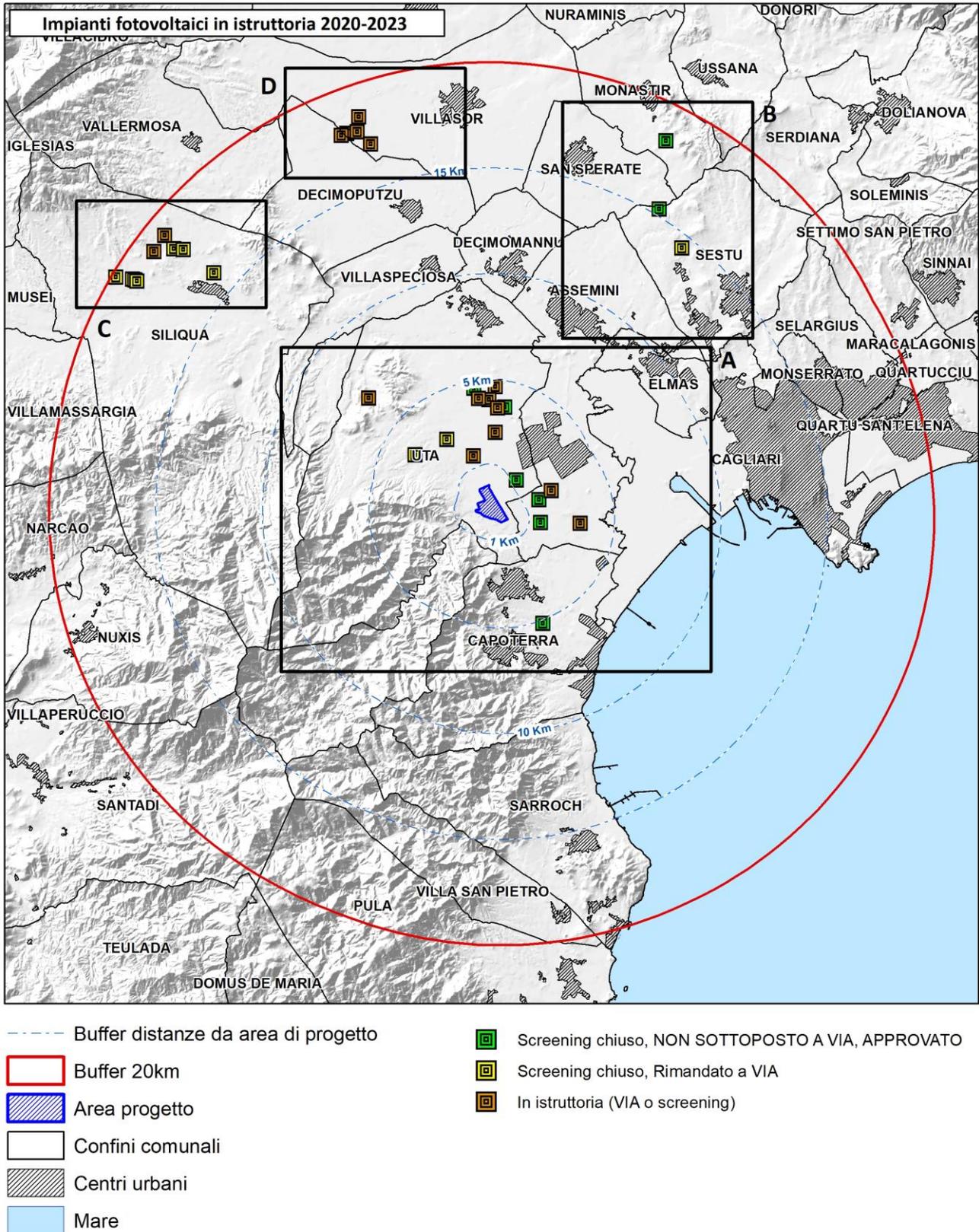


Figura 32: parchi fotovoltaici in istruttoria in un buffer di 20 km dall'area di progetto.

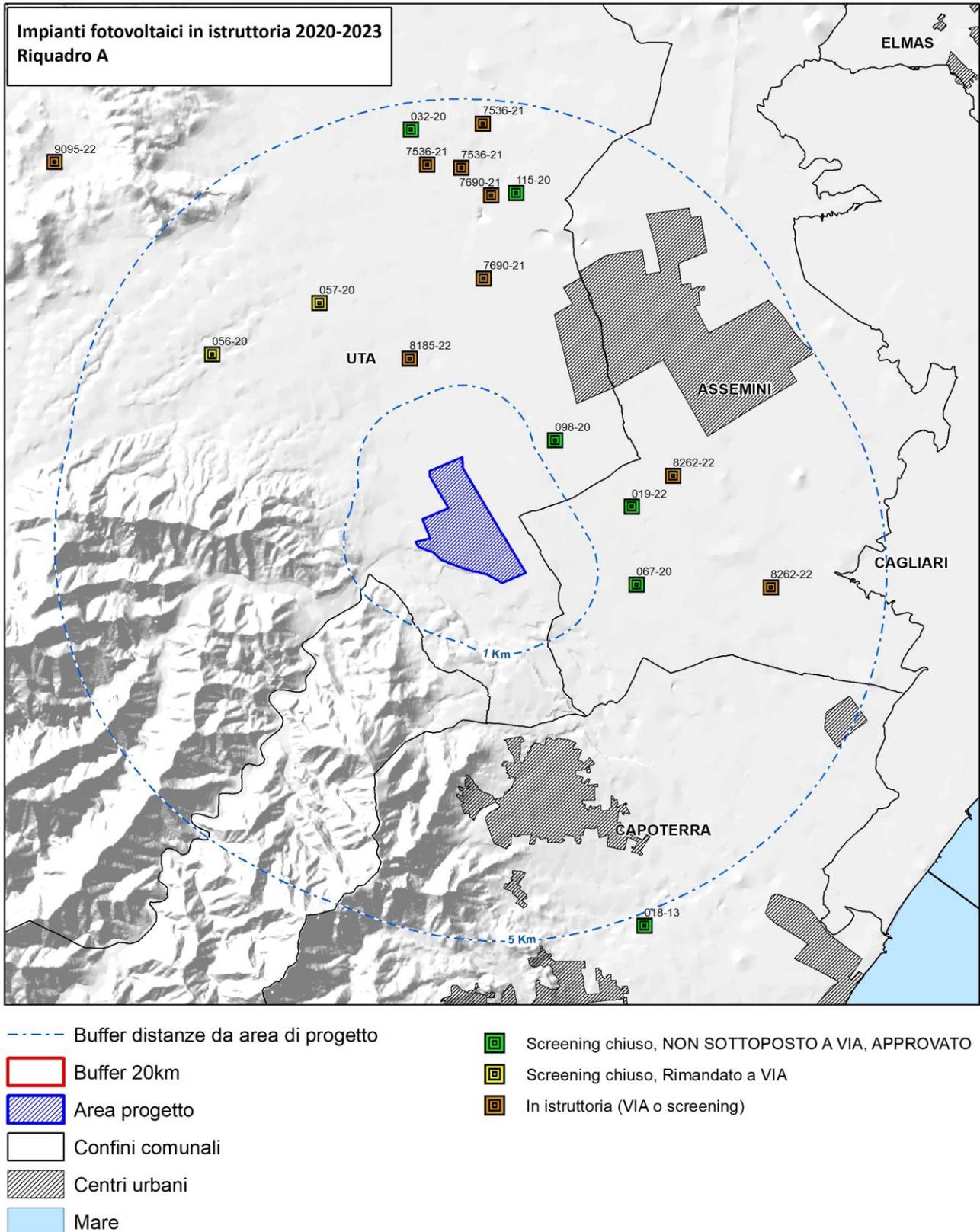
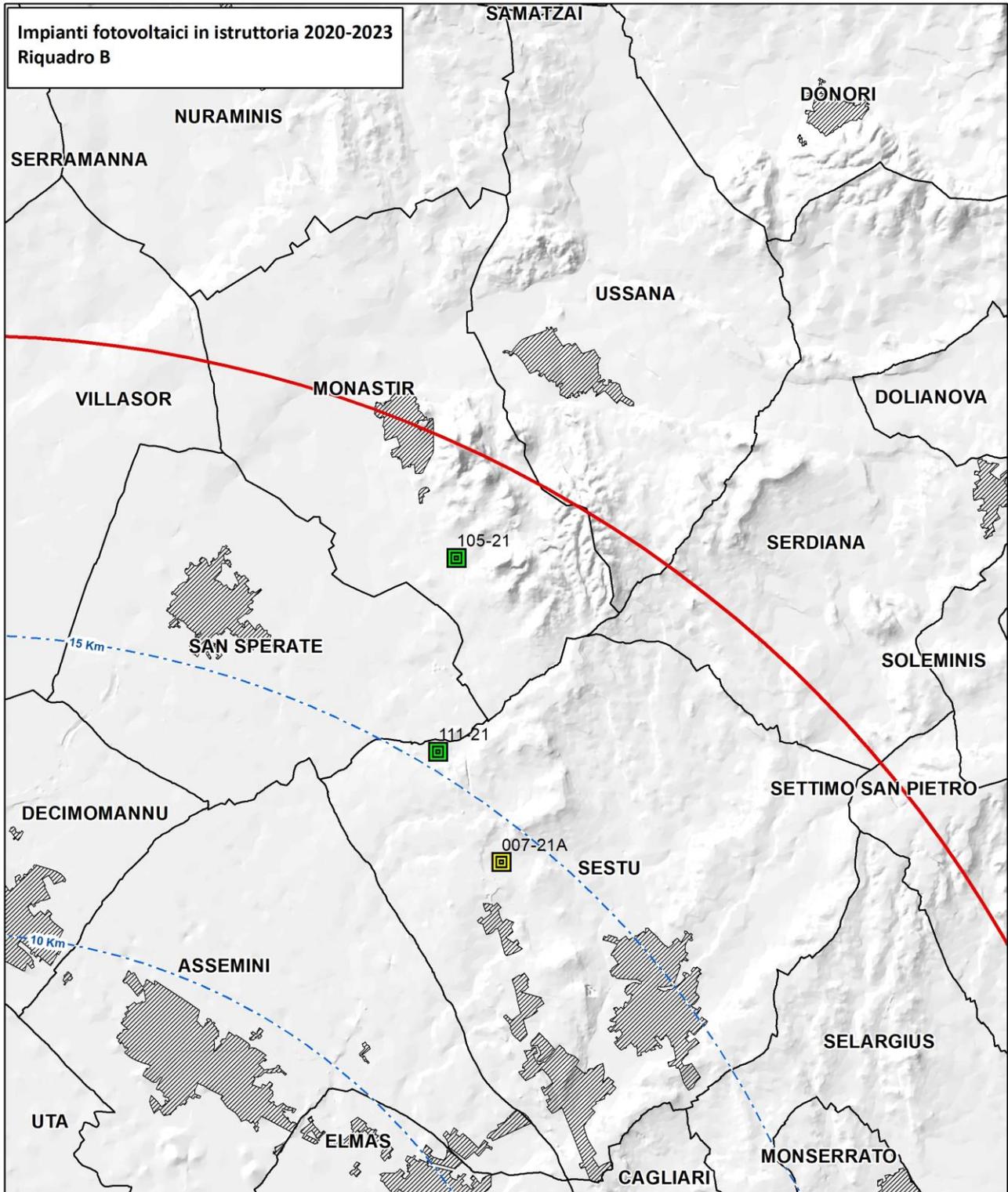


Figura 33: parchi fotovoltaici in istruttoria o approvati in un buffer di 20 km dall'area di progetto - dettaglio A.



- - - - - Buffer distanze da area di progetto
- Buffer 20km
- Confini comunali
- Centri urbani
- Screening chiuso, NON SOTTOPOSTO A VIA, APPROVATO
- Screening chiuso, Rimandato a VIA
- In istruttoria (VIA o screening)

Figura 34: parchi fotovoltaici in istruttoria o approvati in un buffer di 20 km dall'area di progetto - dettaglio B.

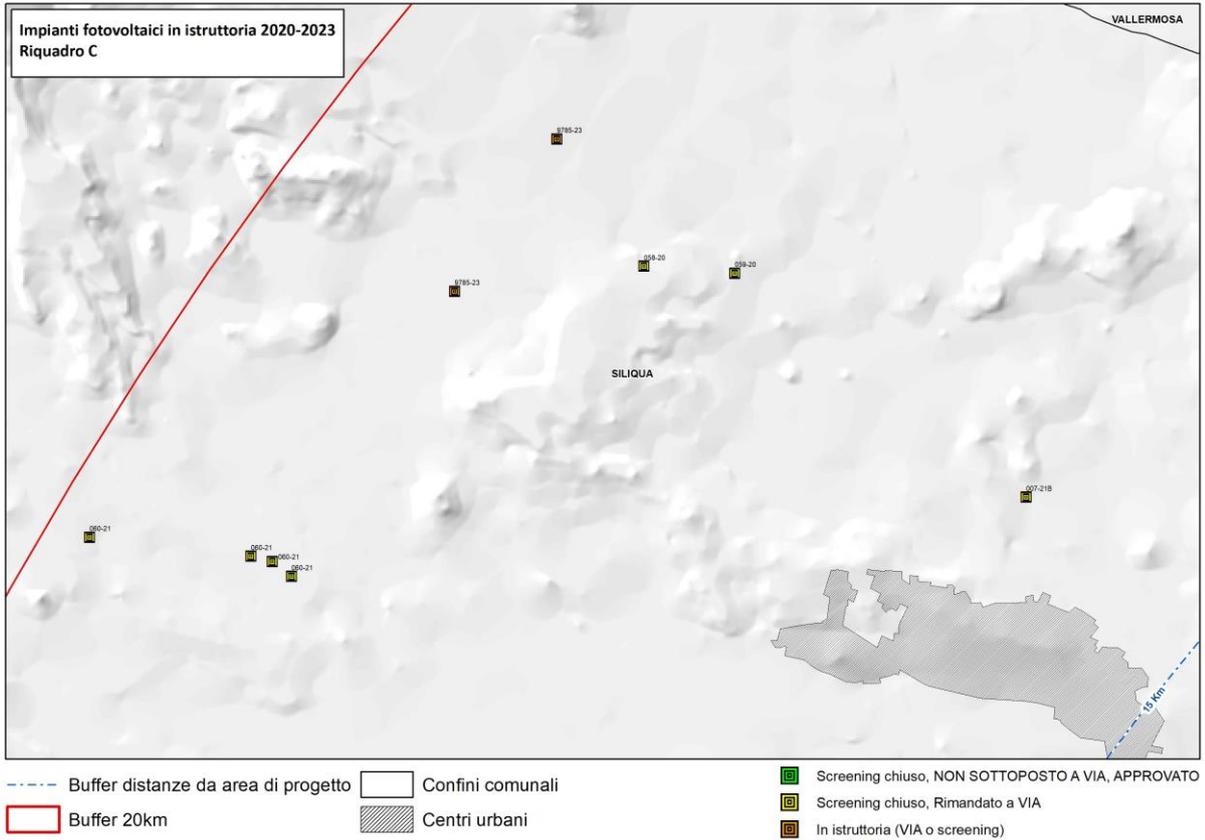


Figura 35: parchi fotovoltaici in istruttoria o approvati in un buffer di 20 km dall'area di progetto - dettaglio C

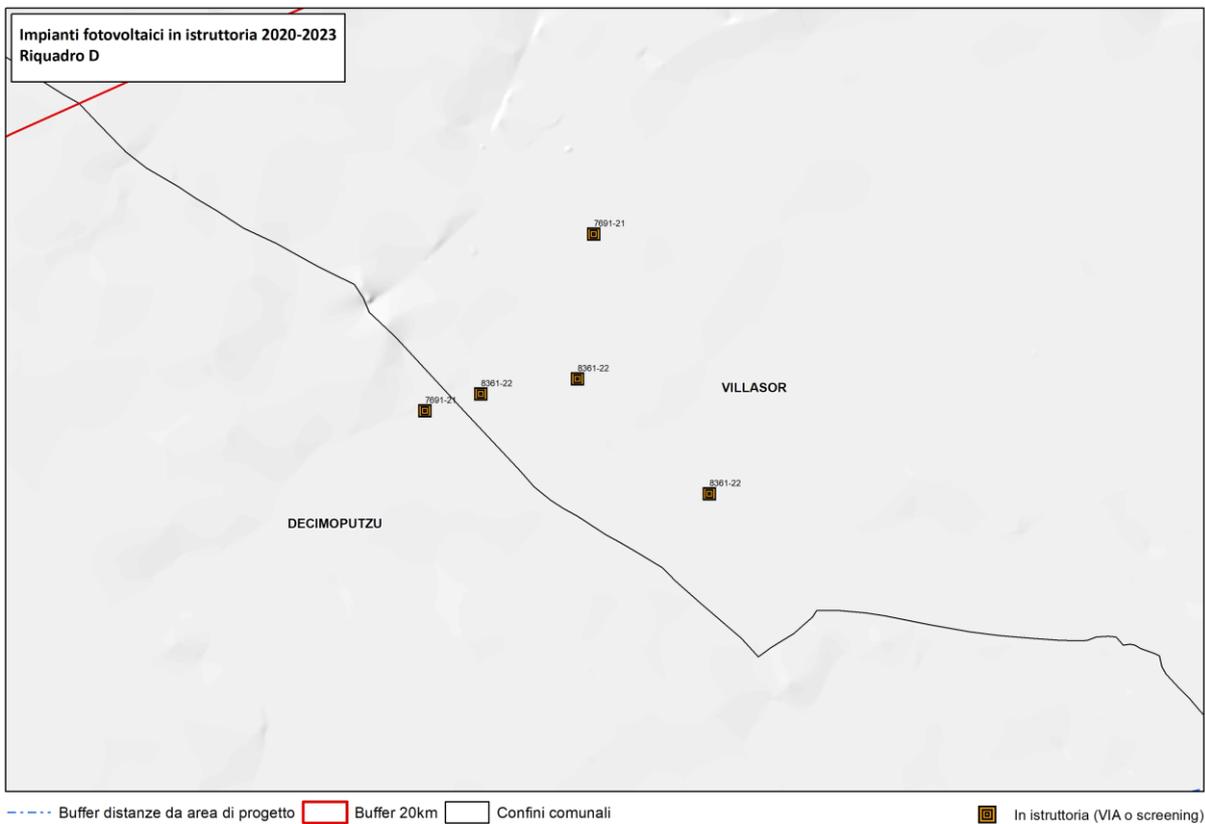


Figura 36: parchi fotovoltaici in istruttoria o approvati in un buffer di 20 km dall'area di progetto - dettaglio D

Gli impatti cumulativi relativi alla realizzazione di impianti fotovoltaici possono essere ricondotti in sintesi alle sole componenti paesaggio e uso del suolo. Una eccessiva estensione degli impianti tale da coprire percentuali significative del suolo agricolo ha certamente un impatto importante sulle componenti citate. Nel caso in esame le superfici utilizzate non presentano colture di pregio ed **il valore agronomico dei terreni è medio-basso, così come argomentato nella relazione agronomica specialistica.**

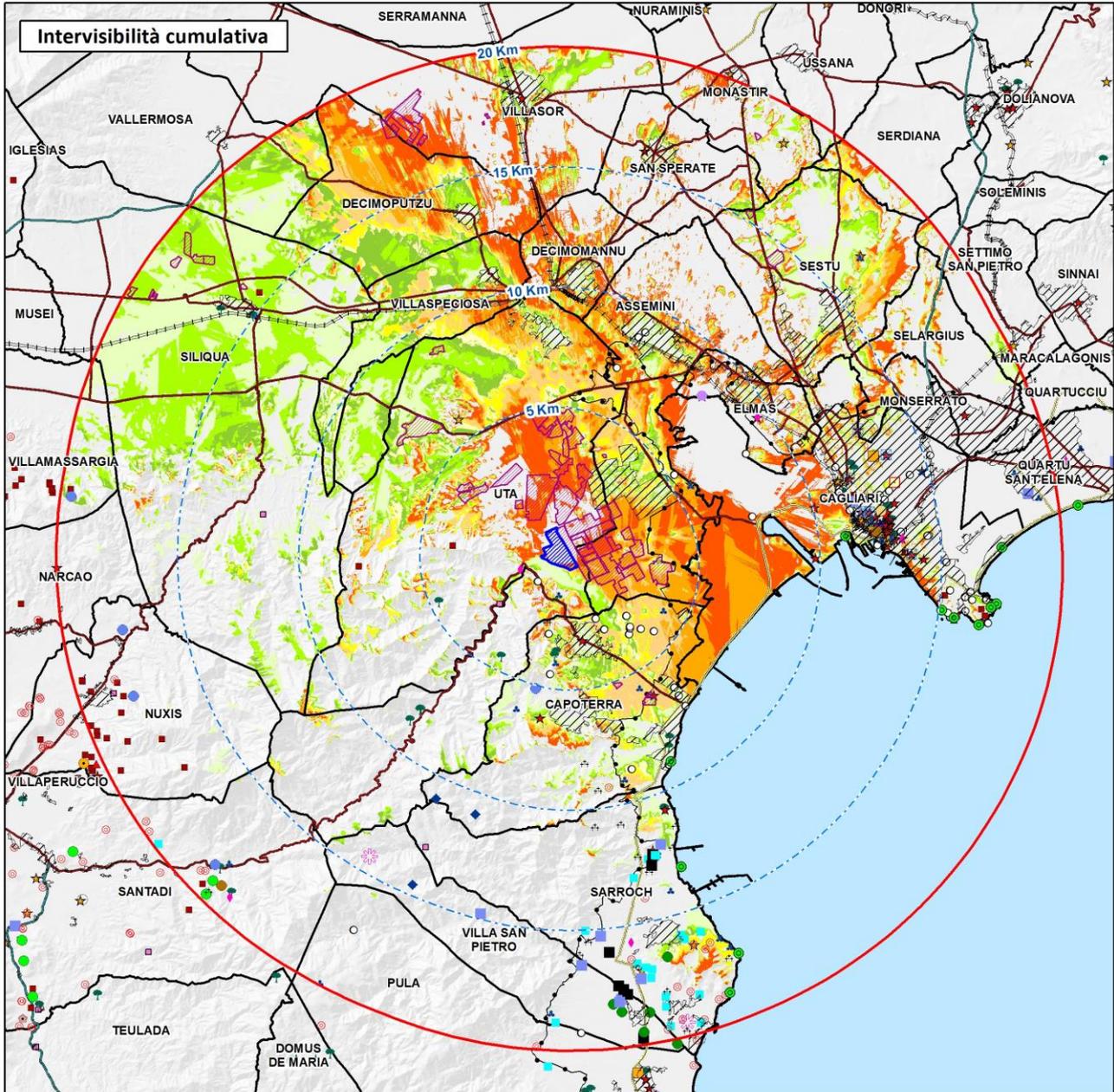
Anche la sommatoria di più impianti, in particolare per quanto riguarda l'occupazione del suolo, su areali poco estesi o su terreni di pregio per le coltivazioni realizzate, potrebbero rendere problematica una integrazione ottimale di questo genere di impianti.

Relativamente agli impianti in proposta esiste il rischio che si presentino tali impatti cumulativi, in quanto sono presenti **numerosi impianti in istruttoria dislocati entro i 5 km di distanza.**

L'area vasta è prevalentemente pianeggiante. Potrebbero aversi viste di insieme (co-visibilità) dai rilievi circostanti dell'area di progetto, date le dimensioni dell'impianto, sebbene siano aree frequentate prevalentemente da escursionisti.

Si è proceduto a elaborare una analisi teorica per stabilire se esistano delle aree dalle quali saranno visibili contemporaneamente gli impianti esistenti o in istruttoria o approvati e l'impianto in progetto. L'analisi è stata svolta in un buffer di 20 km intorno all'area dell'impianto, poiché a distanze maggiori la visibilità si riduce fino a diventare non significativa, come visibile dalle fotosimulazioni.

Come visibile dall'immagine e dalla tabella successive, **dal 45,99 % dell'area definita dal buffer di 20 km non sarà visibile alcun impianto. Invece, dallo 0,2% del territorio di riferimento si vedranno tra i 36 ai 40 impianti contemporaneamente, nell'area tra la periferia di Cagliari e nei comuni di Assemini, Decimomannu e Decimoputzu.**



Visibilità del sito





Figura 37: intervisibilità cumulativa per il parco in progetto e quelli esistenti/in istruttoria/approvati.

Tabella 8: intervisibilità cumulativa con altri parchi

parchi visibili	Kmq	Incidenza su sup tot (%)
0-0	528,4	45,99%
1-5	163,1	14,20%
6-10	72,0	6,27%
11-15	47,9	4,17%
16-20	81,6	7,10%
21-25	105,7	9,20%
26-30	120,6	10,49%
31-35	29,5	2,57%
36-40	0,2	0,02%
Area totale considerata = 1149 kmq		

Relativamente all’impianto in proposta è, dunque, moderato negativo, allo stato attuale, il rischio che si presentino impatti cumulativi. È possibile definire tale rischio moderato in quanto la struttura dell’orografia della zona non aiuta a diminuire l’impatto visivo cumulativo dato dalla sommatoria degli impianti presenti, che

si troverebbero ad una distanza ravvicinata. **Si deve, inoltre, considerare che l'area nella quale insistono gli impianti esistenti è un'area industriale e, dunque, preposta ad ospitare questa tipologia di interventi o altre strutture di tipo industriale o commerciale i cui impatti sulle componenti ambientali sarebbero, con ogni probabilità, maggiori.**

Se dovessero essere realizzati tutti gli impianti attualmente in istruttoria di VIA, l'impatto risulterebbe da moderatamente negativo a severo.

In relazione alla componente faunistica, è stato ritenuto più che sufficiente considerare tutti gli impianti FV ricadenti in un buffer di 5 km dall'area d'intervento progettuale proposta.

Attualmente nell'area contigua e/o vasta, entro un buffer di 5 km dal sito in esame, sono presenti n. 8 impianti fotovoltaici in esercizio; mentre attualmente sono in corso di procedimento autorizzativo n. 13 impianti fotovoltaici; la superficie complessiva interessata dagli impianti di cui sopra ammonta a circa 1.302.0 ettari.

Il sito in esame interessa per intero superfici a destinazione agricola il cui impiego principale è orientato alla produzione di foraggiere e al pascolo del bestiame domestico di tipo ovino; lo stesso indirizzo si rileva anche nell'ambito dei restanti proposti impianti fotovoltaici presenti nell'area vasta, con nessun interessamento significativo di altre tipologie ambientali quali gariga, macchia mediterranea e bosco, mentre sono interessati parzialmente superfici occupate da rimboschimenti artificiali monospecifici a eucalipto.

L'intervento in esame comporterà, come già detto, l'interessamento di una superficie estesa di circa 120 ettari che corrisponde a un + 9.23% rispetto alla superficie complessiva interessata dagli impianti fotovoltaici proposti nell'area vasta.

Sotto il profilo degli impatti a carico della componente faunistica, si rileva che tale effetto cumulativo (+9.2%) è ritenuto sostenibile per le seguenti motivazioni:

- La tipologia ambientale interessata dall'occupazione dell'impianto fotovoltaico in esame ricade nell'ecosistema di tipo agrario, quello maggiormente diffuso nell'area vasta; in sostanza le superfici occupate rispetto alle disponibilità rilevate, non limitano in maniera critica e insostenibile la distribuzione delle comunità faunistiche descritte nello S.I.A.; si evidenzia, infatti, che all'interno dell'area buffer di riferimento, le aree a colture erbacee specializzate (foraggiere, pascoli, seminativi) si estendono per una superficie complessiva pari a 4.193 ettari, pertanto l'attuale interessamento di queste superfici da parte degli impianti FV, comprendenti anche l'impianto in esame, è pari al 33%.
- La realizzazione dell'impianto fotovoltaico in esame, di fatto non esclude tutte le specie faunistiche diffuse negli agroecosistemi (saranno penalizzate le specie che necessitano di habitat aperti), ciò in ragione del fatto che si prevedono le medesime destinazioni d'uso del suolo pre-impianto; inoltre, l'applicazione delle misure mitigative suggerite nei paragrafi precedenti, potrebbe favorire comunque la presenza di alcune specie sia nelle aree dell'impianto sia in quelle perimetrali.

8. Analisi degli impatti attesi e misure di mitigazione

L'analisi degli impatti si esplicita attraverso la valutazione della significatività di ciascun impatto e delle relazioni tra essi e con il contesto territoriale.

Con riferimento alla tipologia di proposta progettuale, la componente ambientale relativa all'inserimento nel paesaggio risulta evidentemente la più delicata. Infatti gli impianti fotovoltaici, essendo privi di emissioni inquinanti, hanno in generale una bassa o non significativa incidenza sull'ambiente. Pertanto i confini massimi di influenza dell'opera sull'ambiente possono coincidere con quelli di visibilità del progetto per quasi tutte le componenti (impatto locale).

Si consideri, inoltre, che il sito prescelto si trova a una distanza cautelativa dalle principali aree naturalisticamente importanti, quali corsi d'acqua, SIC, ZPS e parchi.

L'area di progetto non è inserita tra le aree servite dal Consorzio di Bonifica della Sardegna Meridionale.

La metodologia utilizzata al fine di determinare gli impatti è quella della costruzione di una matrice di impatto a doppia entrata nella quale gli elementi di impatto (rappresentati nell'asse orizzontale) vengono incrociati con le componenti ambientali (rappresentate nell'asse verticale) del sito in questione. In questo modo, quando si ritenga che dall'interazione delle componenti dell'asse orizzontale (elementi e/o azioni di impatto) e verticale (elementi ambientali) si origini un impatto, se ne rileva subito un'intersezione.

La stima quantitativa dell'impatto ha preso in considerazione le seguenti variabili: **intensità, estensione, probabilità dell'impatto, persistenza dell'impatto, reversibilità.**

Gli impatti indicati con **segno negativo (-)** indicano un effetto negativo sull'ambiente. Viceversa, gli impatti indicati con **segno positivo** indicano un effetto positivo sull'ambiente.

I valori riassuntivi pesati ottenuti sono poi valutati secondo la seguente scala:

> 0 **Impatto positivo:** esiste un effetto positivo sull'ambiente;

0-4 **Impatto non significativo:** non esiste nessun effetto negativo sull'ambiente;

5-9 **Impatto compatibile:** non sarà necessario adottare misure di protezione e correzione;

10-14 **Impatto moderato:** sarà necessario adottare misure di protezione e correzione che ristabiliranno nel breve periodo le condizioni iniziali;

15-18 **Impatto severo:** sarà necessario adottare misure di protezione e correzione che ristabiliranno in un lungo periodo le condizioni iniziali;

19-22 **Impatto critico:** nonostante l'adozione di misure correttive e di protezione, l'impatto negativo è tale da non poter ristabilire le condizioni iniziali. Si ha pertanto un'impossibilità di recupero.

	Impatti negativi (-)
0 -4	Impatto non significativo
5 -9	Impatto compatibile
10 -14	Impatto moderatamente negativo
15 -18	Impatto severo
19 -22	Impatto critico
>0	Impatti positivi (+)

Di seguito verranno visualizzate le matrici in fase di costruzione, di esercizio e di dismissione.

FASE DI CANTIERE (realizzazione)							
		AV accessi e viabilità 2%	RL recinzion e lotto 8%	FV montaggio pannelli 80%	OC opere civili 10%	valore riassuntiv o pesato	giudizio sul valore dell'impatto
PAESAGGIO	Inserimento dell'opera nel paesaggio	-0,9	-2,5	-8	-4,5	-6,89	compatibile
	Patrimonio culturale	-0,2	-0,4	-4	-2,5	-3,41	non significativo
ATMOSFERA	Clima	0	0	-1,5	0	-1,13	non significativo
	Qualità dell'aria	-2	-1,5	-5	-2,5	-4,29	non significativo
	Emissione di polveri	-1,2	-2,5	-5,5	-2	-4,65	non significativo
SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	Modifiche dell'uso del suolo	0	0	-6,5	-2,5	-5,25	compatibile
GEOLOGIA E ACQUE	Impatto sul sottosuolo e assetto geologico	0	0	-5,5	-1	-4,28	compatibile
	Modifiche dell'assetto idrogeologico	0	0	-4,5	-0,5	-3,45	non significativo
	Qualità delle acque	0	0	-2	0	-1,50	non significativo
ECOSISTEMI	Ecosistemi	0	-3,5	-8	-3	-6,73	compatibile
	Vegetazione e Flora	-3,5	0	-10	-4	-8,17	compatibile
	Fauna	-0,5	-2	-8	-2	-6,47	compatibile

AGENTI FISICI	Impatto Acustico	-2,5	-2	-6	-3,5	-5,24	compatibile
	Produzione di rifiuti	-0,5	-0,5	-4,5	-3	-3,88	non significativo
	Contesto sociale, culturale, economico	1,5	2	5	5	4,69	positivo
	Radiazioni non ionizzanti	0	0	0	0	0,00	nullo

La matrice riassuntiva mette in evidenza come gli impatti sono tutti non significativi (colore celeste) o compatibili (colore rosa). La matrice mostra come nella fase di cantiere (realizzazione) **gli impatti maggiori riguardano l'inserimento dell'opera nel paesaggio, l'impatto sugli ecosistemi, l'emissione di polveri, le modifiche dell'uso del suolo e l'impatto acustico.**

Si prevede, invece, un impatto positivo (colore verde) sul contesto economico.

FASE DI ESERCIZIO							
		AV accessi e viabilità 2%	RL recinzione lotto 5%	FV presenza pannelli 85%	OC opere civili 8%	valore riassuntivo pesato	giudizio sul valore dell'impatto
PAESAGGIO	Inserimento dell'opera nel paesaggio	-3,3	0	-9	-6	-8,26	compatibile
	Patrimonio culturale	0	0	-3,5	0	-2,98	non significativo
ATMOSFERA	Clima	0	0	6	0	5,10	positivo
	Qualità dell'aria	0	0	7,2	0	6,12	positivo
	Emissione di polveri	0	0	0	0	0,00	nullo
SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	Modifiche dell'uso del suolo	0	6	4,5	0	4,07	positivo
GEOLOGIA E ACQUE	Impatto sul sottosuolo e assetto geologico	0	0	-4	-1	-3,49	non significativo
	Modifiche dell'assetto idrogeologico	0	0	0	-3,5	-0,32	non significativo
	Qualità delle acque	0	0	0	0	0,00	nullo
ECOSISTEMI	Ecosistemi	0	4,5	-6	0	-4,92	compatibile
	Vegetazione e Flora	0	5,5	5,5	0	4,90	positivo

	Fauna	0	5,5	-5	0	-4,03	non significativo
AGENTI FISICI	Impatto Acustico	0	0	0	-2	-0,18	non significativo
	Produzione di rifiuti	0	0	-3,5	0	-2,98	non significativo
	Contesto sociale, culturale, economico	0	4,5	5	3,5	4,75	positivo
	Radiazioni non ionizzanti	0	0	0	0	0,00	nullo

In fase di esercizio gli impatti negativi sono prevalentemente **non significativi** (colore celeste) o **compatibili** (colore rosa). Evidenzia, inoltre, come in fase di esercizio gli impatti negativi più significativi siano quelli relativi all’inserimento dell’opera nel paesaggio. **Si fa presente che, qualora dovessero essere approvati tutti gli impianti attualmente in istruttoria di VIA, l’impatto sul paesaggio diverrebbe severo ma si deve anche considerare che l’area vasta di intervento è prioritariamente un’area industriale, preposta a questa tipologia di interventi o ad altri i cui impatti sulle componenti ambientali sarebbero certamente maggiori.**

Si prevede, invece, l’impatto positivo (colore verde) sul contesto economico, la flora (dovuto alla fascia arborea lungo la recinzione e alle aree di reimpianto), le modifiche all’uso del suolo (grazie al piano di coltivazione che aumenterà il valore del terreno e quindi delle produzioni) e sul clima e sulla qualità dell’aria (dovuto alla produzione di energia da fonte rinnovabile).

FASE DI CANTIERE (dismissione)							
		AV accessi e viabilità 2%	RL recinzione lotto 10%	FV smontaggio pannelli 78%	OC opere civili 10%	valore riassuntivo pesato	giudizio sul valore dell'impatto
PAESAGGIO	Inserimento dell'opera nel paesaggio	0	0	-6,5	-3,5	-5,42	compatibile
	Patrimonio culturale	0	0	-3	0	-2,34	non significativo
ATMOSFERA	Clima	0	0	-1,5	0	-1,17	non significativo
	Qualità dell'aria	-1,5	0	-2,5	-2,5	-2,23	non significativo
	Emissione di polveri	0	-2,5	-4	0	-3,37	non significativo

SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	Modifiche dell'uso del suolo	0	0	-4	-2,5	-3,37	non significativo
GEOLOGIA E ACQUE	Impatto sul sottosuolo e assetto geologico	0	0	-3	-1	-2,44	non significativo
	Modifiche dell'assetto idrogeologico	0	0	-0,5	-0,5	-0,44	non significativo
	Qualità delle acque	0	0	-1,5	0	-1,17	non significativo
ECOSISTEMI	Ecosistemi	0	0	-5	-2	-4,10	non significativo
	Vegetazione e Flora	-0,5	0	-4	-2	-3,33	non significativo
	Fauna	-0,5	-2	-4,5	-2	-3,92	non significativo
AGENTI FISICI	Impatto Acustico	0	0	-5	-3	-4,20	non significativo
	Produzione di rifiuti	0	0	-7,5	-5	-6,35	compatibile
	Contesto sociale, culturale, economico	0	0	4,5	1	3,61	positivo
	Radiazioni non ionizzanti	0	0	0	0	0,00	nullo

La matrice riassuntiva mette in evidenza come gli impatti sono tutti **non significativi** (colore celeste) o **compatibili** (colore rosa). Emerge, inoltre, come in fase di dismissione gli impatti negativi più significativi sono quelli relativi alla produzione di rifiuti, per quanto ormai in gran parte recuperabili. Si prevede, invece, l'impatto positivo (colore verde) sul contesto economico.

8.1 Opere di mitigazione in fase di cantiere (realizzazione)

La fase di cantiere determinerà condizioni di disturbo per la durata dei lavori e i conseguenti impatti avranno tutti un'estensione puntuale e una persistenza temporale limitata a questa fase. L'entità degli impatti, dunque, è medio-bassa e l'estensione dell'azione è generalmente locale, tale da non rendere necessarie importanti opere di mitigazione.

Le opere di mitigazione previste sono riportate di seguito per ogni componente.

Componente paesaggio:

Le aree di cantiere verranno mantenute in condizioni di ordine e pulizia e saranno opportunamente delimitate e segnalate.

All'avvio dei lavori sarà realizzata una fascia verde di mitigazione, descritta nel dettaglio nel paragrafo delle opere di compensazione in fase di esercizio. La realizzazione della fascia di mitigazione sarà realizzata come prima attività per un duplice scopo:

- 1) schermare l'area di cantiere e mitigare il relativo impatto paesaggistico;
- 2) anticipare quanto più possibile l'attecchimento delle piante messe a dimora.

Al termine dei lavori si provvederà al ripristino dei luoghi; tutte le strutture di cantiere verranno rimosse, insieme agli stoccaggi di materiale.

Componente aria:

Il valore di emissioni di polveri ottenuto (**443,98 g/h**) risulta superiore al limite oltre il quale è necessario adottare misure mitigative (**156 g/h**), considerando che la distanza dell'impianto fotovoltaico dal primo ricettore presente è minore di 100 m.

Per ridurre le emissioni dovute alle attività di cantiere si propongono varie azioni mitiganti, oltre a quella di evitare la lavorazione in condizioni di vento elevato:

- 1) trattamento della superficie tramite **bagnamento** (wet suppression) con acqua;
- 2) **Bagnatura delle gomme degli automezzi** per limitare la produzione di polveri ed all'umidificazione del terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri, specialmente durante i periodi caratterizzati da clima secco.

L'efficienza media della bagnatura dipende sia dalla frequenza delle applicazioni sia dalla quantità di acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento, in relazione al traffico medio orario e al potenziale medio di evaporazione giornaliera. **Considerando diverse efficienze di abbattimento a partire dal 60% fino al 70%**, per un intervallo di valori di traffico medio all'ora trh: inferiore a 5. **Per ottenere un abbattimento del 70% sarà necessario bagnare il terreno (1 l/m²) ogni 23 ore.**

Si dovranno comunque adottare le buone norme di cantiere che prevedono il corretto utilizzo di mezzi e macchinari, la regolare manutenzione e il mantenimento di buone condizioni operative; dal punto di vista gestionale **si limiterà la velocità dei veicoli (massimo 30 Km/h)** e si eviterà di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e macchinari.

Le emissioni delle macchine di cantiere devono soddisfare, in riferimento all'anno di fabbricazione, le esigenze definite per le macchine mobili non stradali secondo la direttiva 97/68/CE. Le emissioni delle macchine di cantiere non devono inoltre superare 1×10^{12} 1/kWh di particelle solide di diametro superiore a 23 nm nei gas di scarico, misurate secondo lo stato della tecnica riconosciuto, segnatamente in base al programma UN/ECE sulla misurazione delle particelle e in base ai cicli di prova della Direttiva 97/68/CE. Tali esigenze si considerano soddisfatte se la macchina di cantiere è munita di un sistema di filtro antiparticolato. Il detentore o il gestore delle macchine di cantiere dovrà eseguire o far eseguire la manutenzione del sistema antinquinamento almeno una volta ogni 24 mesi. In alternativa si potranno utilizzare macchinari a motore elettrico. I risultati delle misurazioni e dei controlli dell'equipaggiamento devono essere registrati con data e visto dell'incaricato delle misurazioni nel documento di manutenzione del sistema antinquinamento secondo la misurazione ufficiale dello strumento di misura dei gas di scarico. I risultati delle misurazioni devono essere conservati nell'azienda in cui è stato eseguito il servizio di manutenzione fino all'esecuzione di un nuovo servizio. I risultati devono poter essere attribuiti, durante questo periodo, ad ogni macchina e apparecchio in questione.

Si riassumono nella tabella seguente i requisiti di macchine e apparecchi secondo la Direttiva aria cantieri:

I processi di movimentazione devono avere scarse altezze di getto, basse velocità d'uscita e contenitori di raccolta chiusi.

È consigliabile utilizzare prodotti ecologici per il trattamento delle superfici (mani di fondo, prime mani, strati isolanti, stucchi, vernici, intonaci, ponti di aderenza, primer ecc.) come pure per incollare e impermeabilizzare i giunti.

Per i lavori con elevata produzione di polveri con macchine e apparecchi per la lavorazione meccanica dei materiali (come per es. mole per troncatura, smerigliatrici), vanno adottate misure di riduzione delle polveri (come per es. bagnare, captare, aspirare, separare).

Naturalmente, affinché tali misure siano poi concretamente attuate, la committenza o un servizio idoneo da essa incaricato dovrà:

- vigilare sulla corretta attuazione dei provvedimenti per la limitazione delle emissioni stabiliti nella procedura di autorizzazione;
- accertarsi che il personale edile sia istruito in merito a produzione, diffusione, effetti e riduzione di inquinanti atmosferici in cantieri, affinché tutti sappiano quali siano i provvedimenti atti a ridurre le emissioni nel proprio campo di lavoro e quali siano le possibilità personali di contribuire alla riduzione delle emissioni.

Componente suolo e sottosuolo:

Al fine di ridurre l'impatto dovuto all'asportazione di suolo ed alla perdita di substrato protettivo, si conserverà e riutilizzerà il materiale asportato in aree prossime a quelle di prelievo e/o altre affini carenti in tale componente. L'impatto si riduce a non significativo.

In caso di sversamento accidentale di sostanze inquinanti, in particolare idrocarburi, oli, e più in generale sostanze inquinanti contenute nei mezzi meccanici per il normale funzionamento degli stessi, tali sostanze inquinanti riversate nel terreno, possono raggiungere l'eventuale falda superficiale e profonda, soprattutto nei periodi di maggiori precipitazioni.

Nell'eventualità di uno sversamento su terreno dovranno essere adottate tutte le misure di contenimento con la tempestiva rimozione della porzione di suolo contaminato compromesso con il ripristino con terreno idoneo. Si potranno utilizzare **kit anti-inquinamento** in caso di sversamenti accidentali dai mezzi. Tali kit saranno presenti o direttamente in sito o sarà cura degli stessi trasportatori avere con sé a bordo dei mezzi.

La pulizia, le manutenzioni e il ricovero dei mezzi meccanici dovrà avvenire in apposite aree ben identificate ed impermeabilizzate, possibilmente coperte, al fine di impedire che le acque utilizzate per la pulizia dei mezzi, carburanti, oli o altre sostanze inquinanti vengano a contatto con il terreno. Le acque utilizzate per queste attività dovranno essere convogliate in apposite vasche a perfetta tenuta stagna e trattate come rifiuti speciali pericolosi e gestiti secondo la normativa del settore.

Componente acqua:

La presenza di deboli coltri superficiali, di spessore variabile può determinare la possibilità, sostanzialmente nei periodi piovosi, che si formino locali circolazioni sub sotterranee. Gli impatti dei lavori di realizzazione delle opere sono dovuti principalmente alle possibili locali interruzioni e/o deviazioni di tali deflussi. Anche i lavori di scavo e realizzazione di strade possono interferire con le reti di deflusso. Tali impatti possono ridursi definendo una rete di cattura e smaltimento delle acque che garantisca la precedente continuità parzialmente o localmente interrotta dalla realizzazione dell'opera.

La profondità di imposta degli elementi di ancoraggio dei pannelli al suolo è tale da non interferire con la dinamica di circolazione sotterranea più profonda.

In caso di sversamento accidentale di sostanze inquinanti in particolare idrocarburi, oli, e più in generale sostanze inquinanti, contenute nei mezzi meccanici per il normale funzionamento degli stessi, riversate nel terreno possono raggiungere l'eventuale falda superficiale e profonda soprattutto nei periodi di maggiore precipitazioni. Nell'eventualità di uno sversamento su terreno dovranno essere adottate tutte le misure di contenimento con la tempestiva rimozione della porzione di suolo compromesso e il ripristino con terreno idoneo.

L'acqua utilizzata in cantiere dovrà provenire da fonti di approvvigionamento con caratteristiche qualitative e quantitative tali da rispettare i massimi livelli di compatibilità ambientale per il sito, onde evitare l'alterazione chimico-fisica e idraulica della componente acqua superficiale e sotterranea.

Componente ecosistemi:

L'area di intervento non ricade all'interno o nelle immediate vicinanze di siti di interesse comunitario (pSIC, SIC, ZSC) ai sensi della Dir. 92/43/CEE "Habitat", *Aree di interesse botanico e fitogeografico* ex art. 143 PPR, *Aree Importanti per le Piante* (IPAs) (BLASI et al., 2010) o *Aree di interesse botanico per la salvaguardia della biodiversità floristica della Sardegna* (CAMARDA, 1995).

Si può affermare, quindi, che gli equilibri di tali sistemi naturali non saranno in alcun modo influenzati dalla realizzazione dell'impianto.

L'area dell'impianto, sia in fase di cantiere che di esercizio, sarà raggiungibile tramite viabilità già esistente, pertanto verranno minimizzati l'ulteriore sottrazione di habitat ed il disturbo antropico.

Flora:

- Le fasce arbustate ricadenti al margine della viabilità interna esistente verranno mantenute tal quali;
- In caso di parziale interferenza con esemplari arborei ed arbustivi di *Olea europaea* e *Pistacia lentiscus* in fase di adeguamento della viabilità interna esistente si procederà con il ridimensionamento delle parti aeree degli esemplari coinvolti mediante potature mantenendoli, ove possibile, vitali ed in buono stato fitosanitario;
- Gli esemplari di ulivo (*Olea europaea*) ed olivastro (*Olea europaea* var *sylvestris*) interferenti, siano essi arborei, arborescenti e cespitosi anche di ridotte dimensioni, dovranno essere espianati con adeguato pane di terra e reimpiantati lungo le fasce perimetrali. L'espianamento dovrà essere condotto, durante il periodo invernale, secondo le seguenti modalità:
 1. Apertura della buca di reimpianto con mezzo meccanizzato, di profondità e larghezza variabili a seconda delle dimensioni dell'esemplare da mettere a dimora.
 2. Scalzamento alla base con mezzo meccanico dell'esemplare da trapiantare, mantenendo quanto più possibile integro il relativo pane di terra.
 3. Sfrondamento delle parti aeree ed eventuale ridimensionamento dell'apparato radicale. Si precisa che, ai fini di massimizzare le probabilità di successo del trapianto, sarà necessario un drastico ridimensionamento della chioma mediante il taglio di tutte le parti verdi dell'esemplare, mantenendo esclusivamente le branche principali. Durante le prime fasi del reimpianto, l'esemplare si presenterà quindi con una morfologia profondamente modificata rispetto alla condizione originaria. A seconda della configurazione dell'apparato radicale, potrebbe inoltre risultare necessario il taglio di alcune parti dello stesso.
 4. Posizionamento dell'esemplare in buca, avendo cura di rispettarne la verticalità, e successiva ricolmatura della buca con il terreno precedentemente estratto.
 5. Pressatura del terreno utilizzato per il ricolmo della buca. La corretta esecuzione di tale operazione risulta di fondamentale importanza ai fini della buona riuscita dell'intervento.

6. Creazione di conca circolare per l'irrigazione.
7. Prima irrigazione dell'esemplare con almeno 100/150 l di acqua distribuita mediante autobotte.
N.B. la prima irrigazione dovrà avvenire entro le 12 ore dall'avvenuto trapianto. In assenza di disponibilità idrica in cantiere nell'arco di tempo indicato, le operazioni di espianto e reimpianto non potranno essere svolte.
8. Marcatura e georeferenziazione dell'esemplare per successivo monitoraggio.
 - In fase di rimozione della fascia frangivento interna ad *Eucalyptus camaldulensis*, si dovrà provvedere al mantenimento dello strato inferiore spontaneo a macchia mediterranea a dominanza di *Pistacia lentiscus*.

Fauna:

Abbattimento/mortalità individui

Uccelli

Si ritiene opportuna, quale misura mitigativa, evitare l'avvio della fase degli interventi di cantiere durante il periodo compreso tra il mese di aprile e il mese di giugno nelle superfici destinate ad ospitare l'installazione dei pannelli fotovoltaici. Tale misura mitigativa è volta a escludere del tutto le possibili cause di mortalità per quelle specie che svolgono l'attività riproduttiva sul terreno come, ad esempio, la *Pernice sarda*, la *Tottavilla*, la *Quaglia*, l'*Occhione* e il *Beccamoschino*. Qualora l'avvio della fase di cantiere, da intendersi nelle attività a maggiore emissione acustica e stimoli ottici (predisposizione del terreno, infissione pali di sostegno e scavi cavidotto) sia previsto fuori del periodo di cui sopra, le attività residue potranno protrarsi anche tra il mese di marzo e quello di giugno poiché le aree d'intervento progettuale saranno preliminarmente selezionate come non idonee alla nidificazione dalle specie sopra indicate.

L'efficienza della misura mitigativa proposta è da ritenersi "alta".

Allontanamento delle specie

Uccelli

La calendarizzazione degli interventi in cui è prevista la preparazione dell'area dell'impianto, l'installazione dei supporti e dei pannelli fotovoltaici, l'allestimento delle superfici destinate ad ospitare le cabine e gli scavi per la posa in opera dei cavidotti, che suggerisce l'esclusione dell'operatività del cantiere dal mese di aprile fino al mese di giugno, riduce la possibilità che si verifichi un allontanamento delle specie (pertanto un disturbo diretto) durante il periodo di maggiore attività riproduttiva dell'avifauna. Si puntualizza pertanto che come interventi sono da scongiurare nel periodo di cui sopra, quelli ritenuti a maggiore emissione acustica, di produzione di stimoli ottici, coinvolgimento di attrezzature e personale, come ad esempio nella fase d'installazione delle strutture a supporto dei pannelli, predisposizione dell'area d'intervento con attività di livellamento, scotico, scavi cavidotti interni all'impianto ecc.

L'efficienza delle misure mitigative proposte è da ritenersi **"alta"**.

Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento

Uccelli

Si propone di calendarizzare l'avvio della fase di cantiere, che prevede l'adeguamento delle superfici attualmente destinate a foraggiere/pascolo, nel periodo compreso tra il mese di luglio ed il mese di marzo, ciò al fine di evitare impatti significativi conseguenti la sottrazione, di habitat riproduttivo durante l'utilizzo attivo dello stesso.

L'efficienza della misura mitigativa proposta è da ritenersi **"alta"**.

Inquinamento luminoso

Qualora fosse previsto l'impiego di sorgenti luminose artificiali in aree di cantiere, si ritiene necessario indicare delle misure mitigative quali:

- Impiego della luce artificiale solo dove strettamente necessaria;
- Ridurre al minimo la durata e l'intensità luminosa meglio automatizzata di tipo anti intrusione;
- Utilizzare lampade schermate chiuse;
- Impedire fughe di luce oltre l'orizzontale;
- Impiegare lampade con temperatura superficiale inferiore ai 60° (LED);
- Limitazione del cono di luce all'oggetto da illuminare, di preferenza illuminazione dall'alto.

L'efficienza delle misure mitigative proposte è da ritenersi **media-alta**.

Componente rumore:

Si ritiene che, se rispettati i limiti di emissione acustica dei singoli mezzi, possano non esserci problemi con recettori sensibili vista anche la considerevole distanza dei recettori più prossimi. Si rimanda, ad ogni modo, alla richiesta in deroga ai comuni interessati di un'autorizzazione per attività a carattere temporaneo che comprenda una documentazione di dettaglio.

Per quanto concerne l'aspetto vibrazionale durante le fasi di cantiere, dopo aver effettuato un'analisi teorica delle modalità di diffusione delle vibrazioni nel suolo, si ritiene che le dissipazioni possano avvenire entro distanze inferiori a quelle in cui possono trovarsi i più vicini recettori sensibili (distanze superiori ai 200 m dalle aree di cantiere). In tal senso si rimanda a un monitoraggio da realizzarsi in fase di esecuzione per verificare il rispetto della normativa in materia e valutare la possibilità di alternare lavorazioni per ridurre le emissioni qualora necessario.

Anche considerando il rispetto dei limiti normativi ottenuto dalla simulazione modellistica dell'impatto acustico, dovrà essere cura delle imprese che opereranno porre in atto le seguenti prescrizioni ed attenzioni finalizzate alla riduzione del carico acustico immesso nell'ambiente.

Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazioni:

- selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali;
- impiego, se possibile, di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- installazione, se già non previsti e in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi.

Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature:

- eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi;
- controllo e serraggio delle giunzioni;
- bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
- verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.

Modalità operazionali e predisposizione del cantiere:

- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (ad esempio evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati);
- divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi.

Transito dei mezzi pesanti:

- riduzione delle velocità di transito in presenza di residenze nelle immediate vicinanze dei percorsi;
- evitare il transito dei mezzi nelle prime ore della mattina e nel periodo serale;
- attenta pianificazione dei trasporti al fine di limitarne il numero per giorno.

8.2 Opere di mitigazione in fase di esercizio

La fase di esercizio non comporta impatti negativi significativi sull'ambiente. L'aspetto di maggior rilievo riguarda la modifica del quadro paesaggistico e l'impatto sugli ecosistemi.

Le opere di mitigazione previste sono riportate di seguito per ogni componente per la quale è stato individuato un impatto negativo, seppure poco significativo.

Componente paesaggio:

Lungo tutto il perimetro dell'area interessata dal progetto sarà impiantata una fascia tampone costituita da siepi di essenze arbustive autoctone con la serie di vegetazione potenziale in grado di mascherare la presenza dell'impianto dalle aree limitrofe.

Gli obiettivi da ottenere dall'intervento di mitigazione saranno:

- assicurare un adeguato effetto barriera, il che presuppone la messa a dimora di una cortina verde perimetrale sufficientemente compatta;
- prevedere la messa a dimora di essenze coerenti con il contesto vegetazionale locale, che sono dunque presenti nell'area di studio o in aree limitrofe;
- evitare la spontanea proliferazione delle specie vegetali al di fuori della fascia strettamente prevista per la loro messa a dimora, al fine di scongiurare danni agli elementi dell'impianto ad opera degli apparati radicali o epigei delle piante;
- garantire adeguati spazi di accesso al sito.

Componente suolo, sottosuolo e acque:

Sostanzialmente in fase di esercizio, non si individuano impatti significativi sulle componenti geologia, suolo e acque, salvo che per alcuni aspetti legati alla corretta gestione delle opere di mitigazione previste in fase di realizzazione e connesse sostanzialmente alla gestione delle acque superficiali e sub sotterranee.

Ripristino, ove possibile, della copertura erbacea eliminata durante la fase di cantiere per esigenze lavorative. Al fine di favorire una veloce ricolonizzazione delle aree libere dagli inseguitori fotovoltaici e dalle opere accessorie da parte delle comunità vegetali erbacee spontanee, nell'effettuazione degli scavi si avrà cura di accantonare gli strati fertili di suolo (che nel caso in esame sono limitati ai primi 10÷25 cm) al fine di risistemarli in superficie a scavi terminati. Questo garantirà il mantenimento in loco dello stock di seme naturalmente presente nel terreno favorendo, in occasione delle prime piogge utili, lo sviluppo di nuova vegetazione erbacea da specie spontanee.

Componenti ecosistemi:**Flora:**

Durante la fase di esercizio sarà rigorosamente vietato:

- l'impiego di diserbanti e disseccanti per la manutenzione delle superfici interne.

- lo stoccaggio anche temporaneo di sostanze infiammabili e/o classificate come Pericolose per l'ambiente (N - Sostanze nocive per l'ambiente acquatico (organismi acquatici, acque) e per l'ambiente terrestre (fauna, flora, atmosfera) o che a lungo termine hanno effetto dannoso).
- l'impiego di fiamme vive ed il transito di mezzi a motore endotermico su superfici inerbite durante il periodo luglio-settembre.
- la realizzazione di opere a verde ornamentale non accompagnate da relazione tecnica redatta da esperto naturalista/agronomo/forestale.

Fauna:

Allontanamento delle specie

Uccelli

La realizzazione di una siepe lungo la perimetrazione dell'impianto fotovoltaico, limitatamente alle pertinenze perimetrali non coincidenti già con presenza di siepi locali, consentirebbe l'attenuazione degli stimoli ottici e acustici verso le aree esterne che possono derivare dalle attività di manutenzione ordinaria e straordinaria; tale mitigazione è funzionale alla componente avifaunistica esterna all'area dell'impianto.

Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento

Mammiferi

Considerato l'indirizzo a incolto erbaceo previsto all'interno dell'area dell'impianto fotovoltaico, si consiglia, qualora non pregiudichi la gestione tecnica del sito, di consentire in alcuni settori preventivamente individuati, la crescita controllata di erbacee negli ambiti perimetrali o non interessati obbligatoriamente da taglio per ragioni di sicurezza; gli sfalci dovranno prevedere il mantenimento di un'altezza della vegetazione erbacea in alcuni settori pari a 30-40 cm. Per favorire l'eventuale riutilizzo da parte di diverse specie appartenenti alla componente in esame, la gestione delle erbacee sarebbe più funzionale se di tipo alternato, cioè in alcuni settori prevedere i tagli fino alle altezze di cui sopra, mentre in altri settori gli sfalci possono rasentare il suolo, pertanto corrispondenti alle aree soggette a pascolo, in maniera tale da riprodurre condizioni ecologiche eterogenee funzionali sia alle specie che frequentano gli spazi aperti che comprendono sia vegetazione erbacea a livello del suolo, sia specie diffuse nei terreni con erbacee più alte.

Ai fini di miglioramento ambientale del contesto oggetto d'intervento, lungo la perimetrazione del sito d'intervento, limitatamente a quei tratti che non risultano adiacenti a siepi o superfici a macchia mediterranea già esistenti, è consigliabile prevedere l'impianto di una siepe, di larghezza non inferiore a 2.5-2.0 m che comprenda specie arboree/arbustive coerenti con le caratteristiche edafiche e bioclimatiche locali secondo quanto esposto nella relazione botanica, soprattutto favorendo l'impiego di specie con frutti in disponibilità elevata e consistenza. Nell'ambito della stessa siepe sarebbe auspicabile anche l'impiego dei frammenti di

roccia e/o clasti derivanti dalla preparazione della superficie (scoticamento) durante fase di cantiere. Tali misura favorirebbe nuove aree di occupazione per alimentazione e/o rifugio per diverse specie di mammiferi e micro-mammiferi presenti nel territorio. Nei casi in cui lungo alcuni tratti della perimetrazione si rilevi già la presenza di siepi spontanee, si consiglia di impiegare specie floristiche rampicanti autoctone, ad alta produzione di frutti, che possano sfruttare la recinzione perimetrale quale supporto allo sviluppo dei fusti e degli apparati fogliari.

Avifauna

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente, con l'aggiunta che nell'ambito delle misure mitigative in favore dell'avifauna, potrebbero essere selezionati preliminarmente alcuni settori in cui non sia previsto l'utilizzo a pascolo al fine di facilitare l'eventuale presenza di specie che svolgono il ciclo riproduttivo al suolo, compatibilmente con le esigenze di gestione della produzione energetica e di sicurezza dell'impianto. A tal proposito sarebbe opportuno, ove possibile, gestire le formazioni vegetali erbacce lasciando che queste raggiungano anche altezze di 30-40 cm pertanto escluderle dall'utilizzo a pascolo.

All'interno dell'area dell'impianto e lungo i confini sarebbe inoltre opportuno attuare, oltre alle misure mitigative di cui sopra, anche degli interventi di miglioramento ambientale quali:

- Realizzazione di una **siepe perimetrale di larghezza non inferiore a 2.5-2.0 metri composta di specie floristiche coerenti con l'area geografia in esame**, avendo cura di selezionare soprattutto quelle che producono frutti in diversi periodi dell'anno; tale intervento favorirebbe anche la nidificazione delle specie di passeriformi indicate in Tabella 2, oltre a garantire delle aree per rifugio e alimentazione per altre specie. A tale siepe potranno essere integrati anche eventuali massi e/o pietrame locali derivanti dalla preparazione dell'area destinata a ospitare i pannelli fotovoltaici; tale misura ha la finalità di "riprodurre" la funzione ecologica garantita dai muretti a secco in favore di altre specie appartenenti alle classi dei rettili, micro-mammiferi e anfibi.

L'efficienza delle misure mitigative proposte è da ritenersi **"alta"**.

Insularizzazione degli habitat

In previsione della realizzazione di una recinzione perimetrale, al fine di impedire il totale isolamento dell'area oggetto d'intervento dal contesto ambientale locale, soprattutto per ciò che concerne le classi degli anfibi, rettili e mammiferi, anche alcune specie di uccelli che si muovono maggiormente sul suolo e meno in volo, si consiglia di adottare un franco della recinzione dal suolo pari a 30 cm lungo tutto il perimetro.

L'efficienza della misura mitigativa proposta è da ritenersi **"alta"**.

Misure per ridurre l'inquinamento luminoso

Si consiglia di ridurre al minimo, o meglio, non prevedere l'installazione di fonti luminose considerato che attualmente i sistemi di video sorveglianza perimetrali possono svolgere la funzione di controllo anche senza supporto di sistemi di luce artificiale.

Qualora fosse previsto l'impiego di sorgenti luminose artificiali per altre motivazioni, si raccomandano le medesime misure indicate nella fase di cantiere, quali:

- Impiego della luce artificiale solo dove strettamente necessaria;
- Ridurre al minimo la durata e l'intensità luminosa, garantendo dei momenti di buio naturale ed evitando di anticipare l'accensione durante il crepuscolo (alba e tramonto);
- Utilizzare lampade schermate chiuse;
- Impedire fughe di luce oltre l'orizzontale;
- Impiegare lampade con temperatura superficiale inferiore ai 60° (LED);
- Limitazione del cono di luce all'oggetto da illuminare, di preferenza illuminazione dall'alto.

L'efficienza delle misure mitigative proposte è da ritenersi **media-alta**.

Rumore:

Non sono previste opere di mitigazione acustica in quanto i valori di rispetto dei limiti di emissione (valutati in prossimità dei ricettori) e di immissione prodotti dall'impianto rientrano in quelli previsti nella classe acustica in cui ricadono i ricettori, tuttavia qualora si dovesse rilevare in corso di funzionamento dell'attività, un leggero superamento dei limiti si potrà ricorrere ad una schermatura dei macchinari descritti tramite pareti perimetrali costituite da pannelli fonoassorbenti.

8.3 Opere di mitigazione in fase di dismissione

Oltre alle misure di mitigazione previste in fase di dismissione, si dovranno adoperare le seguenti misure:

Componente ecosistemi:

Flora:

- Per le attività connesse alle operazioni di smantellamento delle strutture (transito dei mezzi, stoccaggio temporaneo dei materiali e dei rifiuti prodotti) dovranno essere impiegate, in via prioritaria, le superfici prive di vegetazione spontanea.
- Si dovrà prevedere la bagnatura periodica delle piste sterrate percorse dai mezzi, al fine di limitare il sollevamento delle polveri terrigene e quindi la loro deposizione sulle coperture vegetazionali circostanti, considerando la presenza della fascia di mitigazione.

8.4 Opere di compensazione e miglioramento ambientale

La predisposizione di idonee misure di compensazione è subordinata alla preventiva analisi di contesto ambientale e socio-economico, finalizzata all'individuazione delle reali esigenze territoriali in relazione alla componente flora e vegetazione, integrata con le restanti componenti biotiche, prendendo al contempo in considerazione gli effetti diretti ed indiretti dell'opera. Le misure di compensazione proposte si prefiggono inoltre lo scopo di migliorare la qualità ambientale del sito nel suo complesso e valorizzare gli elementi territoriali di pregio precedentemente evidenziati, in linea con i principi della restoration ecology. Sulla base di tale analisi, si ritiene opportuno adottare i seguenti interventi compensativi:

- Creazione di siepi e fasce verdi perimetrali. Lungo alcuni tratti del perimetro dell'impianto verranno predisposte fasce arboree schermanti costituite da specie già presenti nel sito allo stato spontaneo e, pertanto, altamente coerenti con il contesto geopedologico, bioclimatico, vegetazionale e paesaggistico dell'area. In particolare, si prevede l'impiego di *Olea europaea* (ulivo).
- Valorizzazione delle zone umide esistenti: al fine di potenziare le funzioni ecologiche delle zone umide semi-naturali del sito, si prevede la creazione di nuovi nuclei di tamerici e nuclei di macchia nelle pertinenze del corpo idrico non impermeabilizzato, già interessato dalla presenza di comunità vegetali acquatiche e ripariali spontanee. In particolare, si prevede l'impianto di n. 150 nuovi esemplari di *Tamarix africana* su una superficie complessiva di 1.500 m², e l'impianto di n. 70 nuovi esemplari di *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Olea europaea* var. *sylvestris* e *Ceratonia siliqua* (in rapporto 4:2:2:1) su una superficie complessiva di circa 1.000 m².

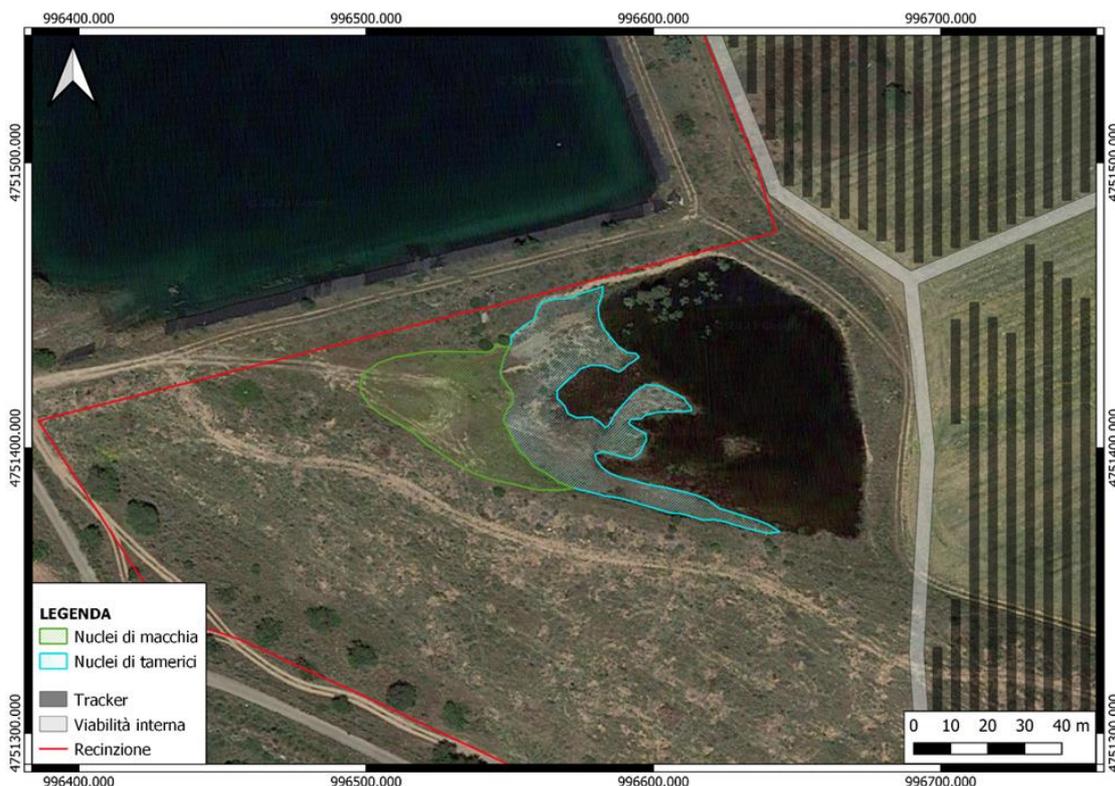


Figura 38: Area interessata dagli interventi di compensazione naturalistica.

9. Dismissione dell'impianto

La vita produttiva dell'impianto fotovoltaico proposto si estende all'incirca per 30 anni. Al termine della sua vita utile, l'impianto fotovoltaico, come previsto anche dal comma 4 dell'art. 12 del D.Lgs 387/2003, sarà dismesso e sarà operato il ripristino dello stato dei luoghi come ante operam.

Questo sarà possibile attraverso la differenziazione e il recupero di tutte le componenti dell'impianto a seconda della rispettiva tipologia di rifiuto. La società avrà cura di separare i materiali riciclabili da quelli non riciclabili prodotti e che tali materiali siano portati presso ditte autorizzate nelle apposite aree di stoccaggio per il recupero o lo smaltimento finale.

Tra gli aspetti che rendono "doublegreen" l'energia fotovoltaica vi è la forte predisposizione dei componenti al riciclo ed al recupero dei materiali preziosi che compongono la maggior parte dell'impianto.

A questo proposito è utile sottolineare le iniziative che, a livello europeo, stanno predisponendo piattaforme di smaltimento e riciclo dei moduli fotovoltaici al termine del ciclo di vita utile degli stessi ed a cui stanno aderendo i principali produttori mondiali. Tale sistema, infatti, prevede il recupero ed il riuso di circa il 90 – 95% in peso dei moduli fotovoltaici in cinque passi con un processo tecnologico che consente il recupero di vetro, alluminio, silicio e dei materiali organici come plastiche e tedlar.

La maggior parte dei materiali come acciaio delle strutture di supporto o i cavi di rame sono facilmente riciclabili già oggi e consentono un recupero sensibile delle spese di smantellamento.

L'impianto sarà dismesso quando cesserà di funzionare seguendo le prescrizioni normative in vigore al momento.

Lo smantellamento dell'impianto previsto a fine vita sarà costituito dalle seguenti fasi principali di lavorazione:

- Sezionamento impianto lato DC e lato CA (Dispositivo di generatore), sezionamento in BT e MT (locale cabina di trasformazione);
- Scollegamento serie moduli fotovoltaici mediante connettori tipo multicontact;
- Scollegamento cavi lato c.c. e lato c.a.;
- Smontaggio moduli fotovoltaici dalla struttura di sostegno;
- Impacchettamento moduli mediante contenitori di sostegno e/o pallet;
- Smontaggio sistema di illuminazione e videosorveglianza;
- Rimozione cavi da canali interrati;
- Rimozione pozzetti di ispezione;
- Rimozione parti elettriche dai prefabbricati per alloggiamento inverter;
- Smontaggio struttura metallica;
- Rimozione del fissaggio al suolo (sistema con pali metallici infissi);
- Rimozione parti elettriche dalle cabine di trasformazione;

- Rimozione della viabilità interna;
- Consegna materiali a ditte specializzate allo smaltimento.

Vista la destinazione d'uso dell'area, sarà conservata la recinzione in quanto funzionale all'attività agricola presente.

Relativamente allo smaltimento dei pannelli fotovoltaici montati sulle strutture fuori terra l'obiettivo è quello di riciclare pressoché totalmente i materiali impiegati. Le operazioni consisteranno nello smontaggio dei moduli ed invio degli stessi ad idonea piattaforma predisposta dal costruttore di moduli FV che effettuerà le seguenti operazioni di recupero:

- recupero della cornice di alluminio;
- recupero del vetro;
- recupero integrale della cella di silicio o recupero del solo wafer;
- invio a discarica delle modeste quantità di polimero di rivestimento della cella.

Le strutture di sostegno dei pannelli, in acciaio, saranno rimosse tramite smontaggio meccanico, per quanto riguarda la parte aerea, e tramite estrazione dal terreno dei pali di fondazione infissi. I materiali ferrosi ricavati verranno inviati ad appositi centri di recupero e riciclaggio istituiti a norma di legge. Per quanto attiene al ripristino del terreno non sarà necessario procedere a nessuna demolizione di fondazioni in quanto non si utilizzano elementi in cls gettati in opera.

Il rame degli avvolgimenti e dei cavi elettrici e le parti metalliche verranno inviati ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio. I pozzetti elettrici verranno rimossi tramite scavo a sezione obbligata che verrà poi nuovamente riempito con il materiale di risulta.

I manufatti estratti verranno trattati come rifiuti ed inviati in discarica in accordo alle vigenti disposizioni normative. I quadri elettrici sia in CC che in CA saranno smontati da personale specializzato e conferiti come RAEE.

Le cabine di consegna del Distributore rimarranno in servizio in quanto saranno inserite nella rete di distribuzione nazionale.

All'interno della centrale è prevista una viabilità perimetrale al fine di consentire la manutenzione e l'esercizio dell'impianto. Tale infrastruttura è realizzata con materiale naturale e, per i tratti non necessari all'impresa agricola presente, verrà rimosso tramite scavo e ripristinato lo strato superficiale con terreno vegetale adatto al contesto. Il materiale di risulta sarà successivamente smaltito presso impianti di recupero e riciclaggio degli inerti da demolizione.

Per maggiori specifiche sulla dismissione dell'impianto si veda il Piano di dismissione dell'impianto di produzione allegato al progetto.

Data la tipologia dell'impianto si porrà particolare cura nel recupero dei metalli pregiati costituenti le varie parti dei moduli fotovoltaici, i cavi elettrici e le strutture metalliche.

Le ditte a cui saranno conferiti i materiali saranno tutte regolarmente autorizzate per le lavorazioni e le operazioni di gestione necessarie.

Tutte le lavorazioni saranno sviluppate nel rispetto delle normative al momento vigenti in materia di sicurezza dei lavoratori.

Ripristino vegetazionale

Al termine della vita utile dell'impianto a seguito della sua dismissione completa, verranno eseguite una serie di azioni finalizzate al ripristino ambientale del sito ovvero il ripristino delle condizioni analoghe allo stato originario. Nel caso specifico l'andamento pressoché pianeggiante dell'intera area interessata dall'impianto, e la situazione geologica-stratigrafica dei terreni presenti non rappresenta alcun problema per la risistemazione finale dell'area che consisterà essenzialmente in limitati movimenti terra per il ripristino dell'area nella situazione *ante operam*. Non saranno necessarie valutazioni in merito alla stabilità dell'area, né particolari opere di regimazione delle acque superficiali e meteoriche se non un mantenimento della rete di canali presenti o una ricostituzione ove necessario per il collegamento alla linea principale.

10. Conclusioni

In merito alle norme paesaggistiche e urbanistiche che regolano le trasformazioni del territorio, il progetto risulta sostanzialmente coerente con gli strumenti programmatici e normativi vigenti e non vi sono forme di incompatibilità rispetto a norme specifiche che riguardano l'area e il sito di intervento.

In merito alla localizzazione, l'intervento insiste in un'area agricola non servita da Consorzi di Bonifica.

Le analisi effettuate hanno portato a valutare non significativi o compatibili gli impatti su tutte le componenti ambientali:

Le analisi effettuate hanno portato a valutare non significativi o compatibili gli impatti su tutte le componenti ambientali:

Paesaggio	<p>Sotto il profilo ambientale e paesaggistico il progetto volto alla realizzazione del parco fotovoltaico ricade prevalentemente all'interno delle aree ad utilizzazione agro-forestale destinate a colture erbacee specializzate e, in una piccola area situata a ridosso del perimetro ovest, su aree caratterizzate da impianti boschivi artificiali. I territori limitrofi distribuiti principalmente lungo la direzione est/nord-est ricadono prevalentemente nella stessa classe (aree agro-forestali), mentre in direzione ovest/sud-ovest sono presenti le aree naturali e sub naturali, destinate a bosco e macchia, e le aree seminaturali di prateria situate sui rilievi dei Monti del Sinis.</p> <p>L'area di progetto non ricade su aree soggette a vincoli di tutela ambientale e naturalistica.</p> <p>Non sono presenti aree umide, o zone Ramsar, sull'area di progetto. Le più vicine sono lo Stagno di Cagliari e lo Stagno di Molentargius.</p> <p>Non sono presenti corsi d'acqua in corrispondenza dell'impianto, tuttavia, a breve distanza dal perimetro ovest dell'area scorre l'alveo del rio Murmurei-rio di Santa Lucia, nel tratto terminale del suo corso, prima di sfociare lungo la costa, in corrispondenza di La Maddalena spiaggia e dello stagno di Santa Gilla.</p> <p>Il rio Santa Lucia è soggetto alle fasce di tutela paesaggistica di 150 m, istituite ai sensi dell'art. 17 del PPR e 142 del D.Lgs. 42/2004, esterne all'area di progetto da cui distano circa 120 m nel punto più vicino. Pertanto, il progetto non ricade nelle fasce di tutela paesaggistica attribuite sui corsi d'acqua ai sensi dell'art. 142 del D. Lgs. 42/2004. Non sono presenti ulteriori corsi d'acqua in prossimità dell'area; il successivo è il rio Gora Franciscu Palu, situato a circa 950m di distanza dall'area, in direzione nord.</p>
-----------	---

	<p>Non sono presenti aree di recupero ambientale in corrispondenza del sito; sono indicate alcune aree a ridosso del perimetro ovest dell'area, esterne al sito di progetto. Il perimetro est, inoltre, tange il sito inquinato di Macchiareddu, restando esterno ad esso. Il PPR riporta la presenza della fascia di rispetto di 1 km – al cui interno ricade l'area di progetto – tuttavia, le perimetrazioni dei siti inquinati regionali e nazionali (SIN) escludono tale area dalla superficie del sito inquinato.</p> <p>L'area di progetto non ricade tra le aree servite dal Consorzio di Bonifica. Le più vicine ricadono ad oltre 7,3 km di distanza in direzione nord/nord-est dove sono perimetrate le aree del Consorzio di Bonifica della Sardegna Meridionale.</p> <p>In merito alla capacità di trasformazione del paesaggio, si può affermare che in generale la realizzazione dell'impianto fotovoltaico non incide significativamente sull'alterazione degli aspetti percettivi dei luoghi in quanto non risulta visibile da quasi nessuno dei punti di vista di interesse paesaggistico. Anche nelle immediate vicinanze, da cui risulterebbe invece visibile con un conseguente impatto negativo sul paesaggio, è possibile mitigare tale impatto realizzando una fascia arborea di altezza idonea a mascherare la visione dell'impianto, rendendolo quasi impercettibile.</p> <p>L'effetto "intrusione" (elementi estranei e incongrui rispetto ai caratteri peculiari compositivi, percettivi e simbolici) è da valutarsi da non significativo a compatibile, in quanto l'impianto si inserisce in un'area agricola e ampiamente antropizzata, adiacente ad una delle aree industriali più grandi della Regione e dalle modeste potenzialità agronomiche date dalla qualità del terreno. Tali aree possono definirsi di scarso valore paesaggistico. L'andamento prevalentemente pianeggiante del terreno è in grado di integrare i nuovi elementi che, anzi, garantirebbero lo sviluppo dell'attuale attività agricola in essere.</p> <p>L'alterazione del sistema paesaggistico a causa dell'effetto "concentrazione", che si potrebbe verificare qualora dovessero essere realizzati interventi simili nello stesso ambito territoriale ristretto, è da considerarsi significativo in quanto sono già stati presentati e realizzati numerosi progetti nell'area, come è possibile osservare nel paragrafo relativo agli impatti cumulativi.</p>
<p>Patrimonio culturale</p>	<p>L'assetto storico e culturale attuale del PPR non individua all'interno dell'area di progetto -o sul suo perimetro esterno- la presenza di beni paesaggistici e identitari. La cartografia istituzionale colloca la presenza dei beni più vicini a circa 1 km dal perimetro dell'impianto, dove sono indicati la chiesa di Santa Lucia e il villaggio Cuccureddus.</p>

	<p>Alla stessa distanza è perimetrato il medau Casa Marini, soggetto a proposta di insussistenza di vincolo a seguito della revisione del 2016⁹, applicato anche a diversi beni compresi compresi tra il sito in progetto e la costa.</p> <p>Sotto il profilo archeologico, le ricognizioni archeologiche indicano un grado di rischio archeologico basso, anche in presenza di visibilità al suolo bassa (UR 2, UR 3). L'area dell'impianto, complessivamente, è caratterizzata dall'assenza di tracce archeologiche significative.</p> <p>Per quanto riguarda lo sviluppo del cavidotto a 36 kV di collegamento tra l'area dell'impianto (territorio comunale di Uta) e quella della futura Stazione Elettrica RTN (territorio comunale di Uta), il grado di rischio si definisce medio, correndo l'intero tratto lungo strada asfaltata con visibilità nulla e basso lungo la strada sterrata in cui corre il Tratto II.</p>
Atmosfera	<p>Il bilancio sugli impatti positivi e negativi sull'atmosfera risulta fortemente a favore degli impatti positivi. Gli impatti negativi riguardano la fase di cantiere e sono mitigabili attraverso le misure indicate</p>
Suolo e sottosuolo	<p>Dal punto di vista della sottrazione permanente di suolo, essa interesserà aree attualmente utilizzate marginalmente ai fini agricoli ed in fase di progressivo abbandono dovuto da un lato all'incremento dei costi energetici e di produzione in generale commisurati alla bassa capacità produttiva del sito e dall'altra al mancato ricambio generazionale nella conduzione dell'attività di impresa.</p> <p>Si ritiene che in tale contesto l'installazione degli impianti fotovoltaici non comporterà condizioni di degrado del sito ma che potrebbe consentire di mantenere una certa permeabilità dei suoli che, non essendo più sottoposti ad operazioni di coltivazione convenzionali, potrebbero addirittura migliorare l'immagazzinamento della sostanza organica con conseguente miglioramento generale delle condizioni biotiche della pedosfera.</p> <p>In relazione alla scelta della tecnologia FV, è opportuno evidenziare come il previsto impiego di moduli fotovoltaici installati su apposite strutture metalliche ad inseguimento monoassiale fissate al terreno attraverso pali metallici, riduca il fenomeno dell'isola di calore consentendo il passaggio di luce e acqua, necessari per le funzioni vitali ospitate dal suolo.</p>
Ambiente idrico	<p>Gli impatti sull'ambiente idrico risultano non significativi o compatibili.</p>

⁹A seguito dell'aggiornamento normativo del 2017, inoltre, ai sensi dell'art. 49 comma 2 delle NTA del PPR, su alcuni dei beni paesaggistici catalogati dal PPR nel 2005 è stata proposta la dichiarazione di non sussistenza del vincolo paesaggistico – Repertorio del Mosaico 2016.

	<p>L'area di progetto non ricade su aree soggette a rischio e pericolo idraulico. Sono attribuite al rio Santa Lucia delle aree soggette a pericolo e rischio medio (Hi2 e Ri2), tangenti al perimetro est/sud-est, ma esterne ad esso.</p> <p>Gli studi non rilevano sul sito le aree alluvionate a seguito del fenomeno 'Cleopatra', avvenuto il 18.11.2013.</p>
<p>Ecosistemi</p>	<p>Gli impatti sulla flora risultato poco significativi e mitigabili.</p> <p>Per la realizzazione dell'impianto è previsto il coinvolgimento di superfici in prevalenza adibite a seminativo e, pertanto, prive di vegetazione spontanea significativa. L'interessamento di vegetazione spontanea è da circoscrivere alla rimozione cumulativa di nuclei e fasce di macchia minori, spesso costituiti da uno o pochi individui, ricadenti lungo i margini dei seminativi. L'impatto a carico della componente arborea avverrà a carico di 69 esemplari arborescenti ed arborei ad habitus cespitoso di <i>Olea europea</i> ed <i>O. europaea</i> var. <i>sylvestris</i> ricadenti all'interno dei seminativi e, meno frequentemente, ai margini degli stessi. Un ulteriore coinvolgimento di esemplari arborei di impianto artificiale è legato alla rimozione delle fasce frangivento interne ad <i>Eucalyptus camaldulensis</i>, non compatibili con l'esercizio dell'impianto. Può essere escluso un impatto significativo a carico della componente floristica data l'assenza di specie di interesse comunitario (All. II Dir. 92/43/CEE), endemismi puntiformi o specie classificate come vulnerabili o minacciate dalle più recenti liste rosse nazionali ed internazionali.</p> <p>Le opere permanenti in progetto verranno realizzate in netta prevalenza su terreni agricoli, soggetti a periodiche lavorazioni del terreno che, attualmente, impediscono alla vegetazione spontanea di instaurarsi e progredire nei successivi stadi evolutivi della serie di vegetazione potenziale del luogo. In tali contesti, l'impatto da occupazione fisica delle superfici può essere considerato, pertanto, nullo.</p> <p>Al fine di mitigare e compensare gli impatti descritti è prevista la creazione di siepi e fasce verdi perimetrali. Lungo alcuni tratti del perimetro dell'impianto verranno predisposte fasce arboree schermanti costituite da specie già presenti nel sito allo stato spontaneo e, pertanto, altamente coerenti con il contesto geopedologico, bioclimatico, vegetazionale e paesaggistico dell'area. In particolare, si prevede l'impiego di <i>Olea europaea</i> (ulivo). Inoltre, al fine di potenziare le funzioni ecologiche delle zone umide semi-naturali del sito, si prevede la creazione di nuovi nuclei di tamerici e nuclei di macchia nelle pertinenze del corpo idrico non impermeabilizzato, già interessato dalla presenza di comunità vegetali acquatiche e ripariali spontanee. In particolare, si prevede l'impianto di n. 150 nuovi esemplari di <i>Tamarix africana</i> su</p>

	<p>una superficie complessiva di 1.500 m², e l'impianto di n. 70 nuovi esemplari di <i>Pistacia lentiscus</i>, <i>Rhamnus alaternus</i>, <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> e <i>Ceratonia siliqua</i> (in rapporto 4:2:2:1) su una superficie complessiva di circa 1.000 m².</p> <p>Gli impatti sulla fauna, complessivamente stimati come non significativi, sono legati agli effetti derivanti dall'alterazione o dalla distruzione degli habitat preesistenti e principalmente relativi alla fase di cantiere.</p> <p>Si ritiene opportuna la calendarizzazione dell'avvio della fase di cantiere al di fuori del periodo di riproduzione dell'avifauna (tra il mese di aprile e il mese di giugno), come misura volta ad escludere del tutto le possibili cause di mortalità per specie quali la <i>Pernice sarda</i>, la <i>Tottavilla</i>, la <i>Quaglia</i>, l'<i>Occhione</i> e il <i>Beccamoschino</i>.</p> <p>Al fine di mitigare gli impatti a carico dell'avifauna, potrebbero essere selezionati preliminarmente alcuni settori in cui non sia previsto l'utilizzo a pascolo al fine di facilitare l'eventuale presenza di specie che svolgono il ciclo riproduttivo al suolo, compatibilmente con le esigenze di gestione della produzione energetica e di sicurezza dell'impianto. Sarebbe opportuno, ove possibile, gestire le formazioni vegetali erbacce lasciando che queste raggiungano anche altezze di 30-40 cm pertanto escluderle dall'utilizzo a pascolo.</p> <p>Inoltre, per favorire la nidificazione delle specie di passeriformi e garantire delle aree per rifugio e alimentazione per altre specie, sarebbe opportuno attuare anche delle misure di miglioramento ambientale come la realizzazione di una siepe perimetrale di larghezza non inferiore a 2.5-2.0 metri composta di specie floristiche coerenti con l'area geografia in esame, avendo cura di selezionare soprattutto quelle che producono frutti in diversi periodi dell'anno. A tale siepe potranno essere integrati anche eventuali massi e/o pietrame locali derivanti dalla preparazione dell'area destinata a ospitare i pannelli fotovoltaici; tale misura ha la finalità di "riprodurre" la funzione ecologica garantita dai muretti a secco in favore di altre specie appartenenti alle classi dei rettili, micro-mammiferi e anfibi.</p> <p>Si consiglia di ridurre al minimo, o meglio, non prevedere l'installazione di fonti luminose considerato che attualmente i sistemi di video sorveglianza perimetrali possono svolgere la funzione di controllo anche senza supporto di sistemi di luce artificiale.</p>
Salute pubblica	<p>Gli impatti sulla salute pubblica possono essere così riassunti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Impatto acustico: gli impatti relativi alla fase di cantiere sono valutati come compatibili poiché vengono rispettate tutti i limiti normativi. Gli impatti in fase di esercizio sono risultati non significativi.

	<ul style="list-style-type: none"> - Produzione di rifiuti: impatti compatibili in virtù della elevata percentuale di recupero dei materiali componenti l'impianto. - Contesto sociale, culturale ed economico: impatti complessivamente positivi. - Radiazioni non ionizzanti: impatti non significativi.
--	---

In conclusione, l'analisi degli impatti sulle componenti ambientali ha mostrato la compatibilità dell'intervento con il quadro ambientale in cui si inserisce.

Si sottolineano, in particolare, gli impatti positivi individuati: contributo alla riduzione del consumo di combustibili fossili, privilegiando l'utilizzo delle fonti rinnovabili con un conseguente impatto positivo sulla componente atmosfera; impulso allo sviluppo economico e occupazionale locale, miglioramento sotto il profilo agronomico.

Considerata, inoltre, la reversibilità dell'intervento, quest'ultimo non inficia la possibilità di un diverso utilizzo del sito in relazione a futuri ed eventuali progetti di riconversione della parte agricola del comparto.