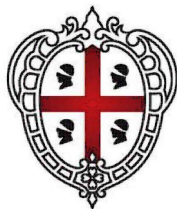


Regione
Sardegna



Provincia di
Sassari



Comune di
Alghero



IMPIANTO FOTOVOLTAICO "SAN-MARCO" DI 16MW SITO NEL COMUNE DI ALGHERO (SS) E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE

PROGETTISTI INCARICATI:

Ing. Luca Monsorno

Scala

-

Titolo elaborato:

**SINTESI NON
TECNICA S.I.A.**

Formato

A4

Ing. Alberto Voltolina

CODICE ELABORATO

PROGETTO	CLASSE	TIPO	PROG.
SPFVSA04	PAUR3	R	10

ALTRI TECNICI COINVOLTI

Dott.ssa Archeol. Ilaria Frontori
Arch. Maurizio Cossar Dott.
Geol. Alberto Velicogna

Rev.	Data	Descrizione	Redige	Verifica	Approva
00	01/24	Prima emissione	GM	GM	AV
01					
02					
03					
04					
05					
06					

GESTORE RETE ELETTRICA



SOCIETA' PROPONENTE:

OPR SUN 30

OPR SUN 30 SRL
Via Ceresio, 7 - 20154 Milano
PEC: opsun30@legalmail.it
P.iva 13086440966

INDICE

1	INTRODUZIONE	3
2	VINCOLI ED ELEMENTI DI TUTELA CONSIDERATI	7
3	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	10
3.1	Descrizione degli aspetti tecnologici	10
3.1.1	Tracker	11
3.1.2	Moduli FTV	13
3.1.3	Gruppo di conversione CC/CA	13
3.1.4	Cabine di trasformazione (Skid)	14
3.1.5	Connessione elettriche	15
3.1.6	Cabina di raccolta e magazzino	16
3.1.7	Opere civili e altri interventi minori	17
3.1.8	Calcolo della produzione fotovoltaica	18
3.2	Analisi delle alternative	19
3.2.1	Alternative di localizzazione	19
3.2.2	Alternative di processo	20
3.2.3	Alternative di progetto	21
3.2.4	Alternativa zero	25
4	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI	26
4.1	Atmosfera	27
4.1.1	Inquadramento climatico	27
4.1.2	Stato di qualità dell'aria	29
4.1.3	Impatti potenziali	30
4.1.4	Misure di mitigazione	34
4.2	Suolo e sottosuolo	35
4.2.1	Inquadramento geologico e geomorfologico	35
4.2.2	Caratterizzazione geotecnica e sismica	35
4.2.3	Uso del suolo e patrimonio agroalimentare	38
4.2.4	Impatti potenziali	40
4.2.5	Misure di mitigazione	45
4.3	Ambiente idrico	47
4.3.1	Inquadramento idromorfologico	47
4.3.2	Analisi idrologica ed idraulica	51
4.3.3	Impatti potenziali	52
4.3.4	Misure di mitigazione	55
4.4	Biodiversità	57
4.4.1	Habitat regionali – Carta della Natura	57
4.4.2	Flora	61
4.4.3	Impatti potenziali	61
4.4.4	Fauna	63
4.4.5	Impatti potenziali	70
4.4.6	Misure di mitigazione	74

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 2
---	--------	---------------	---------------------	-----------

4.5	Rumore e vibrazioni	75
4.5.1	Valutazione previsionale di impatto acustico	75
4.5.2	Impatti potenziali	79
4.5.3	Misure di mitigazione	83
4.6	Elettromagnetismo	85
4.6.1	Valutazione preventiva dei campi elettromagnetici	85
4.6.2	Impatti potenziali	89
4.7	Paesaggio	90
4.7.1	Interpretazioni identitarie e statuarie	90
4.7.2	Valutazione dell'impatto visivo	91
4.7.3	Impatti potenziali	97
4.7.4	Misure di mitigazione	106
4.8	Beni culturali, storici e architettonici	107
4.8.1	Inquadramento storico e culturale	107
4.8.2	Verifica Preventiva dell'interesse archeologico	109
4.8.3	Impatti potenziali	111
4.9	Ambiente antropico	112
4.9.1	Aspetti demografici	112
4.9.2	Aspetti economici	115
4.9.3	Aspetti sanitari	116
4.9.4	Impatti potenziali	118
4.10	Impatti cumulativi	121
4.10.1	Zona di visibilità teorica e valutazione degli interventi	121
4.10.2	Impatto cumulativo sul patrimonio culturale ed identitario	126
4.10.3	Impatto cumulativo su biodiversità ed ecosistemi	128
4.10.4	Impatto cumulativo su salute e pubblica incolumità	129
4.10.5	Impatto cumulativo su suolo e sottosuolo	130
5	CONCLUSIONI	132
6	INDICE DELLE FIGURE	134
7	INDICE DELLE TABELLE	135

1 INTRODUZIONE

Il presente documento costituisce Sintesi Non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) redatto per il parco fotovoltaico “San Marco”, proposto dalla società OPR SUN 30 s.r.l.

Il progetto è costituito da due lotti localizzati all'interno del Comune di Alghero, in Provincia di Sassari (SS), a circa 5 km a Nord-Ovest rispetto al centro abitato di Olmedo.

Il primo lotto (“Industriale”) ricade nell’ambito della Zona Industriale “San Marco”, mentre il secondo (“Agricolo”) è compreso entro i 500 m dalla stessa ed è, pertanto, definibile in Solar Belt.

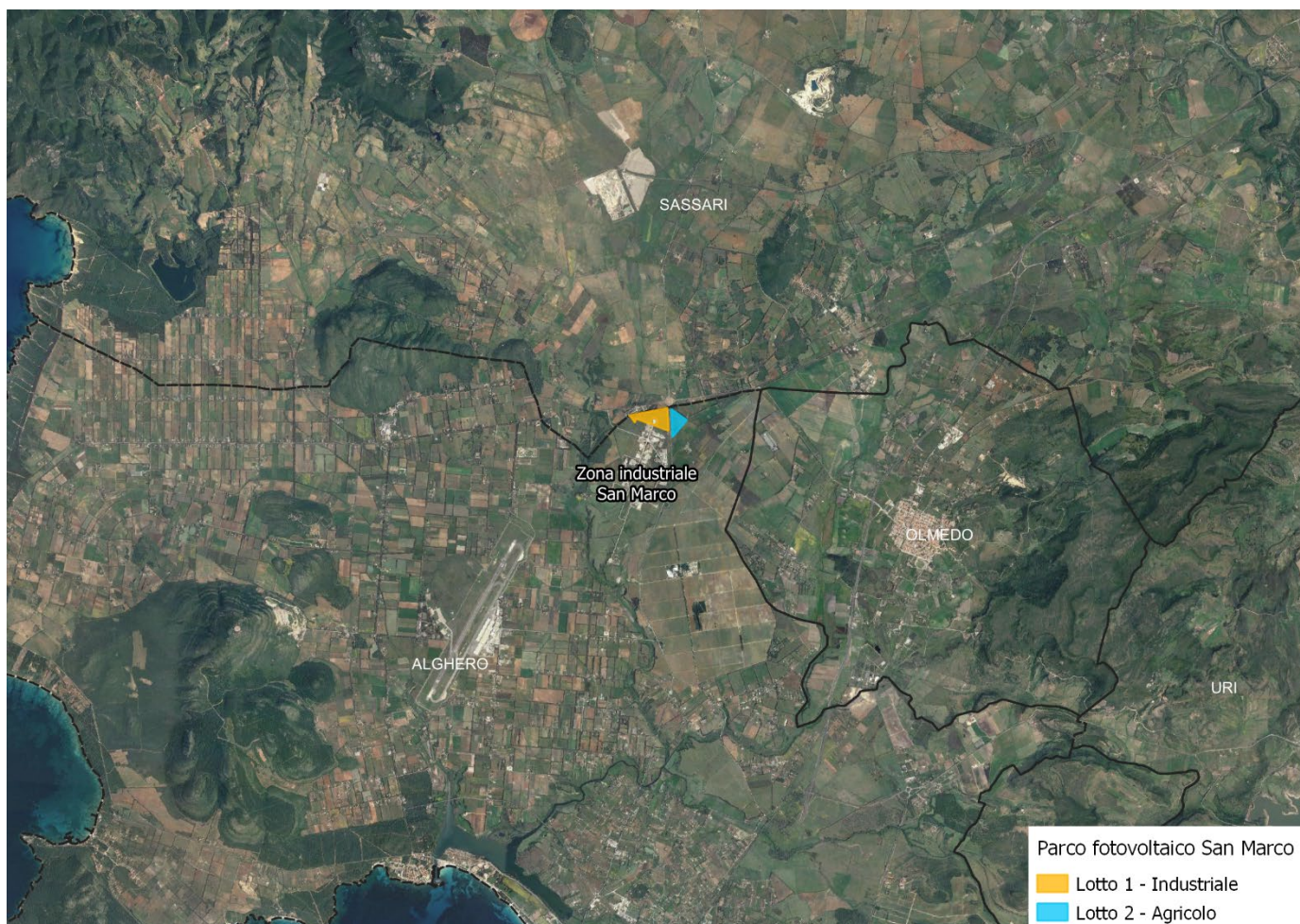


Figura 1 Inquadramento dei lotti fotovoltaici

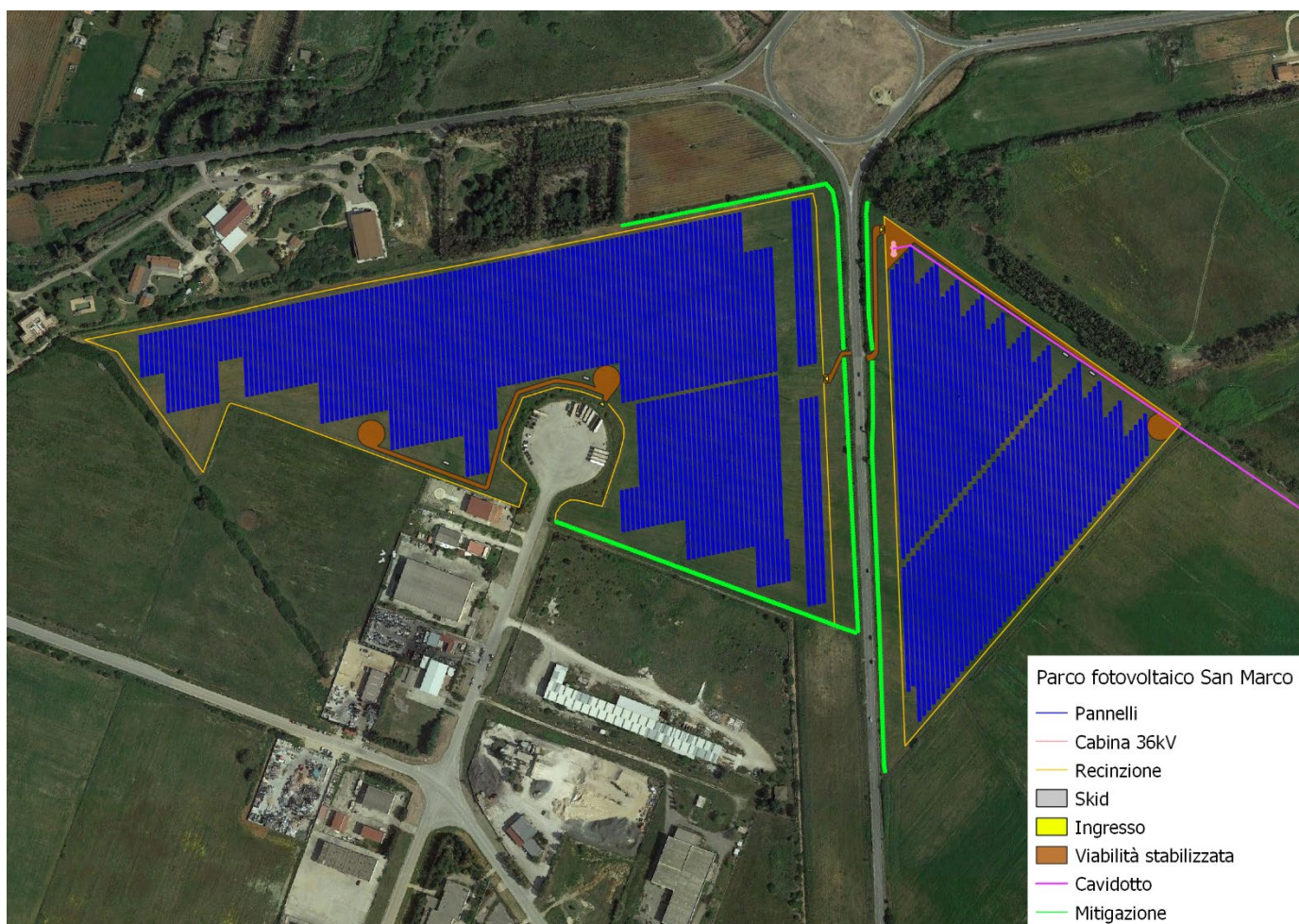


Figura 2 Dettaglio delle principali opere previste

Il terreno di interesse, nella disponibilità della società proponente, occupa un'area complessiva di circa 19 ha, ed è attualmente ad uso agricolo.

L'impianto fotovoltaico prevederà una potenza di picco complessiva pari a 16'226,28 kWp e sarà essenzialmente composto dai seguenti elementi:

- Strutture di sostegno ad inseguimento mono assiale ("tracker");
- Pannelli fotovoltaici;
- Inverter di stringa per la conversione CC/CA;
- Cabina di raccolta e smistamento;
- Cabine di trasformazione (skid);
- Elementi ausiliari e complementari, quali recinzione perimetrale, sistema di sicurezza e sorveglianza, viabilità di accesso e strade di servizio.

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 5
---	--------	---------------	---------------------	-----------

Il perimetro dei lotti sarà dunque completamente recintato, e lungo buona parte di esso verrà realizzata una fascia alberata a scopo di mitigazione paesaggistica.

Tale fascia avrà larghezza pari a circa 2 metri e vedrà l'impiego di specie autoctone, quali ulivo o mirto.

Gli altri elementi saranno realizzati ad una distanza minima di 10 metri dalla recinzione, a scopo di fascia parafuoco.

L'impianto sarà connesso alla Rete di Trasmissione Nazionale mediante realizzazione di un nuovo elettrodotto a 36kV, che si svolgerà lungo viabilità esistente nei comuni di Alghero ed Olmedo.

Tale cavidotto, partendo dalla Cabina di Smistamento ("CS") a 36 kV posta all'interno del terreno individuato, proseguirà fino a quella della società OPR SUN 17 Srl, la quale sta sviluppando un impianto agrivoltaico da 20 MWp che si andrà a connettere alla nuova Stazione Elettrica ("SE") 380/132/36 kV denominata "Olmedo".

In accordo con la società sopracitata, dunque, le opere di rete a partire dalla loro cabina di raccolta e fino alla nuova SE saranno condivise.

La SE "Olmedo" si andrà infine ad inserire alla linea RTN esistente a 380 kV "Ittiri-Fiumesanto", come da dettaglio seguente.

Le scelte progettuali verranno riportate nel Quadro Progettuale ed approfondite nelle relative relazioni in allegato al progetto definitivo.



Parco fotovoltaico San Marco Parco agrivoltaico Mattearghentù (in approvazione)

Lotto 1 - Industriale

Lotto 2 - Agricolo

Connessione a CS

Proponente: OPR SUN 17, Codice rintracciabilità TERNA: 202300447

Lotto Agrivoltaico

Stazione Elettrica "Olmedo" (SE)

Cabina di Smistamento (CS)

Cavidotto

Figura 3 Inquadramento con opere di connessione

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 7
---	--------	---------------	---------------------	-----------

2 VINCOLI ED ELEMENTI DI TUTELA CONSIDERATI

Nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale, vengono in via preliminare documentati gli elementi conoscitivi necessari alla descrizione dei rapporti e del grado di coerenza tra gli interventi in progetto e gli atti della pianificazione e programmazione territoriale e settoriale attuali e previsti.

Tali elementi costituiscono infatti i parametri di riferimento per la verifica del grado di coerenza degli interventi stessi con gli strumenti pianificatori, vigenti e in formazione, con le politiche di programmazione degli interventi sul territorio e per la verifica del rispetto dei vincoli ambientali a livello comunitario, nazionale e locale.

In virtù dell'analisi degli strumenti programmatici svolta all'interno del SIA, si ritiene che la soluzione tecnica prevista per il parco fotovoltaico "San Marco" non riporti particolari criticità di tipo vincolistico e possa ragionevolmente intendersi inserita in un contesto favorevole alla sua autorizzazione.

Si è potuto constatare, in particolare, che la realizzazione del progetto:

1. È nel complesso coerente con le aree non idonee all'installazione di impianti FER definite dalla D.G.R. n. 59/90 del 27 novembre 2020;

Il progetto ricade interamente in area 7.2 – "Terreni agricoli irrigati per mezzo di impianti di distribuzione/irrigazione gestiti dai Consorzi di Bonifica", motivo per il quale, in accordo col Comune, verrà realizzato un riassetto delle condotte consortili esistenti al fine di evitare interferenze.

Il lotto 1 - Industriale ricade in piccola parte all'interno del buffer di 150 metri dal corpo idrico "Riu Don Gavinu", tutelato ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. 42/2004.

La linea di connessione fino alla Cabina di Smistamento del parco agrivoltaico "Mattearghentu", cui il progetto si collega, sarà realizzata completamente interrata lungo viabilità esistente e non interessa vincoli di natura ostativa.

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 8
---	--------	---------------	---------------------	-----------

2. È coerente con gli obiettivi e le prescrizioni del PPR

Si è potuto verificare che il progetto è esterno agli elementi di vincolo degli assetti ambientale, storico-culturale ed insediativo definiti dal Piano. Le opere ricadono inoltre in aree adibite a colture erbacee specializzate e sono in linea con le prescrizioni e gli indirizzi per tale componente.

3. È coerente con le prescrizioni del PAI

In riferimento alle aree individuate dall'AdB della Sardegna a Dicembre 2022 e dalla Variante alla parte idraulica approvata dal Comune di Alghero nel Dicembre 2023, il progetto è esterno alle zone segnalate come a pericolosità idraulica e geomorfologica.

4. È coerente con le prescrizioni del PTA

Dall'analisi delle cartografie del piano, il progetto ricade all'interno dell'acquifero "della Nurra", dall'alta vulnerabilità intrinseca, ed in un bacino drenante che contribuisce all'inquinamento delle acque sensibili. La nuova stazione elettrica è localizzata in una zona potenzialmente vulnerabile ai nitrati di origine agricola.

In ogni caso, le opere in progetto non andranno ad incidere in alcun modo sulle acque superficiali e sulla falda profonda, in quanto non comporteranno nuovi emungimenti dalla falda acquifera esistente, né emissioni di sostanze chimico-fisiche che possano provocare danni alla copertura superficiale, né alle acque dolci profonde.

5. Non interferisce con le altre pianificazioni a livello regionale

Relativamente alle altre pianificazioni di settore considerate, il parco fotovoltaico e la stazione elettrica risultano esterne:

- Alle aree boschive percorse dal fuoco perimetrate dal 2005 ad oggi
- Alle aree soggette a vincolo idrogeologico
- Ai siti da sottoporre ad attività di bonifica, alle aree SIN e RIR
- Alle aree destinate ad attività estrattive e concessioni minerarie

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 9
---	--------	---------------	---------------------	-----------

6. È in linea con le indicazioni del PUP-PTC della provincia di Sassari e con i piani urbanistici dei comuni di Alghero e Sassari

Le opere di progetto rientrano in un contesto prevalentemente pianeggiante, caratterizzato da estesi seminativi e colture arboree anche di tipo intensivo, in cui sono presenti elementi di naturalità interessati solo marginalmente dal progetto.

Si precisa comunque come il PTCP non contenga in generale norme e prescrizioni, ma definisca indirizzi strategici e linee di intervento per le azioni di sviluppo e per la gestione del territorio, attraverso la cooperazione dei diversi soggetti territoriali.

Dalla consultazione del Piano Regolatore Generale vigente del Comune di Alghero, si rileva come i terreni di interesse per i lotti fotovoltaici ricadano in zone industriali ed agricole, ove ne è consentita la realizzazione ai sensi delle relative Norme Tecniche di Attuazione ed in conformità all'art. 12, comma 7 del D.Lgs. 387/2003.

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 10
---	--------	---------------	---------------------	------------

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale, il Quadro Progettuale contiene:

- la descrizione delle principali caratteristiche dei processi produttivi, con l'indicazione della natura e della quantità dei materiali impiegati;
- la descrizione della tecnica prescelta e di quelle previste per prevenire le emissioni degli impianti o per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi;
- la descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto e delle esigenze di utilizzazione del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;
- la valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previste (quali inquinamento dell'acqua, dell'aria e del suolo, rumore, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, ecc.) risultanti dalla realizzazione e dalle attività del progetto proposto;
- la descrizione delle principali soluzioni alternative possibili, inclusa l'alternativa zero, con indicazione dei motivi principali della scelta compiuta, tenendo conto dell'impatto sull'ambiente.

3.1 *Descrizione degli aspetti tecnologici*

L'impianto in progetto è di tipo grid - connected e la modalità di connessione è in "Trifase in alta tensione", con potenza complessiva pari a 16'226,28 kWp.

Si procede in seguito ad illustrare le principali caratteristiche degli elementi progettuali, in riferimento alla specifica "*Relazione Tecnica*" (SPFVSA04-PAUR2-01R-00) in allegato al progetto definitivo.

3.1.1 Tracker

I moduli fotovoltaici saranno disposti su strutture metalliche rotanti monoassiali dette Tracker. Essi sono costituiti da travi metalliche (a sezione H o simili) direttamente infisse nel terreno (tramite macchine battipalo), che sorreggono una trave orizzontale, la quale, mediante un motore centrale, ruota – e con essa i pannelli FTV – da est verso ovest con angoli compresi tra $\pm 60^\circ$.

Nel progetto in esame il pitch (la distanza tra le fila parallele di tracker, cioè l'interasse) è fissato a 4.5 m.

Le misure dei tracker, che saranno definite dal fornitore in fase esecutiva, sono le seguenti:

- travi di sostegno infisse ogni 6 m circa, poste in opera con semplice battitura ed infisse per una profondità di circa 2.5m
- altezza asse orizzontale rispetto al suolo: 1.44 m
- altezza minima dei pannelli quando inclinati: 0.4 m

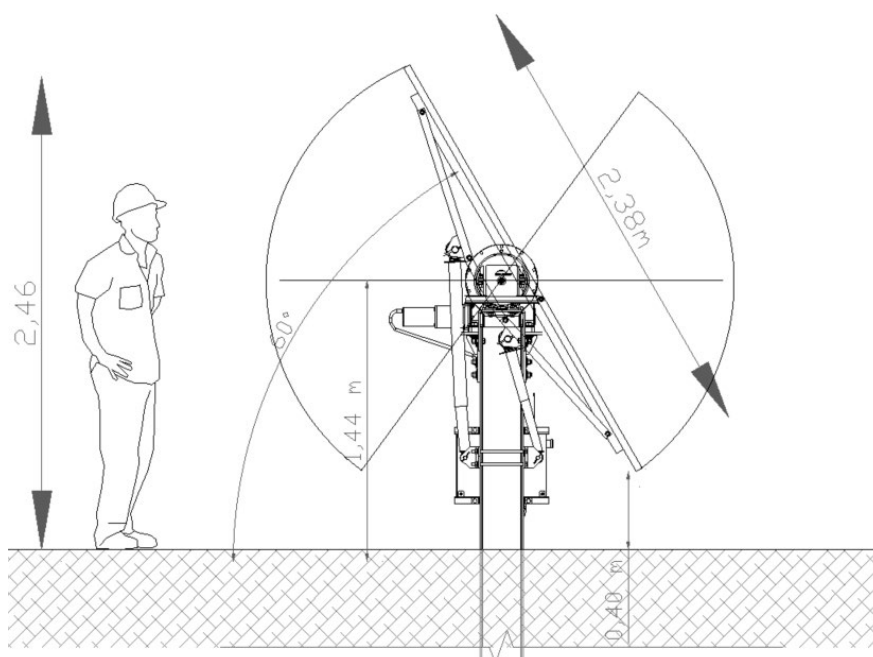


Figura 4 Layout laterale delle strutture in scala 1:20

I tracker scelti in questa fase della progettazione sono prodotti da SOLTIGUA SRL, ma variazioni di mercato potrebbero portare in fase esecutiva ad orientarsi su una scelta differente.

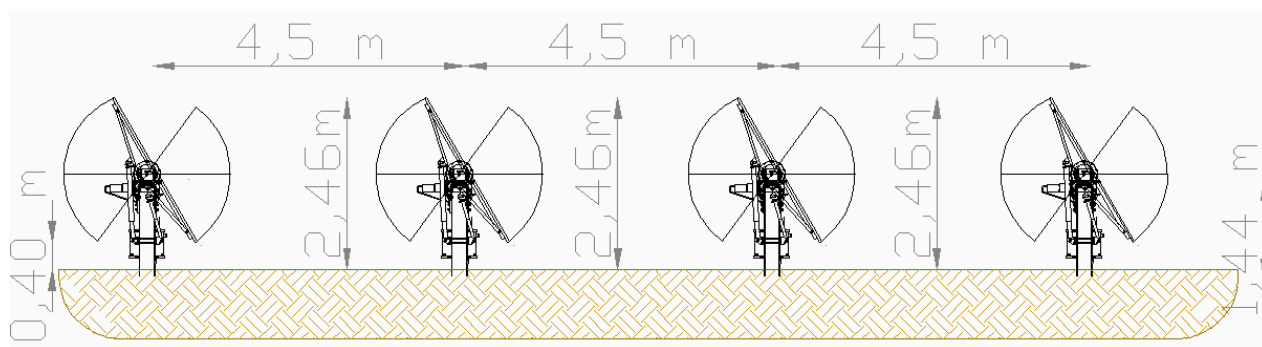


Figura 5 Distanza tra le fila di tracker

Considerando il pitch di 4.5 m e la larghezza del pannello di 2.384 m, come descritto al paragrafo successivo, si ottiene un Ground Cover Ratio (GCR) di impianto pari a:

$$GCR = 2.384/4.50 = 52\%$$



Figura 6 Esempio di fissaggio delle strutture di supporto

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 13
---	--------	---------------	---------------------	------------

3.1.2 Moduli FTV

Saranno installati moduli fotovoltaici bifacciali con potenza nominale pari a 685 W e di dimensioni pari a 2384 x 1303 x 35mm (W x H x D).

Ciascun modulo è accompagnato da un data – sheet e da una targhetta apposta sopra il modulo fotovoltaico. Tale targa riporta le caratteristiche principali del modulo stesso secondo la Norma CEI EN 50380 e dovrà durare nel tempo, per cui dovrà resistere alla foto e termo-degradazione cui sarà soggetta.

I moduli saranno provvisti di cornice, tipicamente in alluminio, che oltre a facilitare le operazioni di montaggio e permettere una migliore distribuzione degli sforzi sui bordi del vetro, costituisce una ulteriore barriera all'infiltrazione di acqua.

Il generatore fotovoltaico sarà costituito da 23'688 moduli, scelti tra le macchine tecnologicamente più avanzate presenti sul mercato, costruiti da Risen. In sede di progettazione definitiva i prezzi di mercato più o meno favorevoli potranno orientare verso altre tipologie di pannelli.

3.1.3 Gruppo di conversione CC/CA

La conversione C.C./C.A. avverrà tramite l'installazione di 40 inverter di stringa, modello Sungrow SG350HX o similari, con funzionalità in grado di sostenere la tensione di rete e contribuire alla regolazione dei relativi parametri.

Gli inverter saranno dotati di un sistema di diagnostica interna, in grado di inibirne il funzionamento in caso di necessità, e di sistemi per la riduzione delle correnti armoniche, sia sul lato CA e CC.



Figura 7 Inverter SG320HX

3.1.4 Cabine di trasformazione (Skid)

La conversione della potenza avverrà mediante strutture compatte containerizzate dette Skid, contenenti:

- quadri di parallelo cavi BT;
- trasformatore in resina;
- quadri a 36kV.

L'impianto sarà dotato di 4 trasformatori in resina, due di potenza nominale pari a 4000 kVA e due di 2500 kVA, alloggiati in apposite cabine containerizzate da 20" (o strutture simili, montate in loco, con identico ingombro). Tali cabine saranno dotate anche di quadri di MT, quadri di BT, quadri per gli ausiliari, piccolo trasformatore BT/BT per l'alimentazione degli ausiliari e sistemi di protezione.

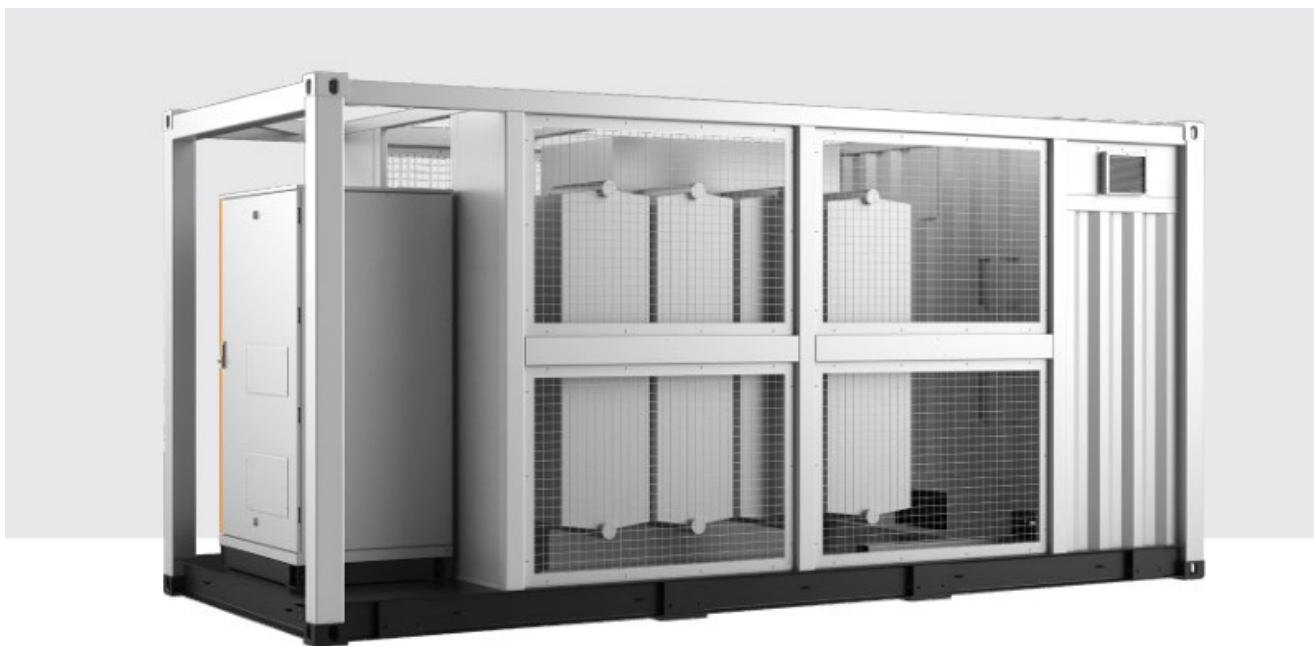


Figura 8 Tipologia di trasformatore utilizzabile

3.1.5 Connessione elettriche

I moduli fotovoltaici sono connessi in serie a formare, elettricamente, stringhe da 28, tramite cavi solari di sezione 6-10 mmq, che saranno fissati direttamente alle strutture metalliche dei tracker con fascette.

Tali stringhe saranno poi collegate agli inverter di stringa, dislocati in modo uniforme lungo tutto il campo fotovoltaico. Dagli inverter partiranno poi i cavi AC di sezione adeguata (circa 240mq) verso il quadro di raccolta degli skid. I cavi AC di connessione degli inverter agli skid saranno posati direttamente interrati a circa 100 cm di profondità rispetto al piano di campagna.

Gli skid, invece, saranno collegati fra loro e alla cabina di raccolta tramite cavi AC a 36kV di adeguata sezione, ad una profondità di almeno 110cm e interrati in tubo di DPE.

3.1.6 Cabina di raccolta e magazzino

I Cavidotti a 36kV, che trasportano l'energia dagli Skid di trasformazione, convergono in quadri a 36kV come quelli mostrati in figura seguente.



Figura 9 Esempio di quadri di raccolta cavi a 36KV, da interno.

Normalmente i quadri di arrivo linea vengono installati all'interno di cabine in CAV prefabbricate. In questo progetto, però, si è deciso di sfruttare alcuni edifici, nella disponibilità del Proponente, localizzati al centro del parco fotovoltaico, in passato usati come magazzini/alloggio macchine, ora in disuso.

Nell'estratto planimetrico sottostante si evidenzia la posizione dell'edificio che verrà dedicato a cabina di raccolta – per l'alloggio non solo dei quadri a 36kV, ma anche dei servizi ausiliari al controllo dell'impianto come SCADA, CCI, TVCC – e quello dedicato a magazzino, in cui verranno stoccati sia i componenti di ricambio (*spare parts*) dell'impianto fotovoltaico sia le attrezzature e i macchinari agricoli a servizio delle attività agricole.

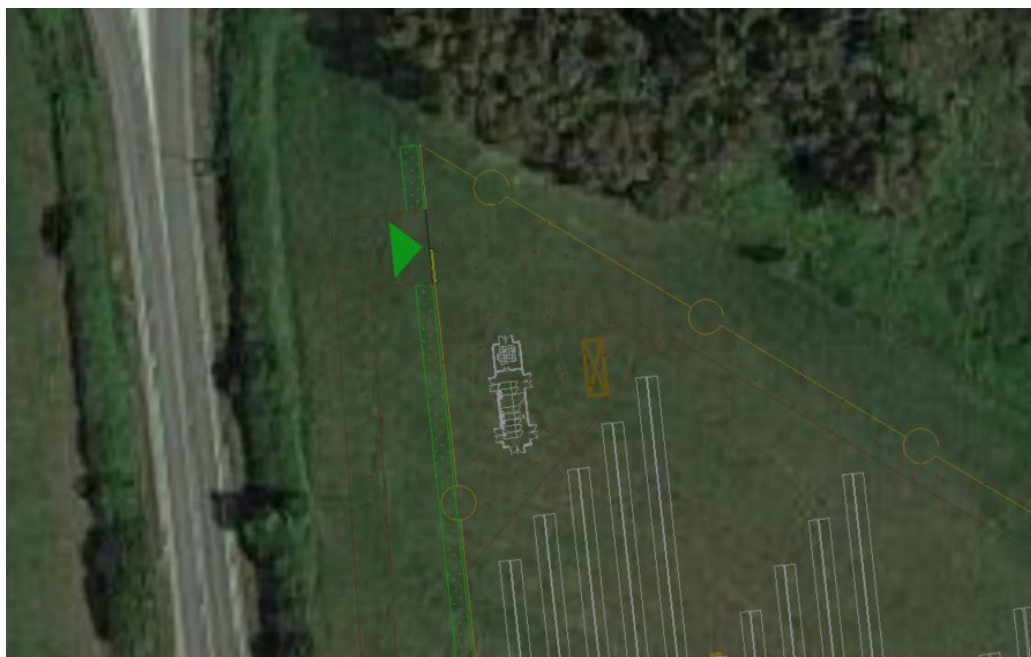


Figura 10 Riutilizzo edifici esistenti per cabina di consegna e magazzino.

3.1.7 Opere civili e altri interventi minori

Per la costruzione dell'impianto fotovoltaico si prevedono le seguenti opere civili:

- Creazione delle trincee per il passaggio dei cavidotti
- Realizzazione della viabilità interna perimetrale, per l'accesso agli skid con mezzi pesanti
- Posa della recinzione perimetrale in rete elettrosaldata, alta 2 m e fissata a pali zincati, infissi a terra con plinti in c.a. 25x25x50cm
- Installazione di n. 3 cancelli in acciaio zincato, di dimensioni 5x2,5m;
- Installazione di pali per l'illuminazione e TVCC con pozzetto 60x60x60cm

I corpi illuminanti saranno alimentati da specifica linea elettrica prevista come carico ausiliario di cabina. Il loro funzionamento non sarà continuo, ma si prevede la loro accensione solo quando il sistema TVCC a infrarossi rileva un accesso all'area. Così facendo, si illuminerà l'area interessata per facilitare la ripresa delle camere di videosorveglianza e per scoraggiare gli in-

gressi al campo non autorizzati; nel contempo, si limita l'inquinamento luminoso nelle ore notturne.

3.1.8 Calcolo della produzione fotovoltaica

Il calcolo della produzione fotovoltaica è stato realizzato in riferimento alla posizione geografica del sito utilizzando il software PVsyst, che permette di simulare la produzione di energia utilizzando dati meteo rielaborati su base statistica.

I dati meteorologici sono stati derivati da PVgis, che fornisce una banca dati utile per la progettazione di sistemi solari e per la simulazione energetica degli edifici per qualsiasi località del mondo.

Sono state realizzate tre simulazioni distinte, in quanto l'impianto è costituito da diverse porzioni con angoli di inclinazione dei tracker differenti e il software non permette di considerare queste diverse inclinazioni simultaneamente.

Tali simulazioni hanno permesso di stimare la producibilità fotovoltaica unitaria specifica, tenendo anche conto della tecnologia bifacciale impiegata.

Moltiplicando dunque la produzione di ogni pannello, emersa dall'analisi con PVsyst, per la potenza installata dell'impianto, è stata ottenuta l'energia prodotta annuale, come di seguito riportato.

Tabella 1 Risultati simulazione anno 1

Potenza installata [kWp]	16'226,28
Produzione specifica [kWh/kWp/anno]	1808
Energia prodotta [MWh/anno]	29,545

Tenendo infine conto delle perdite di rendimento per vetustà, si prevede una produzione media annua di circa 27'677 MWh, per un totale, nel corso della vita operativa dell'opera (30 anni), pari a circa 830'310 MWh.

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 19
---	--------	---------------	---------------------	------------

3.2 *Analisi delle alternative*

L'analisi delle alternative progettuali viene svolta al fine di confrontare l'impianto proposto con altre possibili soluzioni, sia in termini di producibilità che di potenziali impatti ambientali.

Si possono in generale riconoscere le seguenti categorie:

- **Alternative di localizzazione:** riguardano la scelta del luogo più adatto al posizionamento dell'impianto sulla base delle potenzialità dei terreni, della vincolistica esistente e dello stato di fatto;
- **Alternative di processo:** consistono nell'esame di differenti processi e materie prime da utilizzare;
- **Alternative di progetto:** riguardano la scelta della soluzione di progetto rispetto alle varie possibilità in termini di tecnologie e configurazioni adottabili in ambito fotovoltaico;
- **Alternativa zero:** consiste nella non realizzazione del progetto.

3.2.1 *Alternative di localizzazione*

Si precisa in primo luogo che il terreno ove è ubicato l'impianto fotovoltaico di progetto è già di proprietà della società proponente, OPR SUN 30 s.r.l.

Grazie all'analisi dei piani paesaggistici a livello regionale e locale, è stato possibile verificare come tale area sia esterna ad elementi di natura vincolistica cogenti quali, in particolare, siti di rilevanza naturalistica, culturale e idrogeologica.

Inoltre, si sono verificati:

- La morfologia, le peculiarità floristiche e faunistiche e le potenzialità agricole proprie del territorio
- La distanza delle opere da recettori sensibili, al fine di caratterizzare e minimizzare le pressioni ambientali dovute ad agenti fisici quali rumore ed inquinamento luminoso
- La viabilità esistente, di modo da limitare la realizzazione di nuove strade e piste per accedere all'opera, ridurre i tempi di percorrenza

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 20
---	--------	---------------	---------------------	------------

ed interrare completamente il cavidotto di connessione su strada verso la sottostazione elettrica di progetto

A fronte di queste considerazioni, non si sono rilevati terreni dalle condizioni simili nei paraggi tali da presentarsi come possibili e ragionevoli alternative al sito di progetto.

Si devono inoltre considerare i potenziali benefici economici derivante dall'opera in progetto per gli abitanti dei Comuni limitrofi, sia in termini di produzione di energia che di attività connesse all'impianto, quali le operazioni di gestione e di manutenzione ordinaria e straordinaria.

3.2.2 *Alternative di processo*

Tra le varie tecnologie di produzione di energia da fonte rinnovabile valutate, il fotovoltaico si è rivelata la più idonea in termini di caratteristiche del territorio.

In particolare, il principale fattore che ha indirizzato la scelta verso la tecnologia fotovoltaica è legato al valore di irraggiamento tipico della Sardegna, che nel Comune di Alghero arriva a sfiorare i 1600 kWh/m²/anno in media.

Tale radiazione, nelle latitudini del centro e sud Italia, risulta inoltre uniformemente distribuita e non risente di limitazioni sito specifiche, a differenza di tecnologie quali in particolare l'eolico.

Non sempre le ore di vento, infatti, sono utili alla producibilità, che necessita di vento costante e non di raffiche.

Considerando poi la limitata estensione e la localizzazione del terreno, prossimo ad un'area industriale ed a strade provinciali e statali, si è tenuto conto dell'inserimento paesaggistico dell'opera.

A differenza dell'eolico, un impianto fotovoltaico presenta uno sviluppo orizzontale e non verticale, permettendo così di mitigare l'impatto visivo con semplici opere di schermatura a verde.

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 21
---	--------	---------------	---------------------	------------

La scelta di procedere alla realizzazione dell'impianto si inserisce comunque in una importante fase di sviluppo delle FER, sostenuta dalle strategie internazionali, nazionali e regionali che mirano alla costruzione di un sistema energetico sostenibile sia da un punto di vista ambientale che economico.

Bisogna infatti tenere conto del fatto che le fonti fossili sono risorse non rinnovabili e spesso di importazione, il cui impatto ambientale non andrebbe dunque ridotto alle sole emissioni nocive all'utilizzo, ma valutato lungo tutta la filiera (estrazione, raffinazione, trasporto e smaltimento). Sotto questo punto di vista, l'azione dell'UE è stata mirata a spingere verso un'alternativa necessariamente di tipo rinnovabile, al fine di ridurre la dipendenza energetica dall'estero e le importazioni di combustibili fossili, per garantire un approvvigionamento energetico stabile ed a prezzi accessibili.

3.2.3 *Alternative di progetto*

La configurazione impiantistica in progetto, per cui si prevede l'utilizzo di moduli bifacciali singoli installati su inseguitori N-S, e disposti in file a 6 m di distanza le une dalle altre, è il risultato di un'analisi delle diverse tipologie di pannelli fotovoltaici e di supporti disponibili sul mercato, condotta al fine di individuare la soluzione più adatta al caso in esame.

La dimensione e la tecnologia scelte per l'impianto rispondono infatti al duplice obiettivo di massimizzare la produzione di energia rinnovabile e minimizzare l'occupazione di territorio.

Per quanto riguarda i moduli fotovoltaici, verrà utilizzata la tipologia "bifacciale", che presenta il vantaggio di generare energia da entrambi i lati della cella fotovoltaica.

La tecnologia bifacciale, considerando le migliori prestazioni unitamente al costo sempre più vicino a quello dei pannelli standard, grazie all'innovazione tecnologica, risulta dunque più conveniente anche in termini di tempi di rientro dall'investimento iniziale.

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 22
---	--------	---------------	---------------------	------------

La stima del contributo del retro del modulo, colpito dalla radiazione riflessa dal terreno e dall'atmosfera, non è però di semplice valutazione, essendo estremamente variabile in dipendenza dalla radiazione diretta che arriva al suolo e dall'albedo dello stesso. Dalla letteratura tecnica a riguardo si riscontra un aumento di produzione compreso nel range 5% - 20% della produzione della componente "Front".

L'albedo in particolare risulta estremamente variabile, anche a parità di superficie. Ad esempio, per erba secca assume un valore tipico di 0,20, mentre per l'erba fresca aumenta a circa 0,26. Nel caso analizzato, nel periodo di maggior produzione si può ragionevolmente assumere un valore di albedo pari a 0,20.

L'applicazione di questo coefficiente di albedo comporta, per impianti fotovoltaici mono assiali, un incremento di produzione del 10%.

Cautelativamente, per la stima della produttività come in paragrafo 3.1.8, si è fatto riferimento ad un incremento dato dalla facciata "back" dei moduli fotovoltaici del 5%.

Numerose sono le tipologie di sostegni ai moduli fotovoltaici esistenti in commercio.

Negli impianti fotovoltaici tradizionali i pannelli vengono posizionati su di un sostegno fisso, con orientamento a sud ed una inclinazione tra i 29° (Sud Italia) e i 35° (Nord Italia), in modo da massimizzare l'irradiazione solare sul modulo. Tale tipologia è la più semplice ed economica, sia in termini di installazione, che di funzionamento e manutenzione.

Tuttavia, tra i vari sistemi sul mercato, è quello con la minore producibilità attesa: il rendimento del pannello, infatti, è massimo quando i raggi del sole insistono su di esso perpendicolarmente.

Al fine di mantenere più a lungo l'angolo di incidenza ideale e, di conseguenza, di massimizzare l'efficienza del modulo, sono stati dunque sviluppati gli inseguitori solari (tracker), strutture mobili che permettono di orientare costantemente il pannello verso il sole.

Gli inseguitori possono essere classificati in base a:

- Grado di libertà: se permettono un movimento lungo un asse (monoassiali) o due assi (biassiali)
- Meccanismo di orientamento: se attivi (dotati di motore elettrico) o passivi (che si muovono grazie a fenomeni fisici autonomi, quali ad esempio la dilatazione termica di un gas)
- Tipologia di comando per orientamento attivo: se di tipo analogico (tramite sensori che individuano la posizione del sole) o digitale (tramite microprocessori che elaborano i dati astronomici)

In particolare, gli inseguitori monoassiali sono più costosi rispetto alle strutture fisse, sia in termini di installazione che di manutenzione, ma garantiscono un aumento della generazione di corrente elettrica compreso tra il 10% ed il 30%.

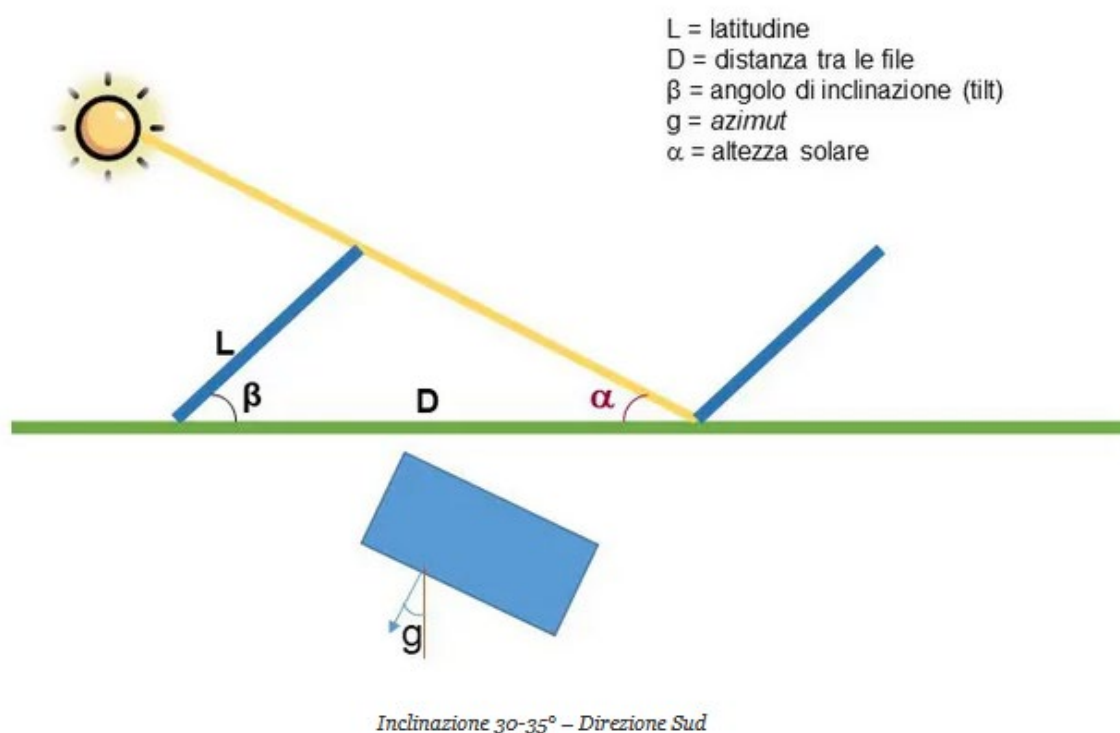


Figura 11 Schema degli angoli di inclinazione dei pannelli

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 24
---	--------	---------------	---------------------	------------

Tra le tipologie disponibili in commercio si sono considerati:

- *inseguitori di tilt*

Ruotano intorno all'asse orizzontale (E-O), andando cioè ad agire sull'angolo di inclinazione rispetto al suolo ("tilt"), al fine di inseguire l'altezza del sole nel cielo. L'angolo di tilt ottimale dipende in generale dalla latitudine e dal periodo dell'anno. Sono i più semplici e meno costosi sul mercato, e garantiscono un aumento del rendimento rispetto al sistema fisso di circa il 10%

- *inseguitori di azimut*

Ruotano intorno all'asse verticale, perpendicolare rispetto al terreno, di modo da seguire il movimento del sole in direzione E-O, ma senza variare l'inclinazione del pannello rispetto al suolo. Più adatti per spazi ampi al fine di evitare l'ombreggiatura, offrono un incremento nel rendimento rispetto al sistema fisso nell'ordine del 20-25%.

- *inseguitori di rollio*

Ruotano, tramite dei servomeccanismi, lungo un asse N-S parallelo al suolo, di modo da seguire il percorso quotidiano del sole nel cielo. Per evitare un'eccessiva ombreggiatura, questa tipologia di inseguitori agisce solo nelle ore centrali del giorno, invertendo il movimento della struttura all'alba ed al tramonto. Adatti alle basse latitudini, in quanto il percorso del sole è più ampio, offrono un rendimento maggiore del 15% rispetto al sistema fisso

- *inseguitori ad asse polare*

Ruotano, tramite dei servomeccanismi, lungo un asse N-S parallelo all'asse di rotazione terrestre, al fine di massimizzare l'inclinazione ortogonale dei moduli rispetto ai raggi solari. Sono la tipologia più efficiente, presentando un rendimento superiore del 30% rispetto al sistema fisso, ma anche più delicata, in particolare all'azione del vento.

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 25
---	--------	---------------	---------------------	------------

Le soluzioni biassiali valutate sono le tipologie più comuni, ovvero gli inseguitori *azimut-elevazione* e quelli *tilt-rollio*, che si differenziano a seconda dell'orientazione. Grazie ai due gradi di libertà e ad un sistema di controllo più sofisticato, tale tipologia permette di raggiungere rendimenti maggiorati anche del 40% rispetto ad un sistema fisso. Tuttavia, i costi di installazione e di manutenzione delle strutture li rende più adatti per piccoli impianti residenziali, a differenza di grandi parchi fotovoltaici come quello in progetto.

La scelta progettuale, sulla base della posizione geografica e dei costi, è dunque ricaduta su una tipologia di inseguitori di "tilt".

Come espresso nel paragrafo 3.1.1, il modello scelto in fase di progettazione è dotato di motore che permette una rotazione da est verso ovest, con angoli compresi tra $\pm 60^\circ$, in funzione di un algoritmo di tracking basato su formule astronomiche accurate e precisione di 1.0° .

Infine, la distanza tra le file di pannelli permette di minimizzare l'ombreggiamento tra le strutture e di massimizzare la potenza installata.

3.2.4 Alternativa zero

L'alternativa "0" rappresenta la mancata realizzazione del progetto in esame ed il mantenimento della coltivazione cerealicola estensiva attualmente effettuata nell'area.

Chiaramente, in tal caso lo stato di fatto rimarrebbe inalterato, e non sarebbe richiesto l'investimento di risorse economiche nella realizzazione e nel mantenimento di opere ed impianti, né si presenterebbero potenziali impatti ambientali e sociali di sorta.

La scelta dell'alternativa zero è stata tuttavia scartata dal proponente, in quanto comporterebbe le seguenti conseguenze:

- Mancata valorizzazione della prossimità dell'area industriale, che in ogni caso non si prevede di utilizzare, nel breve e medio periodo, per altre iniziative economicamente vantaggiose o che prevedano lo sviluppo socio-economico del territorio;

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 26
---	--------	---------------	---------------------	------------

- Mancata produzione di energia elettrica “verde”, che dovrà di conseguenza essere generata attraverso l'utilizzo di fonti tradizionali, in controtendenza con gli obiettivi di decarbonizzazione internazionali e nazionali, oltre a quelli del Piano Energetico Regionale;
- Mancati vantaggi economici per la collettività in termini di indotto e di occupazione per la manodopera a livello locale e nazionale, sia in fase di realizzazione che di esercizio dell'impianto.

4 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

Il Quadro di riferimento Ambientale fornisce gli elementi conoscitivi sulle caratteristiche dello stato di fatto delle varie componenti ambientali nell'area interessata dall'intervento, sugli impatti che quest'ultimo può generare su di esse e sugli interventi di mitigazione necessari per contenere tali impatti.

Le informazioni utili a valutare lo stato di fatto (*ante operam*) e lo stato di progetto (*post operam*) per ogni componente ambientale, ove non derivanti da relazioni specialistiche appositamente redatte ed allegate al progetto definitivo, sono state ottenute sia tramite ripetuti sopralluoghi nell'area di interesse che attraverso la consultazione della letteratura specializzata.

In particolare, le componenti analizzate sono individuate sulla base di quelle definite nell'allegato I del DPCM 27 dicembre 1988 e riguardano:

- a) Atmosfera: caratterizzazione meteorologica e qualità dell'aria;
- b) Suolo e sottosuolo: aspetti geomorfologici ed uso del suolo;
- c) Ambiente idrico: acque superficiali ed acque sotterranee;
- d) Biodiversità: formazioni vegetali ed associazioni animali, con particolare attenzione alle emergenze più significative, alle specie protette e gli equilibri naturali;

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 27
---	--------	---------------	---------------------	------------

- e) Rumore, vibrazioni ed f) Elettromagnetismo: agenti fisici considerati in rapporto all'ambiente sia naturale che umano;
- g) Paesaggio e h) beni culturali: aspetti morfologici e culturali del paesaggio, identità delle comunità umane interessate e relativi beni storici ed architettonici;
- i) Ambiente antropico: ripercussioni sociali, economiche ed occupazionali in aggiunta agli agenti fisici;

4.1 Atmosfera

4.1.1 Inquadramento climatico

Sulla base della “Carta Fitoclimatica d’Italia”, redatta ad opera del Ministero della Transizione Ecologica, la Sardegna presenta un macroclima principalmente mediterraneo, dagli inverni miti e poco piovosi e dalle estati calde e secche.

Tuttavia la posizione particolare, interamente circondata dal mare e lontana dai continenti, rende l’isola soggetta ad una accentuata variabilità termica, tra i versanti, in occasione di ondate di calore o di freddo.

Le ondate di freddo giungono attenuate nel corso del loro passaggio sul Mediterraneo, tuttavia se l’aria fredda si presenta secca (venti da nord est), l’accumulo di questa in ristretti territori dal clima maggiormente continentale (fondovalle di zone interne), può provocare valori estremi di temperatura minima, compresi tra i -5°C e i -10°C. Le correnti fredde da nord ovest, sono invece più umide e il più delle volte portatrici di neve, abbondante e piuttosto frequente nel trimestre invernale, sopra i 1400 metri di quota.

La vicinanza con l’Africa rende l’isola soggetta anche a frequenti irruzioni di aria calda, dal Nord Africa. Gli effetti di queste sono minimi nel trimestre invernale, quando il Sahara presenta valori di temperatura piuttosto miti, tuttavia nei restanti mesi le irruzioni di aria calda da sud, possono portare al raggiungimento di temperature molto elevate.

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 28
---	--------	---------------	---------------------	------------

Si possono individuare sostanzialmente due stagioni, una secca da maggio a quello di settembre, ed una piovosa da ottobre ad aprile. Tuttavia la stagione secca si può estendere facilmente fino al mese di novembre o cominciare direttamente già da aprile, specialmente nelle zone più meridionali dell'isola.

In particolare, in riferimento ai dati rilevati nelle stazioni presenti nel vicino comune di Olmedo e relativi alle temperature, agli apporti pluviometrici ed ai venti, è stato possibile delineare le caratteristiche generali del clima per l'area in esame.

La stagione calda dura circa 3 mesi, dal 17 giugno al 11 settembre, con una temperatura giornaliera massima di oltre 25 °C.

Il mese più caldo dell'anno rilevato è agosto, con una temperatura media massima di 28 °C e minima di 17 °C.

La stagione fresca dura circa 4 mesi, da 22 novembre a 26 marzo, con una temperatura massima giornaliera media inferiore a 15 °C.

Il mese più freddo dell'anno risulta essere gennaio, con una temperatura media massima di 4 °C e minima di 11 °C.

Il periodo delle piogge nell'anno dura circa 10 mesi, da 26 agosto a 12 giugno, con un periodo mobile di 31 giorni di almeno 13 millimetri. Il mese con la maggiore quantità di pioggia è novembre, con piogge medie di 61 millimetri.

Il periodo dell'anno senza pioggia dura circa 3 mesi, 12 giugno - 26 agosto.

Il mese con la minore quantità di pioggia a Olmedo è luglio, con piogge medie di 3 millimetri.

4.1.2 Stato di qualità dell'aria

Per la caratterizzazione della componente atmosfera è stata presa in esame la “*Relazione annuale sulla qualità dell'aria*” per l'anno 2021, predisposta da ARPAS, la cui rete per il monitoraggio è composta da 13 zone e 24 stazioni dedicate.

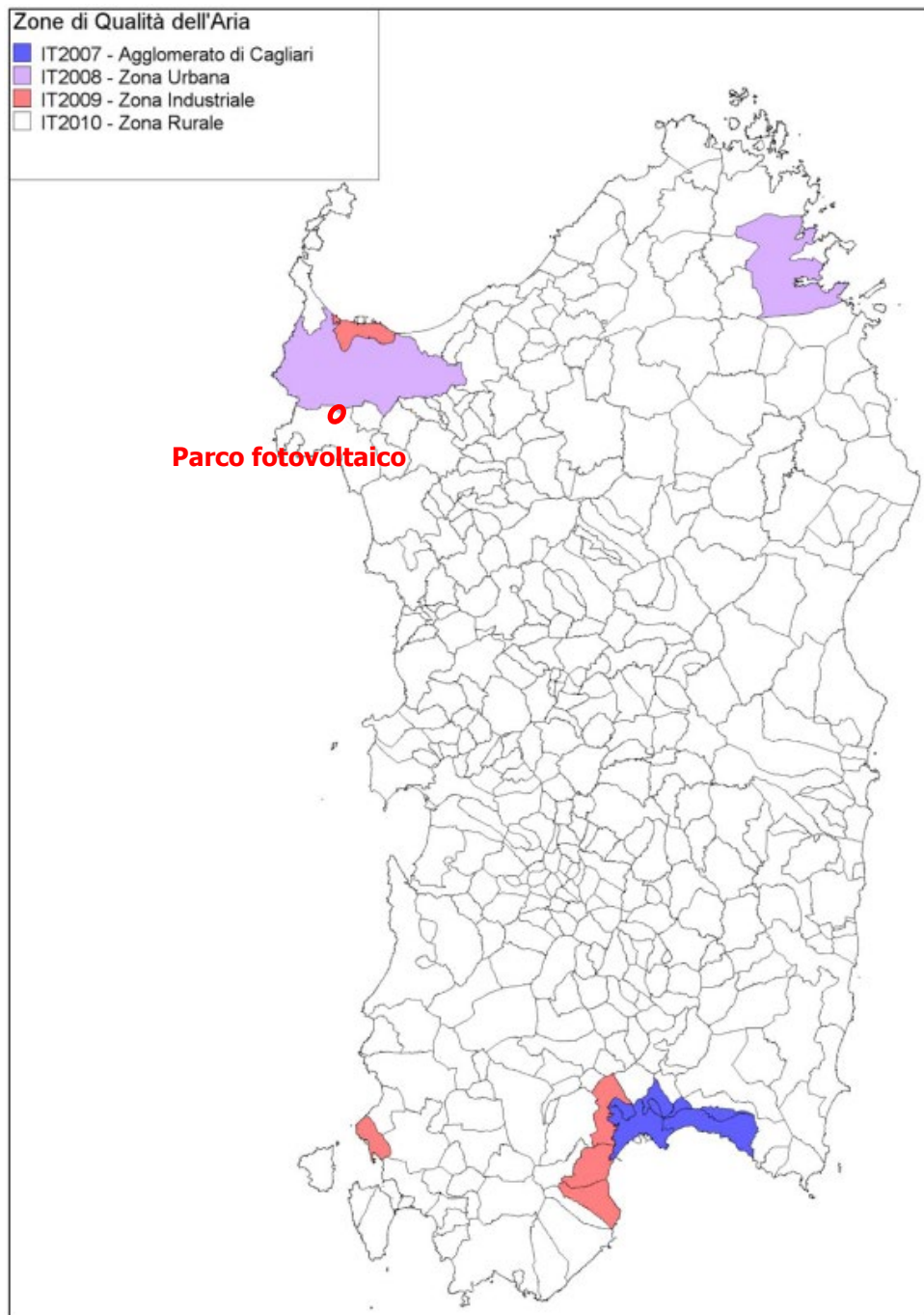


Figura 12 ARPAS – Zone di qualità dell'aria

Il terreno dedicato al fotovoltaico ricade in Zona Rurale, mentre la stazione elettrica sarà interna alla Zona Urbana di Sassari.

Nei pressi dell'area di interesse si rilevano le stazioni:

- “CENS12” di Sassari, distante circa 12 km a Est rispetto alla Stazione Elettrica, posizionata nei pressi di una strada a elevato traffico veicolare;
- “CENS16” di Sassari, a circa 14 km dalla SE, in area residenziale,
- “CEALG1” di Alghero, a circa 12 km a Sud dall'impianto, posizionata in area urbana, a ridosso di una scuola materna.

In riferimento ai dati contenuti nella Relazione annuale per queste stazioni, si rilevano i seguenti superamenti:

Comune	Stazione	C ₆ H ₆	CO	NO ₂			O ₃				PM10		SO ₂			PM2,5
		MA	M8	MO	MO	MA	MO	MO	M8	M8	MG	MA	MO	MO	MG	MA
		PSU	PSU	PSU	SA	PSU	SI	SA	VO	OLT	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	PSU
		5	10	200	400	40	180	240	120	120	50	40	350	500	125	25
				18					25		35		24		3	
Sassari	CENS12	-									3					-
	CENS16								1		13					
Alghero	CEALG1										2					-

Figura 13 ARPAS - Riepilogo dei superamenti rilevati nel 2021

Dai quali non si rilevano particolari criticità, considerando anche lo stato attuale dell'aria, lo scarso numero di recettori nell'area di progetto e la distanza dagli stessi.

4.1.3 Impatti potenziali

- Fase di cantiere

Gli impatti potenziali previsti durante la fase di cantiere saranno legati alle emissioni in atmosfera causate dal transito dei mezzi d'opera e dalle attività che implicheranno movimentazione di materiali ed inerti, quali scavi e ripor- ti. Si precisa che non sono previsti movimenti terra o opere di scavo per

l'installazione dei tracker, dal momento che vengono infissi con attrezzature battipalo.

Tali attività rappresentano una fonte di impatto che è lecito considerare trascurabile sia in scala ampia, che nelle aree di cantierizzazione, poiché tutti i mezzi rispetteranno le disposizioni vigenti in materia di emissioni e non vi sono recettori sensibili nei pressi dei terreni di interesse.

Per quanto riguarda in particolare l'emissione di inquinanti causata dalla circolazione dei mezzi d'opera e dal trasporto dei materiali e delle maestranze, gli impatti previsti hanno entità trascurabile e non determineranno variazioni apprezzabili della situazione esistente.

Le emissioni causate dai mezzi sono quelle tipiche della combustione dei motori diesel, principalmente CO₂ e NOx. È previsto l'utilizzo di mezzi d'opera conformi alle normative internazionali in termini di emissioni, dalle prestazioni garantite tramite attenta revisione e regolare manutenzione. Tali operazioni verranno inoltre svolte in punti predisposti all'interno delle aree di cantiere.

Ai mezzi d'opera vanno aggiunti i seguenti mezzi impiegati nel trasporto dei materiali e delle maestranze, approfonditi nel relativo *Studio di Impatto Viabilistico* in allegato al progetto definitivo, cui si rimanda per i dettagli.

Tabella 2 Mezzi aggiuntivi impiegati durante la fase di cantiere

Mezzi per il trasporto dei materiali (moduli fotovoltaici, tracker e sostegni, apparecchiature elettromeccaniche ed opere edili)	Circa 69 automezzi autoarticolati da 40 piedi
	Circa 17 automezzi di categorie N2 e N3
	Circa 30 automezzi di dimensioni minori
Mezzi per il trasporto delle attrezzature di cantiere e dei rifiuti	Circa 7 automezzi
Mezzi per il trasporto del personale	Circa 10 automezzi leggeri ogni giorno

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 32
---	--------	---------------	---------------------	------------

Di conseguenza, durante la fase di cantiere è lecito immaginare che vi sia un impatto sul traffico locale ed un aumento delle emissioni di inquinanti in atmosfera. Tuttavia, tali impatti sono ipotizzabili di modesta entità e di carattere temporaneo.

Il numero di automezzi andrà a sommarsi al profilo di traffico identificato allo stato di fatto dell'area di analisi, ricostruito sulla base dei dati storici forniti dal Piano Regionale dei Trasporti della Regione Sardegna lungo la SS291 e la SP42 in entrambi i sensi di marcia (in direzione "Sassari" ed in direzione "Alghero").

Come risulta dunque dalla *Relazione Viabilistica*, la situazione prevista risulta praticamente invariata anche nell'ipotesi, a favore di sicurezza, per cui tutto il traffico dovuto al cantiere sia concentrato nel momento di picco massimo.

Si ritiene di conseguenza che l'impatto sulla viabilità possa essere considerato trascurabile.

Relativamente alle polveri sollevate dalle attività di cantiere, potenziali impatti in questo senso saranno generati dalle movimentazioni di terra e calcestruzzo, dalla realizzazione di scavi e riporti e dalla circolazione dei mezzi, la quale implica sollevamento di polveri per turbolenza e deposizione sulle aree attigue alla viabilità di cantiere e ordinaria.

Vi è inoltre il sollevamento di particelle, con successiva dispersione, dovuto al vento spirante su aree di cantiere non asfaltate o non inerbite e in aree di stoccaggio di materiali inerti.

L'impatto prodotto ha una limitata estensione sia dal punto di vista spaziale, che temporale: l'area soggetta all'aumento della concentrazione di polveri in atmosfera è circoscritta a quella di cantiere e al suo immediato intorno, e le attività di cantiere si svolgono in un arco di tempo che, riferito agli intervalli temporali usualmente considerati per valutare le alterazioni sulla qualità dell'aria, costituisce un breve periodo.

L'impatto da polveri nelle aree di cantiere è inoltre maggiormente significativo nel corso dei primi mesi di operatività del medesimo, ossia nel periodo in

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 33
---	--------	---------------	---------------------	------------

cui lo scotico e i movimenti terra determinano condizioni di aree denudate, tali da facilitare la dispersione delle polveri.

Va peraltro detto che tali polveri, le cui concentrazioni possono rivelarsi significative solo in caso di ventosità prolungata e assenza di precipitazioni, non risultano mai caratterizzate dalla presenza di sostanze nocive quali, ad esempio, metalli pesanti.

Si ritiene dunque trascurabile l'impatto della fase di cantiere sulla componente atmosfera.

- Fase di esercizio

L'impatto potenziale previsto sarà:

- positivo sulla qualità dell'aria a livello globale, dovuto alle mancate emissioni di inquinanti in atmosfera;
- trascurabile o nullo sulla qualità dell'aria a livello locale, dovuto alla saltuaria presenza di mezzi per le attività di manutenzione dell'impianto;
- trascurabile o nullo sul microclima dell'area, in quanto l'altezza delle strutture e le caratteristiche dei moduli stessi consentono una sufficiente circolazione d'aria sotto i pannelli, evitando un eccessivo surriscaldamento.

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 34
---	--------	---------------	---------------------	------------

4.1.4 Misure di mitigazione

Al fine di abbattere l'emissione di polveri in fase di cantiere e limitare così gli impatti sulla componente atmosfera, si potranno valutare e prevedere le seguenti misure di mitigazione:

- Bagnatura con acqua delle superfici di terreno prima delle operazioni di scavo e di movimentazione, tramite mezzo autobotte;
- Bagnatura del fondo delle piste non pavimentate interne all'area di cantiere, tramite mezzo autobotte;
- Impiego di processi di movimentazione con scarse altezze di getto;
- Lavaggio degli pneumatici all'uscita delle aree di cantiere, per evitare dispersione di polveri e fango;
- Ottimizzazione e copertura con teli del materiale caricato sui mezzi, che potrebbe cadere e disperdersi durante il trasporto;
- Copertura con teli o con contenitori di raccolta chiusi del terreno accumulato nell'area di cantiere in momenti di particolare ventosità;
- Limitazione della velocità dei mezzi nelle zone di cantiere sterrate;
- Utilizzo di mezzi d'opera a norma e sottoposti a regolare manutenzione;
- Se necessario, uso di oli biodegradabili e di marmitte catalitiche per minimizzare i gas di scarico prodotti;
- Se necessario, idonea recinzione delle aree di cantiere con barriere antipolvere, finalizzata a ridurre il sollevamento e la fuoriuscita delle polveri;
- Se necessario, sospensione delle attività di cantiere nel caso di condizioni particolarmente ventose.

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 35
---	--------	---------------	---------------------	------------

4.2 Suolo e sottosuolo

4.2.1 Inquadramento geologico e geomorfologico

In riferimento a quanto affermato nella *“Relazione di caratterizzazione geologica e sismica”*, in allegato al progetto definitivo e cui si rimanda per i dettagli, l'area di interesse si colloca nella parte nord-occidentale della Sardegna, all'interno della Piana della Nurra.

Immediatamente ad Ovest dell'abitato di Olmedo si estende infatti la vasta pianura della Nurra centrale, in cui si sono sviluppate negli anni diverse attività di tipo agricolo e di allevamento, con la creazione anche di grandi aziende (Mamuntanas, Sella & Mosca, Surigheddu, ecc). In quest'area il paesaggio è totalmente pianeggiante, con la sola eccezione dell'incisione fluviale del Rio Sardino - Su Mattone, che attraversa l'area da Nord a Sud, incidendo con il suo alveo le formazioni quaternarie fino al suo sbocco nel Rio Sassu, in prossimità del quale sono evidenti orli di terrazzo fluviale. Lungo il suo corso sono state osservate piccole aree alluvionali di esondazione, che tuttavia non mostrano particolare carattere di pericolosità.

4.2.2 Caratterizzazione geotecnica e sismica

In riferimento alla classificazione sismica del territorio nazionale del 2006, aggiornata a marzo 2023, il territorio del comune di Alghero, come l'intero territorio regionale, ricade in ZONA 4, quindi a sismicità molto bassa e con bassa possibilità di danni sismici.

In particolare, il valore dell'azione sismica, espressa in termini di accelerazione massima su un suolo rigido (a_g), è minore di 0.05 g.

Di seguito è riportata la cartografia di riferimento, derivante dal recepimento dell'Ordinanza PCM 23 Marzo 2003 n.3274 tramite DGR n. 15/31/04.

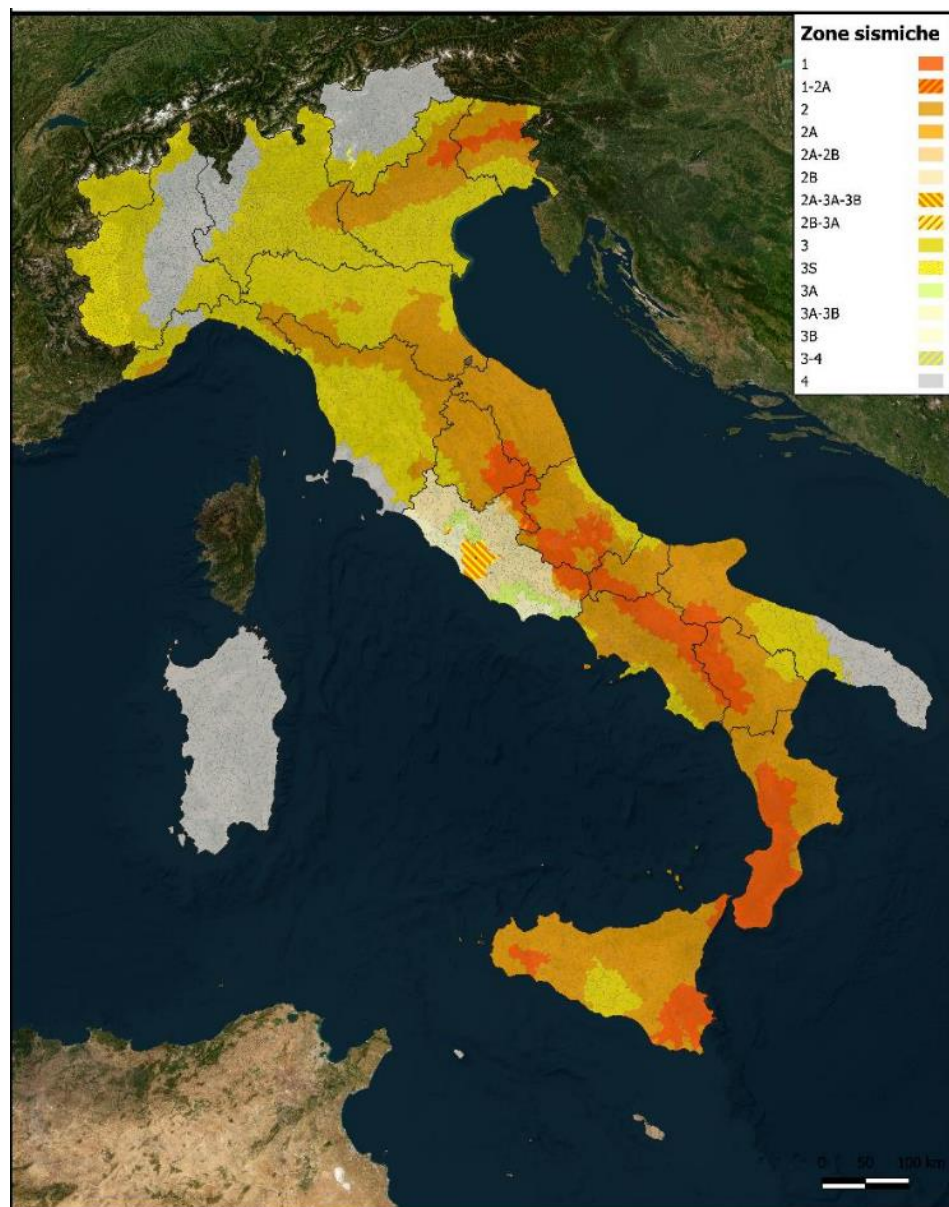


Figura 14 Classificazione sismica del territorio nazionale al 31 marzo 2023

Il modello geologico locale è stato ricostruito sulla base dei dati acquisiti tramite prove penetrometriche, di tipo DPSH e DPM, e dalla stratigrafia di un sondaggio effettuato nei pressi dell'area in esame.



Figura 15 Planimetria con ubicazione delle prove eseguite

La modellazione geotecnica ha permesso di ricostruire la probabile successione stratigrafica dei terreni di interesse, come da tabella seguente.

Pur non essendo valori restituiti dall'elaborazione di prove condotte direttamente sul sito dell'impianto, sono ritenuti rappresentativi delle litologie riscontrabili sull'area.

Tabella 3 Situazione stratigrafica probabile

Ipotesi stratigrafica	Profondità (m)	ϕ (°)	Descrizione
Strato A	Da 0.0m a 0.6m ca	25	Terreno superficiale coltivato, limo sabbioso
Strato B	Da 0.6m a 5/6m ca	22	Argille limose sabbiose con clasti di quarzo
Strato C	Da 5/6m ca	35	Bedrock calcareo, formazione di Monte Nurra

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 38
---	--------	---------------	---------------------	------------

Risulta inoltre che i terreni di interesse non rientrano tra quelli soggetti a liquefazione, in quanto si tratta di rocce che non sono riferibili a fusi granulometrici critici (punto 5 delle NTC, cap 7.11.3.4.2 *“Esclusione della verifica a liquefazione”*), pertanto tale verifica è stata omessa.

4.2.3 *Uso del suolo e patrimonio agroalimentare*

La provincia di Sassari presenta un’occupazione del suolo prevalentemente destinata a superfici agricole. Come riportato in figura seguente, i terreni individuati per il progetto in esame sono completamente destinati a “Seminatori semplici in aree irrigue e colture orticole a pieno campo” (codice Corine 2121).

Dal punto di vista del patrimonio agroalimentare, nella provincia di Sassari ricopre una grande importanza la produzione vinicola.

Secondo i dati della Regione Sardegna, dei 17 vini DOC regionali, il territorio è interessato dalla produzione di cinque etichette (Alghero, Cannonau di Sardegna, Monica di Sardegna, Moscato di Sardegna e Vermentino di Sardegna).

L’Alghero DOC, in particolare, è tipico dell’area ed è realizzato con uve provenienti per almeno l’85% dai corrispondenti vitigni: Torbato, Cabernet, Chardonnay, Sauvignon, Merlot, Sangiovese, Cagnulari e Vermentino.

La zona di produzione delle uve interessa i comuni di Alghero, Olmedo, Ossi, Tissi, Usini, Uri, Ittiri ed in parte Sassari.

La provincia presenta inoltre cinque produzioni DOP (Pecorino Sardo, Pecorino Romano, Carciofo spinoso di Sardegna, Olio di Sardegna e Fiore Sardo), una IGP (Agnello di Sardegna) ed una IG (Mirto).

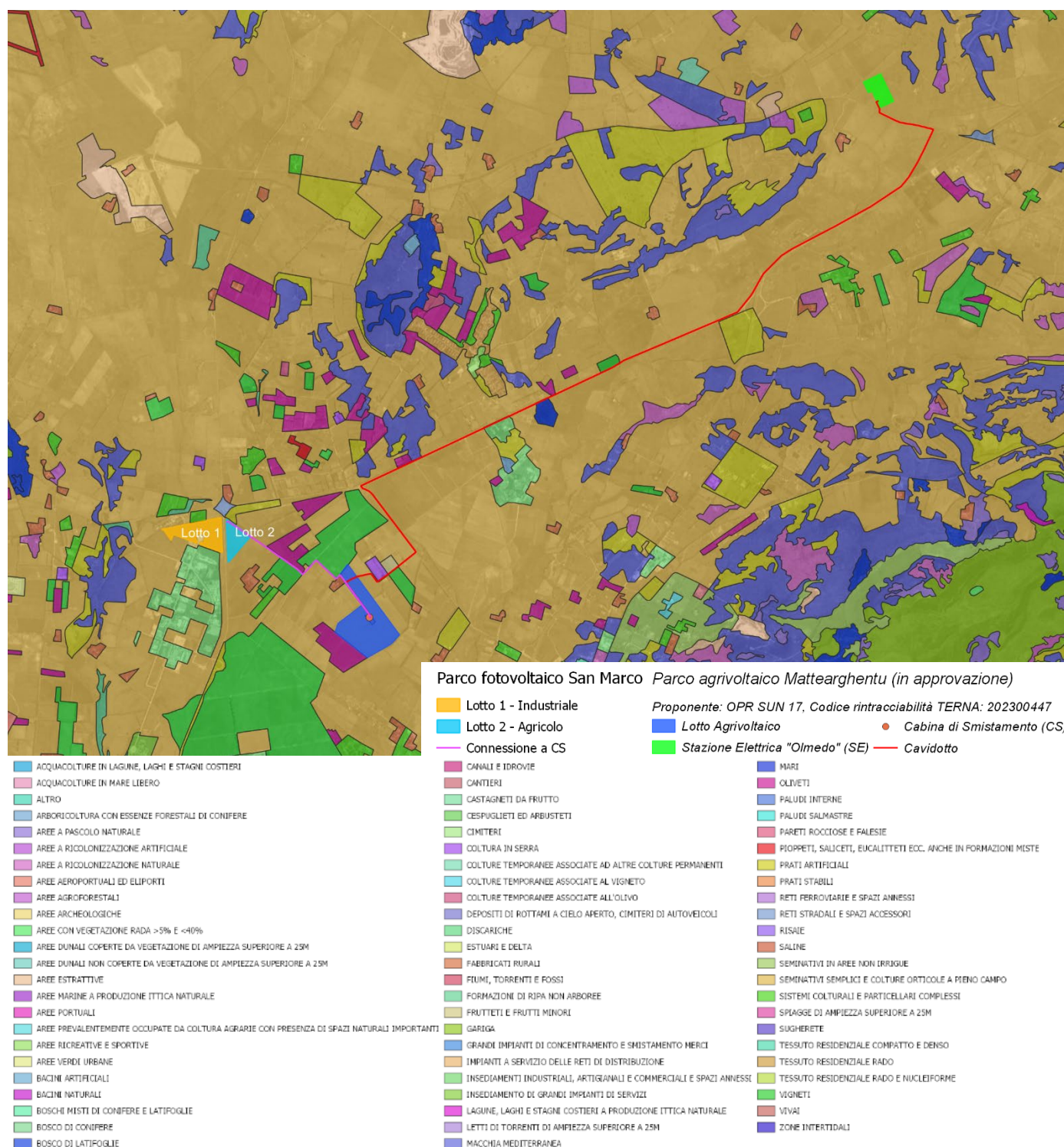


Figura 16 Uso del suolo 2008

Sulla base dei sopralluoghi effettuati e delle cartografie disponibili nel geo-portale regionale, entro un raggio di 1 chilometro intorno al sito in esame non è stata rilevata la presenza di alberi monumentali (rilevanti per età, dimensione, significato scientifico, testimonianza storica).

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 40
---	--------	---------------	---------------------	------------

Si sono inoltre potuti verificare la morfologia pianeggiante e l'uso agricolo del suolo, con prevalenza di seminativi semplici e colture orticole, seguiti da aree dedicate a vigneti e ad oliveti.

In aggiunta agli insediamenti industriali, si rileva una limitata presenza di essenze arboree agrarie o forestali, confinate nei brevi lembi di macchia mediterranea e nei prati presenti, comunque non direttamente confinanti col progetto.

4.2.4 *Impatti potenziali*

- Fase di cantiere

Le fasi di cantiere per opere del genere possono essere generalmente riassunte in:

1. Predisposizione delle aree di cantiere
2. Realizzazione della recinzione
3. Sistemazione baraccamenti di cantiere
4. Realizzazione viabilità di cantiere
5. Realizzazione percorsi interni e posa misto stabilizzato e compattazione
6. Scavi e rinterri per posa cavidotto
7. Realizzazione delle basi delle cabine elettriche
8. Posa delle cabine
9. Installazione pali di sostegno e strutture dei pannelli fotovoltaici

Durante tali fasi, i fattori di impatto in grado di interferire con la componente suolo e sottosuolo sono riassumibili in:

- Modifiche morfologiche del terreno;
- Rimozione di suolo;
- Occupazione territoriale.

Relativamente alle modifiche morfologiche, non sono previsti interventi di regolarizzazione con movimenti di terra, in quanto il terreno è pianeggiante, con pendenza prossima allo zero, come verificato tramite i sopralluoghi effettuati e rappresentato dalla seguente carta delle pendenze, estratta dai DTM disponibili online sul sito della Regione.

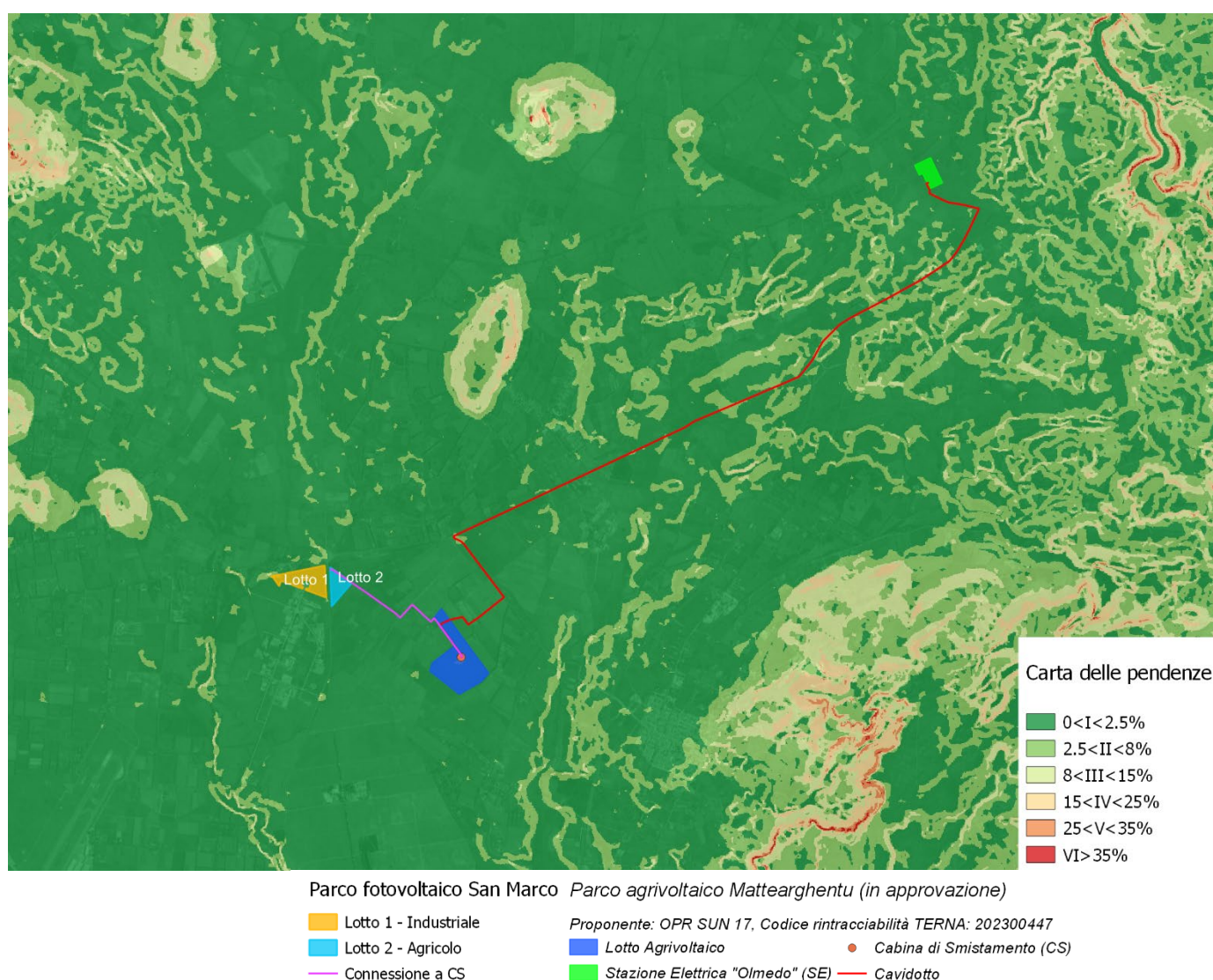


Figura 17 Carta delle pendenze

Riguardo alla rimozione di suolo, gli scavi ed i movimenti terra saranno limitati alla realizzazione delle fondazioni delle opere elettriche e civili, in aggiunta alla viabilità interna ed alle linee elettriche interrato.

Come riferito nella relazione *“Piano preliminare di gestione delle terre e rocce da scavo”*, sono previste le seguenti tipologie di materiale risultanti:

- terreno vegetale, proveniente dagli strati superiori per uno spessore medio di 50 cm;
- terreno di sottofondo, la cui natura verrà caratterizzata puntualmente in fase di progettazione esecutiva a seguito dell'esecuzione di sondaggi geologici e indagini specifiche, cui si rimanda al *Piano* sopra citato per i dettagli.

I volumi di scavo sono stimati, per ogni attività, pari a:

Tabella 4 Volumi di scavo previsti, fase di cantiere

FONDAZIONI OPERE CIVILI		
Denominazione		Volumetria movimentata (m ³)
Cabine di trasformazione skid (scavo per platea)		21
Recinzione e cancelli (scavo per plinti pali)		47
Impianto di illuminazione (scavo per plinti pali)		9
Spostamento tubazioni condotte esistenti (scavo condotta)		1185
TOT SCAVO OPERE CIVILI		1'262 MC
VIABILITÀ INTERNA		
Denominazione		Volumetria movimentata (m ³)
Strade e piazzali		1579,8
TOT SCAVO VIABILITÀ		1'580 MC
LINEA ELETTRICA INTERRATA INTERNA		
Denominazione		Volumetria movimentata (m ³)
Cavidotti BT	Linea sotterranea interna inverter-skid	1703,06
Cavidotti AT	Linea sotterranea interna skid-cabina raccolta	362,04
TOT SCAVO LINEA ELETTRICA		2'145 MC
LINEA ELETTRICA DI CONNESSIONE ALLA RETE		
Denominazione		Volumetria movimentata (m ³)
Cavidotti AT esterni	Su terreno e strada sterrata	975
	Su strada asfaltata	5
TOT SCAVO LINEA CONNESSIONE		980 MC

Per un volume totale di **5'967 mc.**

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 43
---	--------	---------------	---------------------	------------

Nel caso in cui la caratterizzazione ambientale dei terreni escluda la presenza di contaminazioni, durante la fase di cantiere il materiale proveniente dagli scavi verrà momentaneamente accantonato a bordo scavo, per poi essere riutilizzato quasi totalmente in sito (**5'966 mc**) per la formazione di rilevati, per i riempimenti e per i ripristini secondo le modalità descritte nel "*Piano*".

Costituisce eccezione il materiale in esubero derivante dal taglio dell'asfalto per la posa del cavidotto di connessione AT alla stazione elettrica, che si svolgerà su strada asfaltata. Tale materiale, contenente il conglomerato bituminoso della pavimentazione stradale e stimato in **1 mc**, rientra nella categoria dei rifiuti da costruzione e demolizione ed è classificato come rifiuto non pericoloso con il codice CER 170302 (miscele bituminose non contenenti catrame di carbone). Sarà di conseguenza trasportato presso un Centro di Recupero Autorizzato dei materiali inerti.

Per quanto riguarda l'occupazione di terreno, tale impatto è poco significativo e limitato alle opere civili e provvisorie, in quanto il progetto fotovoltaico mira proprio a minimizzare l'occupazione di suolo agricolo da parte dei moduli fotovoltaici.

In particolare, durante la fase di cantiere le alterazioni prese in considerazione sono dovute alla:

- Predisposizione delle aree principali di cantiere, con occupazione temporanea finalizzata allo stoccaggio dei materiali ed al posizionamento dei moduli prefabbricati (baracche, bagni chimici);
- Realizzazione del cavidotto di collegamento tra impianto e stazione elettrica;
- Realizzazione delle piste di accesso e della viabilità di cantiere.

Le piste di cantiere saranno ottenute tramite il posizionamento di un geotessuto separatore ad una profondità di circa 30-40 cm, sopra il quale sarà

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 44
---	--------	---------------	---------------------	------------

steso uno strato di terreno compattato che fungerà da sottofondo della strada sterrata.

Parte della viabilità temporanea, necessaria per il raggiungimento degli skid e delle cabine dislocati nei vari settori, rimarrà in uso definitivo, apportando al di sopra del terreno compattato uno spessore di circa 10-15 cm di materiale stabilizzato.

Questa configurazione permetterà dunque il drenaggio al suolo delle acque meteoriche, comunque di moderata entità considerando il clima dell'area di interesse.

All'interno delle aree di cantiere, in aggiunta ai moduli prefabbricati (uffici, magazzini, guardie) ed ai parcheggi, saranno individuate specifiche porzioni destinate al deposito temporaneo di materiale non immediatamente riutilizzato e di rifiuti prima del conferimento a impianti di recupero e/o smaltimento autorizzati.

Al termine delle attività di cantiere si provvederà alla rimozione di tutti i materiali di costruzione in esubero, alla pulizia delle aree, alla rimozione degli apprestamenti di cantiere ed al ripristino delle aree temporanee utilizzate.

- Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio, l'unico impatto previsto riguarderà l'occupazione territoriale.

Tale fattore sarà comunque trascurabile e limitato alla viabilità definitiva ed ai sostegni dei pannelli, in quanto l'area al di sotto dei moduli sarà mantenuta libera.

È previsto infatti il ripristino ad uso agricolo delle piste realizzate ad uso temporaneo, tramite bonifica degli inerti predisposti nelle piste e ricollocazione dello strato di terreno agricolo precedentemente rimosso e accantonato.

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 45
---	--------	---------------	---------------------	------------

In fase di progettazione si è poi prestata particolare attenzione al posizionamento dei moduli fotovoltaici, al fine di ottimizzare al meglio gli spazi disponibili per tutta la vita utile dell'impianto, pari a 30 anni.

La linea di connessione esterna ai lotti non concorrerà al calcolo di occupazione di suolo, essendo interrata su viabilità esistente.

4.2.5 Misure di mitigazione

Si precisa che tutte le attività di cantiere saranno reversibili e non invasive.

In fase esecutiva verrà posta particolare attenzione al fine di garantire costantemente:

- la protezione dell'opera dai corsi d'acqua superficiali,
- lo smaltimento delle acque meteoriche
- il confinamento dei lavori di scavo necessari.

Per evitare miscele e contaminazioni durante le fasi di scavo e stoccaggio, il cantiere verrà adeguatamente recintato e l'area di stoccaggio verrà opportunamente confinata per impedire eventuali scarichi di materiale potenzialmente inquinato sul materiale stoccato. Intorno ai cumuli verrà realizzato un canale di scolo opportunamente convogliato per evitare la dispersione del materiale per effetto delle piogge.

Il materiale di scavo riutilizzabile sarà movimentato ed accantonato all'interno dell'area di cantiere, per poi rientrare nello stesso ciclo produttivo. Se non adoperato immediatamente, verrà stoccato in una zona delimitata e destinata solamente a questo scopo, per poi essere riutilizzato per il livellamento/rinterro delle aree scavate.

I tempi di stoccaggio e sistemazione non saranno superiori a 1 anno, e comunque rispetteranno i tempi previsti dal D.P.R. 12-11-06 n. 816.

In particolare, le lavorazioni legate alla produzione di materiale sono stimate in 40 gg lavorativi, per una produzione giornaliera stimata in circa 150 mc al giorno.

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 46
---	--------	---------------	---------------------	------------

L'accumulo sarà realizzato in modo da contenere al minimo gli impatti sulle matrici ambientali ed evitare la perdita delle proprietà organiche e biotiche.

Verrà inoltre evitato lo scarico sul suolo di acque contenenti oli e/o grassi rilasciati dai mezzi, così come di acque contaminate dai cementi durante le operazioni di getto delle fondazioni e dei reflui civili, come prospettato nel paragrafo 4.3.4.

Infine, si ricorda che, al termine delle attività di cantiere, le aree temporanee utilizzate saranno ripristinate allo stato di fatto tramite la rimozione di tutti i materiali di costruzione in esubero, la pulizia delle superfici e la rimozione degli apprestamenti di cantiere.

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 47
---	--------	---------------	---------------------	------------

4.3 Ambiente idrico

4.3.1 Inquadramento idromorfologico

L'area di interesse si presenta sub-pianeggiante, con quote assolute comprese tra +31 e + 36 m s.l.m., ed è delimitata a ovest dal corso del Rio Filibertu, affluente del Rio Barca e compreso nel più ampio bacino idrografico che culmina nello stagno di Calich, una laguna costiera compresa tra la linea dunale e i margini meridionali della Nurra.

Il reticolo idrografico della Nurra in generale, rappresentativo anche dell'area inquadrata, presenta valli poco o per nulla incise. Il tracciato originale dei corsi d'acqua è stato quasi completamente celato dai lavori di bonifica effettuati in epoca fascista, soprattutto nel settore attorno all'aeroporto di Alghero. Accostandosi ai margini della piana si osserva un crescente approfondimento del reticolo idrografico, con formazioni di corte valli terrazzate che in breve portano alla confluenza nello stagno di Calich.

Il Riu Filibertu, che scorre immediatamente a ovest dell'area di interesse, presenta tali caratteristiche. Il tratto del Riu Filibertu inizia a monte del ponte della S.S. 291 della Nurra e prosegue verso sud fino alla confluenza nel Rio Barca, per una lunghezza complessiva di circa 8,5 km.

L'alveo ha una pendenza media pari allo 0,33% e scorre in un'area pianeggiante compresa tra l'aeroporto di Alghero, a est, e la S.P. 42 dei due Mari. La sezione trasversale è piuttosto incisa in tutto il tratto, con larghezza media pari a 25 m e vegetazione di densità variabile a tratti.

Il tratto che scorre a ovest dell'area industriale San Marco, quindi del sito in esame, per quasi 3 km rappresenta il primo tronco e ha caratteristiche naturali, con golene densamente vegetate da essenze arboree. Più a valle, l'alveo risulta confinato tra aree coltivate che interessano anche la regione fluviale. Poco oltre l'attraversamento della SP 42, il corso d'acqua confluisce nel Rio Barca, in una zona a destinazione agricola.

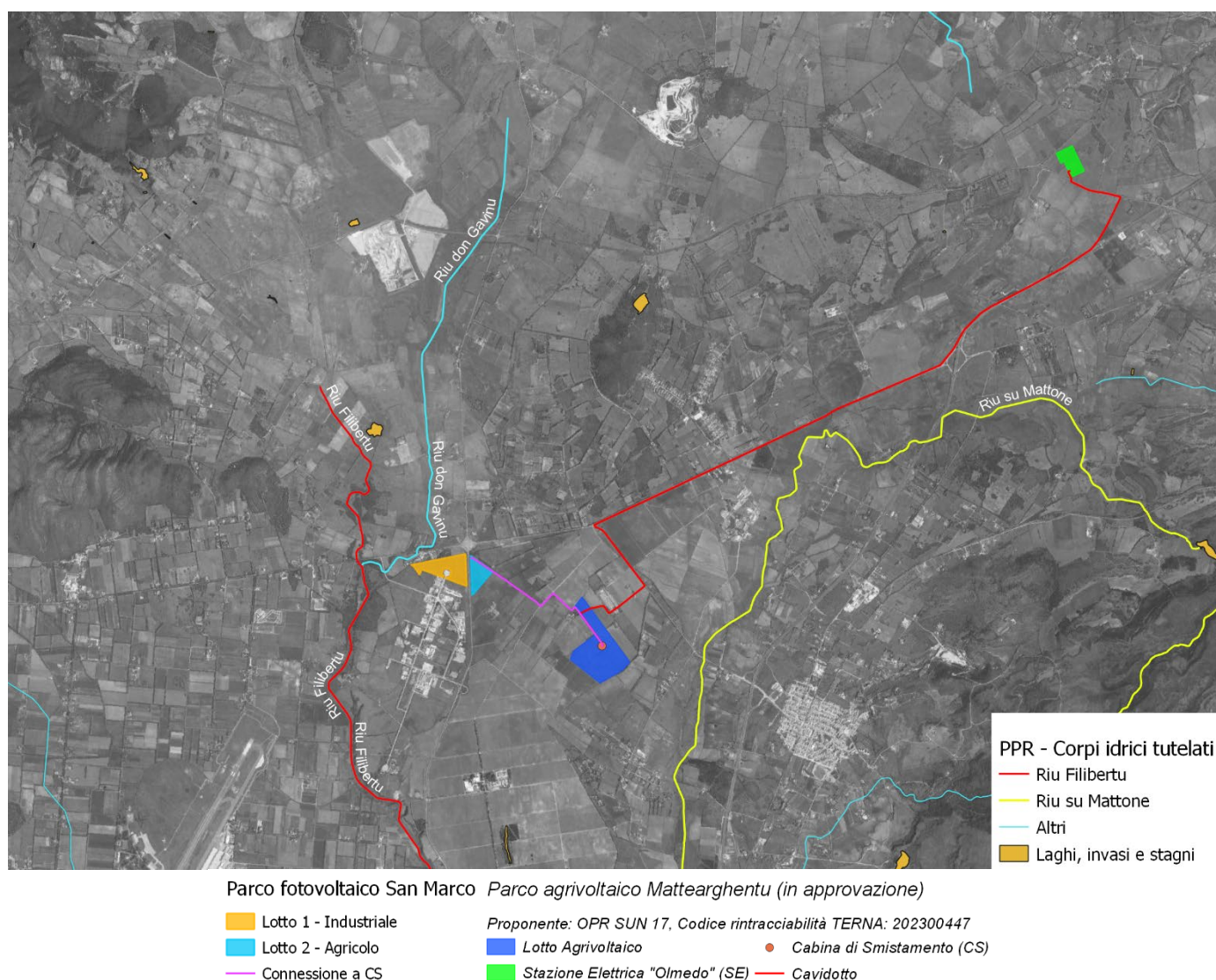


Figura 18 Fiumi principali nel territorio

L'area di interesse idrogeologico è costituita da diversi contesti morfologici rappresentati dai rilievi collinari variamente articolati della successione vulcano-sedimentaria miocenica e dal settore, essenzialmente pianeggiante, della Nurra di Sassari e Alghero, dove affiorano le rocce della successione mesozoica, talvolta ricoperte da depositi quaternari di varia natura.

La disponibilità idrica per i differenti usi deriva principalmente da risorse idriche superficiali, regolamentate da alcuni sbarramenti artificiali. Le acque sotterranee rappresentano parimenti una fondamentale risorsa alternativa e di importanza strategica, soprattutto se considerate in relazione all'incremento evolutivo dell'uso antropico ed agli eventi climatici estremi,

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 49
---	--------	---------------	---------------------	------------

quali siccità e/o alluvioni, che hanno caratterizzato questo territorio negli ultimi quindici anni.

A parte il modesto acquifero ospitato nei sedimenti quaternari, che possiede una permeabilità prevalentemente per porosità, gli altri hanno permeabilità secondarie per fessurazione e per carsismo che in alcuni casi coesistono. Nell'area sussistono anche circuiti sotterranei estremamente condizionati da strutture tettoniche, le quali talvolta costituiscono zone preferenziali di drenaggio e talaltra costituiscono limiti laterali stagni. La circolazione idrica superficiale e sotterranea è, inoltre, caratterizzata da importanti spartiacque morfologici e bacini idrogeologici.

Inoltre, dalle informazioni provenienti dai dati dei pozzi censiti e raccolti nel database del Servizio Geologico Nazionale dell'ISPRA (<http://sgi.isprambiente.it>), ed in particolare da quanto riportato nella stratigrafia del pozzo 29025, si ipotizza che nell'area in studio è presente una falda acquifera collocabile ad una profondità indicativa di 40 m rispetto al piano di campagna.

Come evidenziato dagli studi di carattere regionale, il primo acquifero individuato al di sotto del lotto in esame è contenuto all'interno della sequenza carbonatica giurassica, costituita da litotipi calcareo-dolomitici stratificati e sovente fratturati.

La direzione generale della falda profonda è verso Sud-Ovest.



Figura 19 ISPRA - Pozzi presenti nell'area

FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	40,00	50,00	10,00

MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
set/1987	40,00	50,00	10,00	0,050

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	60,00	60,00		ROCCIA CALCAREA

Figura 20 ISPRA - Risultati per il pozzo 29025

FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	30,00	30,00	0,00

MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
nov/2000	10,00	35,00	25,00	ND

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	50,00	50,00	MESOZOICO	CALCARE FRATTURATO E ARGILLIFICATO

Figura 21 ISPRA - Risultati per il pozzo 26524

4.3.2 Analisi idrologica ed idraulica

È stata condotta una apposita indagine preliminare per la caratterizzazione idrogeologica dei terreni in esame, della quale si riassumono in seguito i risultati. Per i dettagli in merito si rimanda alle relazioni dedicate (*“Relazione di invarianza idraulica”* e *“Relazione di compatibilità idraulica”*), in allegato al progetto definitivo.

Relativamente all'invarianza idraulica, si è fatto riferimento alle “Linee guida sull'invarianza idraulica nelle trasformazioni territoriali” del D.Lgs 49/2010 *“Attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni”*.

In esse viene determinata la “soglia dimensionale” da cui si determina la “classe d'intervento” secondo lo schema sinottico in Tabella seguente:

Tabella 5 Classificazione degli interventi ai fini dell'invarianza idraulica

CLASSI D'INTERVENTO	SOGLIE DIMENSIONALI
1) Trascurabile impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici di estensione inferiore a 0.1ha (1000 m ²)
2) Modesta impermeabilizzazione potenziale	Intervento su superfici di estensione maggiore di 0.1ha (1000 m ²) e inferiore a 1ha (10.000 m ²)
3) Significativa impermeabilizzazione potenziale	- Intervento su superfici di estensione maggiore di 1ha (10000 m ²) e inferiore a 10ha (100.000 m ²). -Interventi su superfici di estensione superiore a 10 ha (100.000 m ²) con Imp(*)<0.3
4) Marcata impermeabilizzazione potenziale	Interventi su superfici di estensione superiore a 10 ha (100.000 m ²) con Imp(*)>0.3

L'intervento, per le modeste superfici impermeabili coinvolte, ricade in classe d'intervento 1 (trascurabile). Infatti, si stima che l'area totale impermeabilizzata ammonterà a 6 m², vale a dire la sola frazione occupata dai pali di sostegno infissi nel terreno per ancorare i tracker, superficie trascurabile rispetto all'occupazione territoriale prevista, pari a circa 190'000 m².

Si ravvisa dunque la condizione espressa nel capitolo 3 del D.Lgs 49/2010, per cui *“Tali disposizioni non si applicano ad attività di trasformazione dell'uso del suolo che possono comportare una trascurabile impermeabiliz-*

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 52
---	--------	---------------	---------------------	------------

zazione potenziale", come definito nella precedente Tabella, ossia per interventi di trasformazione del suolo inferiore a 1000m².

Si è comunque calcolato il volume minimo d'invaso atto a garantire l'invarianza idraulica, in termini di deflusso meteorico, tramite il "metodo dell'invaso". Ne è risultato un volume pari a circa 0.0025 m³/ha, il quale può essere trascurato in quanto la topografia dell'area non subisce mutamenti, né vengono eseguite opere idraulico-forestali che convogliano le acque anticipatamente nei corpi idrici recettori.

Le informazioni dedotte dai pozzi presenti nella zona, dalla bibliografia tecnica e dalle prove penetrometriche, eseguite nei pressi dell'area in esame, consentono di ipotizzare la profondità della falda intorno ai 40 m dalla superficie del piano campagna.

Infine, l'analisi delle cartografie tecniche PAI-PGRA-PSFF, come espressa nel Quadro Programmatico, non ha evidenziato pericolosità e rischi idraulici nelle aree studiate.

4.3.3 *Impatti potenziali*

- Fase di cantiere

I fattori di impatto sulla componente idrica sono tipicamente ascrivibili ad:

- alterazione del regime idrologico;
- alterazione della qualità delle acque superficiali;
- interferenze con la falda acquifera (quantitative/qualitative).

In riferimento allo stato di fatto dell'area in esame ed alle azioni di progetto, si ritengono tali fattori di scarsa rilevanza.

In particolare, il sito in esame è distante dai corsi d'acqua principali, ed il progetto non prevede mutamenti della topografia dell'area, né opere idraulico-forestali che convogliano le acque anticipatamente nei corpi idrici recettori.

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 53
---	--------	---------------	---------------------	------------

Relativamente alla qualità delle acque superficiali, si evidenzia che le opere in progetto e le attività di scavo non prevedono prelievi diretti di acqua in alcuna fase della vita dell'opera, né emissioni di sostanze chimico-fisiche che possano provocare danni alla copertura superficiale, alle acque superficiali ed alle acque dolci profonde.

Nelle fasi di cantiere l'acqua dovrà comunque essere utilizzata per:

- Le necessità fisiologiche delle maestranze (usi civili);
- Il lavaggio delle ruote dei mezzi di cantiere;
- Se necessario, la bagnatura delle piste di servizio non asfaltate all'interno dell'area di cantiere;
- Se necessario, la bagnatura dei fronti di scavo tramite nebulizzatori.

L'approvvigionamento idrico per tali necessità sarà assicurato tramite fornitura a mezzo autobotte e limitato alla sola durata delle attività. La fornitura sarà affidata a ditte locali private, come verrà definito in fase esecutiva.

Il consumo complessivo di risorsa idrica per usi civili dipenderà dal numero di maestranze che si alterneranno lungo la durata del cantiere, e rappresenterà comunque una minima percentuale dei volumi di acqua potabile erogati annualmente nel territorio.

La tipologia degli interventi e le caratteristiche della falda sotterranea, ricavate tramite rilievi in area limitrofa e documentazione bibliografica, permettono di escludere interazioni tra di essi, e di conseguenza alterazioni dello stato attuale delle acque sotterranee dai punti di vista qualitativo e quantitativo.

In particolare, la falda si trova a profondità ben maggiori di quelle di scavo, e non vi sono captazioni né sorgenti nell'area oggetto di studio.

Al fine di non alterare la qualità delle acque sotterranee, sarà comunque necessario in fase di cantiere porre particolare attenzione a sversamenti accidentali sul suolo di carburanti, oli e lubrificanti utilizzati dai mezzi di campo, i quali potrebbero, in corrispondenza dei terreni in affioramento a

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 54
---	--------	---------------	---------------------	------------

maggiore permeabilità, introdurre nella falda sostanze inquinanti o trasportarle direttamente nelle acque di scorrimento superficiali.

In ogni caso, si tratta di volumi proporzionali alla dimensione dei serbatoi dei mezzi, dell'ordine delle decine di litri, e che produrrebbero un impatto limitato al punto di contatto, che andrà ad interessare gli strati più superficiali del terreno.

Tali volumi potranno quindi essere facilmente e rapidamente rimossi in caso di contaminazione ai sensi della legislazione vigente.

Le operazioni di cantiere avranno inoltre una durata limitata nel tempo, pertanto questo tipo d'impatto è da ritenersi temporaneo.

- Fase di esercizio

In fase di esercizio non è prevista alcuna possibile interazione con le acque sotterranee, né sono previsti prelievi e scarichi superficiali.

Allo scopo di consentire la naturale permeabilità del suolo, le fila di pannelli sono state disposte mantenendo un interasse di 4.5 metri tra i tracker.

In questo modo, considerando la larghezza dei moduli in progetto pari a 2.384 metri, quando in posizione orizzontale si avrà una distanza minima tra i moduli paralleli di circa 2,10 m.

Il consumo idrico sarà legato alle attività di manutenzione, ed in particolare al lavaggio dei moduli fotovoltaici, che avverrà trimestralmente come prospettato nella "*Relazione di manutenzione dell'impianto*".

La pulizia dei pannelli avverrà mediante acqua demineralizzata, senza l'utilizzo di detergenti o di altre sostanze chimiche, la quale andrà a dispersione direttamente sul terreno.

In fase esecutiva si potrà affidare tale operazione a ditte specializzate locali.

Un altro possibile impatto legato alle operazioni di manutenzione consisterà negli sversamenti accidentali di inquinanti contenuti nei carburanti dei mezzi

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 55
---	--------	---------------	---------------------	------------

utilizzati, i quali, come già espresso in precedenza, saranno comunque di entità limitata ed asportabili in breve tempo.

La probabilità che possano quindi verificarsi fenomeni di interferenza con la componente acqua è paragonabile ad altri contesti agricoli, e si ritiene che tali impatti non possano alterare lo stato delle acque.

4.3.4 Misure di mitigazione

Si precisa che gli interventi in progetto non andranno ad aumentare l'invarianza idraulica dell'area, in quanto si eviterà di creare estese zone impermeabilizzate. L'acqua meteorica, comunque di moderata entità considerando il clima dell'area di interesse, drencherà dunque sul suolo.

Se ritenuto necessario, in aggiunta a quanto già previsto nel paragrafo 4.2.5 relativamente alla componente suolo e sottosuolo, si potrà definire un sistema di regimazione e captazione delle acque meteoriche per evitare il dilavamento delle aree di lavoro da parte delle acque superficiali.

Al fine di ridurre il rischio di sversamenti accidentali di inquinanti, le attività quali manutenzione e rifornimento dei mezzi, nonché depositi di prodotti chimici o combustibili liquidi, verranno effettuate in aree dedicate ed impermeabilizzare attraverso dei teli rimovibili.

Per i servizi igienici è previsto l'impiego durante la fase in corso d'opera di bagni chimici portatili, che verranno smontati a fine lavori. Il fornitore ed il modello verranno definiti in fase esecutiva. I più comuni presentano comunque un serbatoio dalla capacità di circa 20 litri prima di essere ricaricati. Lo smaltimento delle acque nere sarà affidato a ditte locali specializzate nel prelievo e trasporto di rifiuti di tipo liquido, di modo da evitare scarichi puntuali di reflui e l'inquinamento dei corpi idrici.

In particolare, la ditta incaricata si occuperà, tramite mezzo proprio, dell'aspirazione dei liquidi all'interno del serbatoio e dello smaltimento del rifiuto direttamente in discarica. Se necessario, si provvederà ad impermeabilizzare l'area di prelievo attraverso dei teli rimovibili, come ulteriore sicurezza contro contaminazioni accidentali.

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 56
---	--------	---------------	---------------------	------------

Infine, verranno garantite adeguate condizioni di sicurezza durante la permanenza dei cantieri, in modo che i lavori si svolgano senza creare, neppure temporaneamente, un ostacolo significativo al regolare deflusso delle acque.

Legenda

15.1-Ambienti salmastri con vegetazione alofila pioniera annuale	34.81-Prati mediterranei subnitrofilii (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)
15.5-Ambienti salmastri mediterranei con vegetazione alofila perenne erbacea	35.3-Praterie mediterranee a terofite acidofile
15.6-Ambienti salmastri con vegetazione alofila perenne legnosa	38.1-Praterie mesofile pascolate
16.1-Spiagge	41.72-Querceti a roverella della Sardegna
16.21-Dune mobili	41.732-Querceti mediterranei a roverella
16.22-Dune stabili con vegetazione erbacea	41.81-Boschi di Ostrya carpinifolia
16.27-Dune stabili a ginepri	41.9-Boschi a Castanea sativa
16.28-Dune stabili con macchia a sclerofille	41.D1-Formazioni a pino domestico e betulla
16.29-Dune alberate	42.82-Pinete a pino marittimo
16.3-Depressioni umide interdunali	42.83-Pinete a pino domestico
17.1-Spiagge ghiaiose e dattilose prive di vegetazione	42.84-Pinete a pino d'Alpe
18.22-Scogliere e rupi marittime mediterranee	42.A7-Boschi di Taxus baccata
19-Isolette rocciose e scogli	44.12-Saliceti arbustivi ripariali mediterranei
21-Lagune	44.13-Boschi ripariali temperati di salici
22.1-Acque dolci (laghi, stagni)	44.61-Boschi ripariali a pioppi
22.4-Laghi e stagni di acqua dolce con vegetazione	44.63-Boschi ripariali a Fraxinus angustifolia
23-Laghi salati interni	44.81-Boscaglie ripariali a tamerici, oleandri e agnosciti
24.1-Corsi fluviali (acque correnti dei fiumi maggiori)	44.91-Boschi palustri di ontano nero e salice cinerino
24.225-Greti dei torrenti mediterranei	45.1-Boschi e boscaglie a olivastro e carrubo
31.43-Brughiere a ginepri prostrati	45.21-Sugherete
31.75-Brughiere oromediterranee a arbusti spinosi della Sardegna e dell'Appennino settentrionale	45.317-Leccete sarde
31.81-Cespuglieti temperati a latifoglie decidue dei suoli ricchi	45.323-Leccete supramediterranee della Sardegna
31.844-Cespuglieti a ginestre collinari e montani italiani	45.8-Boschi di Ilex aquifolium
31.845-Ginestre a Genista aetnensis	53.1-Canneti a Phragmites australis e altre elofite
31.863-Campi a Pteridium aquilinum	53.6-Canneti mediterranei
31.8A-Roveti	61.3B-Ghiaioni termofili calcarei della Penisola Italiana
32.11-Matorral a querce sempreverdi	61.3C-Ghiaioni termofili acidofili della Penisola Italiana
32.12-Matorral a olivastro e lentisco	62.11-Rupi carbonatiche mediterranee
32.13-Matorral a ginepri	62.24-Rupi silicatiche montane della Sardegna
32.14-Matorral a pini	82.1-Culture intensive
32.18-Matorral a Laurus nobilis	82.3-Culture estensive
32.211-Macchia bassa a olivastro e lentisco	82.4-Risale
32.212-Macchia a eriche termomediterranee	83.11-Oliveti
32.215-Macchia a Cytisus laniger, Cytisus spinosus, Cytisus infestus	83.15-Frutteti
32.217-Garighe costiere a Helichrysum	83.16-Agrumeti
32.218-Macchia a Myrtus communis	83.21-Vigneti
32.219-Macchia a Quercus coccifera	83.31-Piantagioni di conifere
32.22-Macchia a Euphorbia dendroides	83.322-Piantagioni di eucalipti
32.23-Steppe e garighe a Ampelodesmos mauritanicus	83.325-Altre piantagioni di latifoglie
32.24-Macchia con Chamaerops humilis	84.6-Pascolo alberato in Sardegna (Dehesa)
32.26-Ginestre termomediterranee	85.1-Grandi parchi
32.3-Garighe e macchie mesomediterranee silicicole	86.1-Città, centri abitati
32.4-Garighe e macchie mesomediterranee calcicole	86.3-Siti industriali attivi
33.2-Frigane a Centaurea horrida	86.41-Cave
33.9-Frigana a Genista corsica	86.6-Siti archeologici e ruderi
34.326-Praterie mesiche del piano collinare	89-Lagune e canali artificiali
34.5-Praterie aride mediterranee	

Figura 22 ISPRA - Carta degli habitat

Se ne riporta in seguito la descrizione, come da rapporto:

82.3)

Le colture agrarie associate alle attività pastorali sono legate soprattutto alle arature saltuarie per la cosiddetta pulizia del pascolo finalizzata all'eliminazione degli arbusti o specie erbacee poco appetibili (Asphodelus microcarpus, Carlina corymbosa, Thapsia garganica, Ferula communis, Cynara cardunculus, Pteridium aquilinum) e arbusti spinosi in genere (Prunus spinosa, Rubus ulmifolius) per ottenere una migliore produzione erbacea. Le arature sono ricorrenti, ma sono effettuate in modo non periodico, per cui anche lo stato della copertura erbacea è molto variabile in funzione

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 59
---	--------	---------------	---------------------	------------

di queste pratiche. In condizioni di morfologie più favorevoli, si impiantano erbai vernino-primaverili e, laddove è possibile, si attua il trattamento irriguo, medicai sfalciati regolarmente. La flora è quella tipica dei popolamenti erbacei con la prevalenza di specie annuali o perenni a seconda dell'altitudine e dei trattamenti colturali. Le colture cerealicole, sono concentrate quasi esclusivamente nelle aree pianeggianti. Accanto alle colture erbacee ed ai pascoli sono presenti piccoli appezzamenti di vigneti, di oliveti e altre colture arboree di minima estensione che non possono, alla scala data, essere discriminati. Si hanno le seguenti tipologie principali:

- *Prati pascolo arati e sfalciati saltuariamente;*
- *Prati pascolo regolarmente sfalciati (medica, erbai autunno-vernini);*
- *Colture a cereali a sviluppo invernale-primaverile (frumento, orzo, mais).*

86.3)

L'habitat comprende i grandi siti industriali dislocati in varie aree costiere (Portovesme, Sarroch, Arbatax, Porto Torres, Fiumesanto, Oristano) e interne (Villasor, Ottana, Macomer) che spesso danno origine a vasti processi di inquinamento e costituiscono i principali detrattori ambientali

Le altre tipologie di habitat rilevate nei paraggi sono:

- Acque dolci, quali laghi e stagni (22.1)
- Garighe e macchie mesomediterranee silicicole (32.3)
- Garighe e macchie mesomediterranee calcicole (32.4)
- Macchia a *Cytisus laniger*, *Cytisus spinosus*, *Cytisus infestus* (32.215)
- Macchia bassa a olivastro e lentisco (32.211)
- Praterie aride mediterranee (34.5)
- Prati mediterranei subnitrofili (incl. vegetazione mediterranea e sub-mediterranea postcolturale) (34.81)
- Querceti a roverella della Sardegna (41.72)
- Boschi e boscaglie a olivastro e carrubo (45.1)

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 60
---	--------	---------------	---------------------	------------

- Vigneti (83.21)
- Oliveti (83.11)
- Grandi parchi (85.1)
- Città, centri abitati (86.1)

La valutazione degli habitat consiste, sempre all'interno del Sistema Carta della Natura, di stimare da un punto di vista ecologico *“i valori naturali ed i profili di vulnerabilità territoriali”*.

Sulla base dunque della Carta degli Habitat, dalla quale vengono escluse le aree antropizzate, vengono applicati 4 indici: Valore Ecologico, Sensibilità Ecologica, Pressione Antropica e Fragilità Ambientale.

I primi tre derivano dal calcolo tramite un set di indicatori, mentre la Fragilità è ottenuta dalla combinazione tra Sensibilità Ecologica e Pressione Ambientale.

- Il Valore Ecologico viene inteso come pregio naturale e rappresenta una stima del livello di qualità di un biotopo.
- La Sensibilità Ecologica esprime la predisposizione intrinseca di un biotopo al rischio di perdita di biodiversità o di integrità ecologica indipendentemente dalle minacce di natura antropica.
- La Pressione Antropica fornisce una stima sintetica del grado di disturbo prodotto dall'uomo.
- Infine, la Fragilità Ambientale indica la vulnerabilità di un biotopo e, in particolare, evidenzia i biotopi e quindi le aree più sensibili, con maggiore predisposizione intrinseca a subire un danno, e contemporaneamente, più “pressate” dal disturbo antropico.

Dall'analisi delle relative cartografie, tutti e quattro vengono giudicati “bassi”.

Si segnala che, su base regionale, quasi il 90% della superficie regionale è interessato dalle classi di Fragilità Ambientale “Bassa” e “Molto bassa”, e solamente il restante 10% dalle classi da “Media” a “Molto alta”.

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 61
---	--------	---------------	---------------------	------------

4.4.2 Flora

Sulla base dei sopralluoghi effettuati e della documentazione consultata, le aree in cui sorgerà l'impianto si presentano come ampi seminativi con limitata presenza di essenze arboree agrarie o forestali.

All'interno del contesto in cui ricade il progetto, analizzato nel raggio di circa un chilometro dallo stesso, sono state individuate le seguenti classi di utilizzazione del suolo:

- Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo;
- Vigneti;
- Oliveti;
- Sistemi colturali e particellari complessi;
- Macchia mediterranea;
- Coltura in serra;
- Formazione di ripa non arboree;
- Pioppeti, saliceti, eucalitteti...anche in formazioni miste;
- Prati incolti;

In aggiunta ad insediamenti industriali ed artigianali e fabbricati rurali.

Gli olivi rappresentano solo piccoli appezzamenti, utilizzati prevalentemente a scopo familiare.

Si osserva, lungo i cigli stradali e su qualche confine di proprietà, la presenza di flora ruderale e sinantropica.

4.4.3 Impatti potenziali

- Fase di cantiere

La natura delle opere in progetto, in particolare l'installazione dei tracker tramite semplice battitura, permette di minimizzare la rimozione di suolo vegetale durante le fasi di cantierizzazione.

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 62
---	--------	---------------	---------------------	------------

Come espresso nel paragrafo 4.2.4, l'impatto maggiore in termini di rimozione di terreno vegetale si avrà durante la realizzazione della viabilità e della linea elettrica interne.

In questo senso, la flora osservata tramite indagini preliminari condotte sul campo, in aggiunta a quanto contenuto nelle mappature disponibili sul geoportale regionale, è comune e di basso valore ecologico, anche a causa della natura agricola e della forte antropizzazione dell'area.

In ogni caso, i lembi di naturalità riscontrabili nei paraggi non verranno interessati dalle lavorazioni.

Si ritiene per queste ragioni l'impatto sulla componente flora trascurabile in fase di cantiere.

- Fase di esercizio

Al termine della fase di realizzazione dell'opera è prevista la completa rimozione delle piste ad uso temporaneo, tramite bonifica degli inerti predisposti nelle piste e ricollocazione dello strato di terreno agricolo precedentemente rimosso e accantonato.

A scopo di mitigazione paesaggistica, verrà realizzata una fascia alberata con l'impiego di specie autoctone, di larghezza pari a circa 2 metri e lungo buona parte del perimetro recintato.

Si precisa che, a seguito dell'impianto delle specie previste e dell'irrigazione necessaria affinché attecchiscano al terreno, tali coltivazioni saranno in asciutto e non richiederanno apporti idrici durante l'esercizio dell'impianto, a meno di periodi di grande siccità. Per tali operazioni, la richiesta idrica sarà soddisfatta per mezzo di autobotti.

Infine, non essendo l'impianto dotato di un sistema di irrigazione che permetta di mantenere la fascia antincendio di 10 metri a verde per tutto il periodo di allerta incendio, all'inizio di ogni stagione estiva si procederà all'aratura della stessa. Tale fascia verrà poi mantenuta secca, al fine di evi-

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 63
---	--------	---------------	---------------------	------------

tare la potenziale propagazione di incendi, sia interni che esterni all'impianto.

4.4.4 Fauna

In riferimento a quanto affermato su “Sardegna Foreste”, ad opera dell’Ente Foreste Sardegna, la fauna della Sardegna presenta delle peculiarità dovute alla sua particolare posizione geografica.

L’isola è infatti inclusa quasi totalmente nella regione biogeografica “mediterranea”, ove domina il bioma a macchia mediterranea, caratterizzato da un assetto di specie ecologicamente coerente con lo spazio fisico e il clima.

Le differenze nei popolamenti insulari sono determinate fondamentalmente dall’origine geologica, dalla superficie territoriale e dalla distanza dalla terraferma. Anche l’altezza dei rilievi montuosi è un fattore molto importante perché influisce sul clima e determina, a parità di estensione territoriale, una maggiore complessità ambientale e, conseguentemente, una maggiore biodiversità.

La relazione tra la superficie dell’isola e il numero di specie presenti determina la ricchezza specifica e la fragilità dell’ambiente, in quanto gli endemiti sono le specie che, in assoluto, risultano più soggetti alle minime alterazioni ambientali causate dall’uomo.

L’ambiente isolato favorisce e consente, infatti, la formazione di popolazioni, più o meno marcatamente distinte da quelle di origine, adattate all’ambiente che vengono distinte in specie, sottospecie o razze geografiche particolari.

L’origine dell’attuale popolamento faunistico della Sardegna può essere ascritta a tre distinte fasi: la prima riferita al Miocene superiore (messiniano), la seconda risalente alle ultime glaciazioni del Quaternario, la terza attribuita alle introduzioni avvenute in tempi preistorici e storici ad opera dell’uomo.

Dell'antica fauna vertebrata continentale, risalente al Terziario inferiore, testimonianza del periodo in cui la Sardegna era unita al continente europeo, restano in varie parti dell'Isola sole le 5 specie endemiche di anfibi urodela: l'euproto e le quattro specie di geotritone (*S. genei*, *S. imperialis*, *S. supramontis* e *S. flavus*).

Attualmente la fauna vertebrata sarda risulta costituita da:

- 9 specie di anfibi (5 Urodela e 4 Anuri), 22 specie di rettili (1 Emide, 3 Testudinidi, 1 Chelonide, 3 Geconiidi, 1 Camaleontide, 6 Lacertidi, 2 Scincidi e 5 Colubridi);
- 152 specie di uccelli (2 Podicipediformi, 3 Procellariiformi, 2 Pelicaniformi, 9 Ciconiformi, 1 Fenicotteriforme, 9 Anseriformi, 10 Accipitridi, 5 Falconiformi, 4 Galliformi, 6 Gruiformi, 13 Caradriformi, 4 Columbiformi, 1 Psittaciforme, 2 Cuculiformi, 4 Strigiformi, 1 Caprimulgiforme, 3 Apodiformi, 4 Coraciformi, 3 Piciformi e 65 Passeriformi);
- 41 specie di mammiferi (3 Insettivori, 21 Chiroteri, 2 Lagomorfi, 7 Roditori, 4 Carnivori e 4 Ungulati).

Rivestono in particolare importanza i chiroteri, suddivisi in 4 famiglie a seconda dell'habitat:

- Rinolofidi: Rinolofo maggiore, Rinolofo minore, Rinolofo di Mehely, Rinolofo euriale.
- Vespertilionidi: Vespertilio maghrebino, Vespertilio di Capaccini, Vespertilio di Daubenton, Vespertilio smarginato, Vespertilio mustacchino, Pipistrello nano, Pipistrello pigmeo, Pipistrello albolimbato, Pipistrello di Savi, Serotino comune, Nottola di Leisler, Barbastello, Orecchione comune, Orecchione meridionale, Orecchione sardo.
- Miniotteridi: Miniottero.
- Molossidi: Molosso di Cestoni

Delle 224 specie di vertebrati terrestri riproductesi nell'Isola, 117, pari al 53% del totale, sono comprese tra quelle minacciate di estinzione, vulnerabili, rare e/o a status indeterminato o insufficientemente conosciuto.

A questo proposito, in via preliminare si osserva come il parco fotovoltaico sia esterno agli elementi riportati nella carta delle "Aree non idonee all'insediamento di impianti eolici", redatta dall'Assessorato della Difesa dell'Ambiente della Regione.

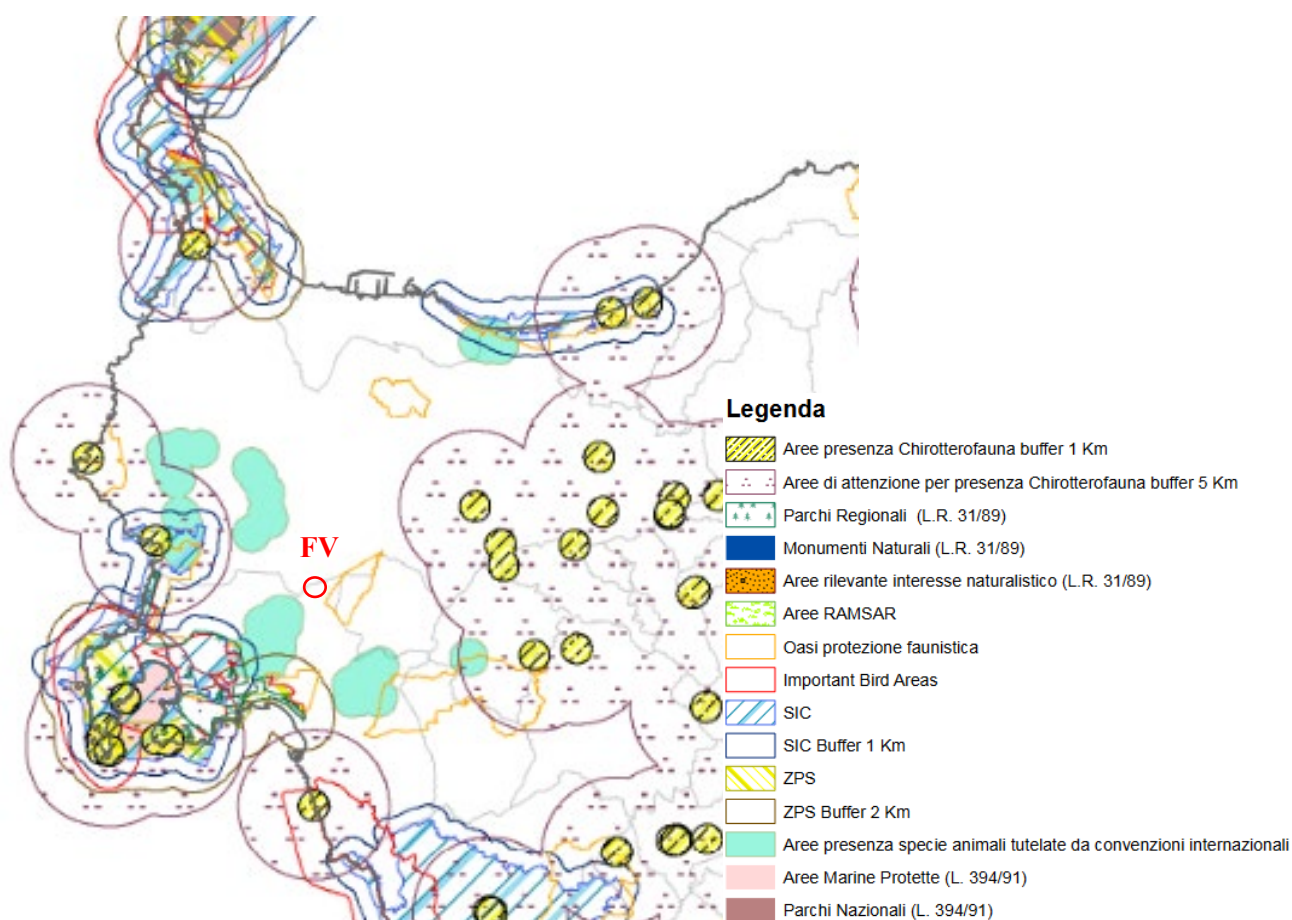


Figura 23 Regione Sardegna - Vincoli dell'assetto ambientale - Estratto

In particolare, come da estratto precedente, il progetto non ricade in "aree con presenza di specie animali tutelate", né in aree a presenza di chirotterofauna o di attenzione della stessa.

Per la valutazione della fauna nell'area di interesse è stata presa come riferimento la Carta delle Vocazioni Faunistiche (CVF), che suddivide il territo-

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 66
---	--------	---------------	---------------------	------------

rio regionale in aree faunistiche omogenee e definisce per ciascuna le specie tipiche presenti e gli areali di distribuzione.

La Carta delle Vocazioni Faunistiche si articola in 4 sottoprogetti:

- Studio e censimento dei Cormorani e avifauna migratoria nelle zone umide (ultimo aggiornamento nel 2011);
- Studio e monitoraggio dell'avifauna migratoria di interesse venatorio (aggiornato nel 2012);
- Studio ungulati selvatici: Cervo sardo, Muflone, Daino e Cinghiale (aggiornato nel 2011);
- Studio fauna stanziale: Pernice sarda, lepre sarda e coniglio selvatico (aggiornato nel 2010).

Tramite consultazione bibliografica, si possono trarre alcune indicazioni sulla fauna dell'area.

- Cervo sardo (*Cervus elaphus corsicanus*)

Specie considerata "intermedia" tra i "brucatori" ed i "pascolatori"; si nutre sia di piante erbacee, graminacee, leguminose, cardi e rovi, che degli arbusti della macchia mediterranea, di cui usa scortecciare i fusti ("fregoni").

La specie è considerata vulnerabile a livello regionale, nazionale, europeo e mondiale. Il Cervo ha subito in Sardegna un fortissimo declino nel trentennio 1955 - 1985 a causa della caccia, del bracconaggio e della perdita di habitat.

Sulla base delle carte di vocazione faunistica della Sardegna, risulta come attualmente gli individui appartengano a popolazioni distanti tra loro, le quali non possono incontrarsi a causa dell'assenza di corridoi di collegamento tra le foreste isolate.

Non risultano segnalate presenze, anche occasionali, della specie nell'area prevista dal progetto in esame.

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 67
---	--------	---------------	---------------------	------------

- Daino (Dama dama)

Il daino, i cui adulti presentano il caratteristico palco a forma appiattita, è una specie estremamente adattabile che sopravvive bene in molti ambienti, preferibilmente boschi a prevalenza di latifoglie con radure o spiazzati aperti; evita le zone montane e le quote elevate.

Pascolatore intermedio, si nutre anche degli arbusti della macchia mediterranea, di cui usa scortecciare i fusti.

Specie considerata rara a livello regionale, ma non minacciata a livello italiano ed europeo, i cui principali fattori di minaccia sono rappresentati dal bracconaggio e dal randagismo.

Dall'estratto in figura 23 risulta come attualmente le popolazioni siano limitate solo ad alcune aree distanti tra loro e non siano segnalate presenze, anche occasionali, della specie nell'area in esame.

- Muflone (Ovis orientalis musimon)

Distribuito nel territorio della Sardegna e della Corsica, probabilmente con un endemismo sardo-corso. Il muflone vive nelle zone più impervie e accidentate dell'Isola, con pendenze e grado di rocciosità anche molto elevate, dal livello del mare agli ambienti cacuminali. Specie considerata tra i "pascolatori" per eccellenza, nelle zone di origine (Sardegna e Corsica) è invece anche "brucatore". Si nutre prevalentemente di essenze arbustive ed arboree della macchia mediterranea e delle graminacee in genere. Dal punto di vista trofico il muflone è molto adattabile, non sembra avere particolari preferenze ma sceglie le specie vegetali più abbondanti.

Specie rara a livello regionale e nazionale, non minacciata a livello europeo e mondiale.

Le colonie di mufloni presenti oggi in Sardegna, come evidente dall'estratto riportato di seguito, sono tra loro disgiunte e si trovano principalmente in Ogliastro, Monte Tonneri, Gennargentu, Supramonte, Monte Albo e, di più recente introduzione, a Capo Figari, l'Asinara ed i Monti del Limbara.

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 68
---	--------	---------------	---------------------	------------

- Cinghiale (*Sus scrofa meridionalis*)

Rispetto alla specie nominale, il cinghiale sardo è più piccolo, ha una lunghezza totale di 100-120 cm e raggiunge un peso massimo di 70-80 kg nei maschi adulti.

Il cinghiale è attivo soprattutto nelle ore crepuscolari e notturne, durante il giorno sosta nel sottobosco preferibilmente vicino a luoghi umidi. Vive di preferenza nelle zone boschive e nella macchia mediterranea, alternati a prati-pascoli. È un ungulato monogastrico perfettamente onnivoro, anche se predilige le ghiande, i bulbi e i tuberi delle piante erbacee. Non disdegna di frequentare le coltivazioni foraggere e i vigneti, causando anche notevoli danni alle colture.

La specie è considerata non minacciata e negli ultimi anni ha conosciuto una notevole espansione.

L'origine del cinghiale in Sardegna viene fatta risalire al rinsevaltichimento di popolazioni allevate per carne dall'uomo primitivo (neolitico).

È presente su quasi tutto il territorio, dalle zone costiere a quelle interne montane, come anche nell'area interessata dal progetto in esame.

- Pernice sarda (*Alectoris barbara*)

La Pernice sarda è per natura gregaria; frequenta prevalentemente le zone pianeggianti e collinari e predilige gli ambienti diversificati, con cespugli e macchia mediterranea bassa alternati a prati – pascolo ed incolti, aree semiaride e coltivati. Granivora per eccellenza, si nutre prevalentemente di cariossidi di grano, oltreché di sostanze vegetali (frutti, semi) selvatici; nelle prime fasi della vita ha una dieta carnivora costituita essenzialmente da piccoli invertebrati (vermi, lumache e insetti). Particolarmente appetiti sono l'Inula viscosa, i cardi selvatici e alcune piccole crassulente, ricche di acqua. Si sposta generalmente pedinando sul terreno e solo se costretta spicca il caratteristico volo.

Specie residente in Sardegna, Nord Africa e Gibilterra. Nell'Isola è presente, con consistenze differenti, pressoché in tutto il territorio e risulta assente solo nell'Isola della Maddalena.

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 69
---	--------	---------------	---------------------	------------

- Lepre sarda (*Lepus capensis mediterraneus*)

La lepre sarda (*Lepus capensis mediterraneus*) è una sottospecie, diffusa in Sardegna e in alcune isole minori (Asinara, La Maddalena, Isola di Sant'Antioco e di San Pietro) e fa parte di una specie che copre un vasto areale esteso dal Sudafrica alle regioni centrali e meridionali dell'Asia.

Il suo habitat preferenziale è la macchia mediterranea non molto fitta e con radure. La si riscontra anche nei pascoli e nelle zone aperte di campagna, nonché in prossimità di ambienti salmastri e lagune.

Il suo spettro alimentare è abbastanza ampio e può essere considerato un erbivoro generalista e “frugale”, si nutre di germogli, radici, tuberi, cortecce, frutti, etc. Predilige comunque vegetali freschi e succosi.

È considerata rara a livello regionale, nazionale ed europeo. In Sardegna è presente la sottospecie *L. c. mediterraneus*, da alcuni autori considerata specie a sé stante. È distribuita su gran parte del territorio isolano.

I principali fattori di minaccia sono considerati il bracconaggio, la distruzione e frammentazione degli habitat dovuta a incendi e all'apertura di strade e sterrati e il randagismo.

- Uccelli acquatici svernanti e nidificanti

Per uccelli acquatici si intendono tutte le specie che frequentano o dipendono dalle zone umide in senso lato. Il censimento ha dunque riguardato, per la provincia di Sassari, 14 zone umide, sia costiere che interne, nel periodo 7-25 gennaio 2011.

Sono state in particolare censite 35 specie, pari al 49.3% del totale regionale, per un totale di 9'866 individui (il 7.2% della Sardegna).

Nel 2011 la specie più abbondante è risultata la Folaga con 3721 esemplari, seguita dall'Alzavola con 1766 esemplari, dal Germano reale con 659, dal Gabbiano reale con 635 esemplari e dal Gabbiano comune con 539 esemplari.

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 70
---	--------	---------------	---------------------	------------

4.4.5 Impatti potenziali

- Fase di cantiere

Per stimare i possibili impatti di una centrale fotovoltaica sulla fauna locale è necessario considerare un ampio range di fattori, tra cui la localizzazione geografica del sito prescelto per il progetto, la sua morfologia, le caratteristiche ambientali, la funzione ecologica dell'area, le specie di fauna presenti.

In fase di cantiere, i possibili disturbi alla fauna possono essere ascritti a:

- Sottrazione di suolo e frammentazione degli habitat;
- Incremento delle emissioni acustiche;
- Incremento della presenza antropica;
- Alterazione della luminosità notturna;

- Sottrazione di suolo e frammentazione degli habitat

In generale, le azioni di cantiere, quali sbancamenti, movimenti di mezzi pesanti, presenza di operai, ... possono comportare danni e/o disturbi alle specie animali presenti nelle aree coinvolte. L'effetto è tanto maggiore quanto più ampie e durature sono le azioni di cantiere e, soprattutto, quanto più naturali e ricche di fauna sono le aree interessate direttamente dal cantiere. Ciò avviene esclusivamente nella fase di occupazione di nuove aree, ovvero durante la creazione di nuova viabilità, piazzole e fondazioni.

Nel caso in esame questo impatto risulta, pertanto, di entità piuttosto scarsa. La movimentazione dei volumi dai siti di escavazione può determinare l'uccisione di specie di fauna selvatica a lenta locomozione (anfibi e rettili), ma tale impatto assume un carattere fortemente negativo sui suoli "naturali", in cui il terreno non è stato, almeno di recente, sottoposto ad aratura.

Le opere in progetto, come già espresso in precedenza, non andranno ad impattare sulle aree limitrofe, peraltro di limitata estensione, che potranno ospitare un maggior numero di specie animali, quali incisi, formazioni arbustive, prati aridi e corsi d'acqua.

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 71
---	--------	---------------	---------------------	------------

- Incremento delle emissioni acustiche

La rumorosità rappresenta l'azione di disturbo più significativa, in quanto il rumore antropico può interferire con i segnali di comunicazione acustica degli animali. La sensibilità al rumore antropico è materia complessa, oggetto di studio da specie a specie, e può andare ad impattare solo alcune fasi del ciclo vitale delle stesse.

È comunque possibile desumere alcune indicazioni generali, al di là della risposta delle diverse componenti della fauna, che può essere più o meno significativa a differenti livelli di rumore e la cui conoscenza può essere determinante per la salvaguardia delle specie stesse. Tra le specie sensibili al rumore, un livello di emissioni acustiche nell'ambiente di 50 dB può essere considerato come una soglia di tolleranza piuttosto generalizzata.

Nel caso in esame, sulla base delle valutazioni effettuate nell'ambito dello studio previsionale acustico ("*Valutazione previsionale di impatto acustico*"), riportate nel capitolo 4.5, emerge che il rumore generato dalle attività connesse alla realizzazione dell'impianto si riduce al di sotto dei 50 dB ad una distanza inferiore a 300 metri. Inoltre, non produce una variazione consistente dei livelli sonori di fondo, determinati dal traffico delle strade circostanti e dalle attività antropiche operanti sul territorio.

Non va comunque trascurata la capacità di adattamento dimostrata da numerose specie, soprattutto la possibilità degli uccelli di abituarsi alla presenza dell'uomo in prossimità dei siti di nidificazione. Ciò sembrerebbe avvenire più facilmente quando la presenza umana è abituale piuttosto che occasionale, in quanto gli animali percepirebbero che non vi sono rischi per la loro incolumità (*Andreotti A. & Leonardi G., 2007*). In ogni caso, il terreno di interesse presenta già un certo livello di disturbo acustico causato dalle attività agricole, per cui si ipotizza che non vi siano più specie particolarmente sensibili alla presenza dell'uomo.

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 72
---	--------	---------------	---------------------	------------

- Incremento della presenza antropica

La presenza antropica e di veicoli in movimento è già tipica dell'area, in virtù delle attività agricole.

Va specificato che la vulnerabilità al traffico sembra essere caratteristica degli uccelli (ad esempio per il rumore che può causare problemi di comunicazione) e dei mammiferi medio-grandi. In particolare, sono molto vulnerabili agli investimenti specie attratte dalle strade (come alcuni rettili, attratti dal calore della superficie stradale) o molto lente (come alcuni anfibi, che non sono in grado di evitare i veicoli) o specie con range territoriali ampi e molto mobili come i grandi mammiferi (*Fahrig & Rytwinski, 2009*). Le specie di grandi dimensioni, che necessitano di grandi territori, che rifuggono la superficie stradale e sono disturbate dal traffico sono invece quelle che maggiormente risentono degli effetti delle strade sull'habitat, sia in termini di perdita e/o riduzione della qualità che in quelli di frammentazione e riduzione della connettività (*Rytwinski & Fahrig, 2015*).

Considerando la componente faunistica della zona unitamente ai risultati dello “*Studio di Impatto Viabilistico*”, già richiamato nell'ambito degli impatti sulla componente atmosfera (paragrafo 4.1.3), per cui il momentaneo aumento di traffico causato dal cantiere risulterà di entità trascurabile, si ritiene che il disturbo indotto non rappresenti criticità per la fauna locale.

Per quanto riguarda il disturbo diretto derivante dagli investimenti, non è disponibile sul sito regionale una raccolta di dati in cui siano registrati i punti in cui siano avvenuti incidenti che abbiano coinvolto fauna selvatica e auto-veicoli.

Per quanto riguarda l'area di installazione dei pannelli, comunque, non vi sono strade che attraversino aree naturali di pregio.

Inoltre, l'interramento della connessione permetterà di ridurre l'ampiezza del cantiere lungo la viabilità esistente ed il numero di mezzi impiegati.

Il numero e le caratteristiche dei mezzi impiegati, con velocità limitata, e, in generale, un ambiente piuttosto omogeneo, fa propendere verso un basso rischio di collisioni, limitato comunque a specie comuni.

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 73
---	--------	---------------	---------------------	------------

- Alterazione della luminosità notturna

L'installazione degli apparecchi di illuminazione, allo scopo di sorveglianza e controllo, sarà ottimizzato e contenuto in fase esecutiva in modo da minimizzare l'alterazione della luminosità notturna.

È infatti noto che il disturbo luminoso può, in determinate situazioni di intensità e distribuzione delle sorgenti, generare un disturbo sulla componente faunistica che si manifesta a diversi livelli dall'espressione genica, alla fisiologia, all'alimentazione, ai movimenti giornalieri, ai comportamenti migratori e riproduttivi fino alla mortalità (*Rodríguez et al., 2012*).

• Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio, le alterazioni prese in considerazione sono in pratica le stesse della fase di cantiere, ma costituiranno impatto ridotto, in quanto la presenza antropica e di veicoli sarà legata alle attività di manutenzione ordinaria e straordinaria, che non costituiranno disturbo alla fauna, mentre l'alterazione della luminosità notturna e la rumorosità saranno limitate alle condizioni di progetto.

A queste va aggiunta l'alterazione del microclima dell'area, in quanto ogni pannello fotovoltaico può generare nel suo intorno un campo termico che può arrivare anche a temperature dell'ordine di 70 °C.

Questo comporta la variazione del microclima sottostante i pannelli, in aggiunta ad un effetto di surriscaldamento dell'aria determinato dalla separazione che si genera fra l'ambiente soprastante e quello sottostante i moduli, in particolare se molto ravvicinati e su vasta area, con esiti opposti fra estate e inverno.

La variazione del microclima nel senso del surriscaldamento può avere effetti sulla fauna locale, in particolare su entomofauna ed eventualmente su fauna minore (rettili e micromammiferi), cambiando le condizioni microclimatiche e di conseguenza la composizione delle comunità o le modalità di utilizzo dell'area. Inoltre, alte temperature combinate ad elevata siccità pos-

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 74
---	--------	---------------	---------------------	------------

sono causare la combustione dello strato vegetativo superficiale sottostante l'impianto (rischio di incendio per innesco termico).

Nel caso del progetto in esame, tuttavia, l'altezza delle strutture di sostegno e le caratteristiche dei moduli stessi consentono una sufficiente circolazione d'aria sotto i pannelli, evitando un eccessivo surriscaldamento del microclima locale e limitando di conseguenza modificazioni ambientali a esso connesse. L'impatto si ritiene pertanto nullo sulla componente in esame.

4.4.6 Misure di mitigazione

Allo scopo di favorire l'inserimento ambientale dell'impianto fotovoltaico e ridurre eventuali impatti sulla componente ecosistemica, sono previste le seguenti azioni:

- Realizzazione di una fascia di mitigazione arborea, tramite impianto di specie autoctone, che si svilupperà lungo buona parte del perimetro recintato, ove l'impianto sarebbe maggiormente visibile, per una larghezza di circa 2 m ed un'occupazione territoriale di circa 0.3 ha;
- Aperture lungo la recinzione dislocate ogni 200 metri, in modo da permettere il passaggio della piccola fauna e di quella strisciante;
- Ripristino, il più possibile, della vegetazione spontanea eliminata durante la fase di cantiere;
- Verranno ripristinate ad uso agricolo le strade e le aree di natura temporanea impiegate nella fase di cantiere e non più utili nella fase di esercizio;
- Se necessario, le attività di cantiere verranno limitate al minimo durante i periodi riproduttivi delle specie animali.

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 75
---	--------	---------------	---------------------	------------

4.5 Rumore e vibrazioni

4.5.1 Valutazione previsionale di impatto acustico

La normativa nazionale che al momento regola l'inquinamento acustico ha come norma di riferimento la "Legge Quadro sul rumore" 26 Ottobre 1995, n. 447.

A seguito di questa legge, sono in via di emanazione i Decreti che andranno completamente a sostituire il DPCM 1 Marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".

I lotti fotovoltaici ricadono completamente nel territorio comunale di Alghero, ma si trovano al confine del Comune di Sassari, ove sono stati individuati alcuni recettori prossimi all'area di intervento.

I Comuni di Alghero e di Sassari sono entrambi dotati di Piano di Classificazione acustica, stabilendo i valori massimi dei livelli sonori tollerabili nelle diverse zone secondo quanto stabilito dai DPCM 1/3/1991, L.26/10/1995 n.447, DPCM 14/11/1997, in virtù dei quali l'area oggetto di intervento ricade in Classe III e IV:

Classe III – Aree di tipo misto

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale e di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

Classe IV – Aree di intensa attività umana

rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con elevata presenza di attività commerciali ed uffici, presenza di attività artigianali, con dotazione di impianti di servizi a ciclo continuo; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione, di linee ferroviarie, di aeroporti e di porti; le aree con limitata presenza di piccole industrie.

Valgono pertanto i seguenti limiti:

Tabella 6 Limiti di emissione ed immissione, DPCM 14/11/1997

classe III di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
Valori limite di emissione Leq in dB(A)	55	45
Valori limite assoluti di immissione Leq in dB(A)	60	50

classe IV di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
Valori limite di emissione Leq in dB(A)	60	50
Valori limite assoluti di immissione Leq in dB(A)	65	55

Dove per *valore limite di emissione* si intende il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa, e per *valore limite di immissione* si intende il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori. I *valori limite di accettabilità* coincidono come definizione con i *valori limite di immissione*.

Dovrà inoltre essere verificato, ai sensi del D.M.A. 11/12/96, il rispetto del criterio differenziale, cioè la differenza tra il livello del rumore ambientale (in presenza delle sorgenti disturbanti) e quello del rumore residuo (in assenza delle sorgenti), per il rumore prodotto da impianti a ciclo continuo e misurato all'interno degli ambienti abitativi. Si applicano dunque i limiti differenziali diurni (5 dB) e notturni (3 dB) stabiliti dal DPCM 14/11/1997.

Al fine di stimare, in via previsionale, l'impatto acustico sul territorio circostante dovuto all'installazione del parco fotovoltaico in progetto, è stato condotto uno studio in più fasi:

- misure fonometriche Ante Operam sulle aree limitrofe, tramite cui è stato definito il clima acustico allo stato di fatto;
- previsione acustica del livello sonoro immesso dal parco fotovoltaico nelle stesse aree;

- confronto tra le misure effettuate e la previsione acustica nei termini di legge.

Lo studio Ante Operam ha permesso di individuare i possibili recettori sensibili in prossimità dell'impianto e di valutare acusticamente le sorgenti sonore presenti sul territorio.

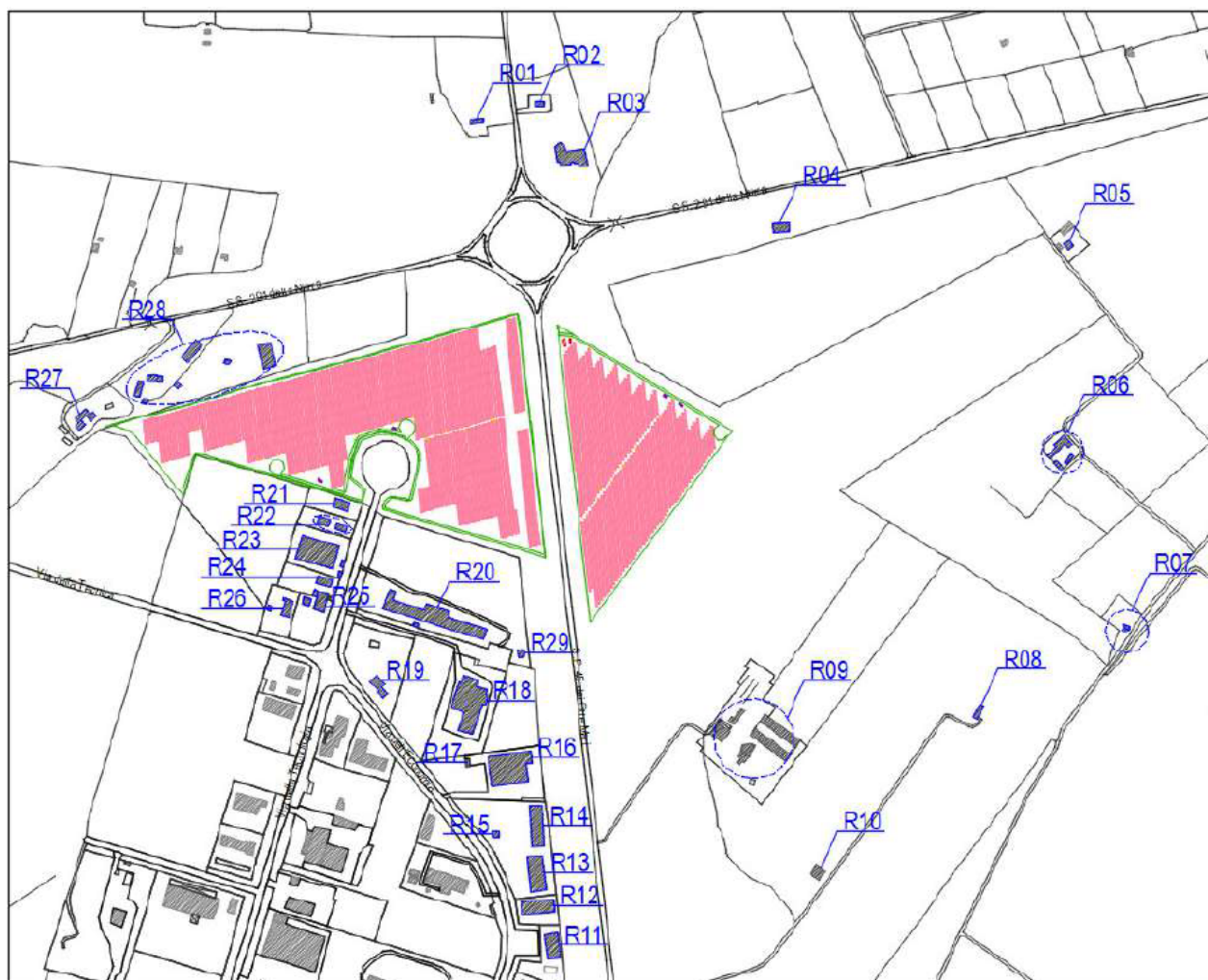


Figura 24 Recettori nel buffer indagato

Nei pressi del progetto sono stati individuati 29 recettori potenzialmente esposti alla rumorosità prodotta.

Per la maggior parte di essi (18) è stato inoltre possibile accedervi al fine di verificarne la reale consistenza e destinazione d'uso. Ove non sia stato possibile accedere ai recettori, in quanto posti in area privata interclusa e

non visibili dalla pubblica via, le caratteristiche sono state desunte dalla cartografia in possesso e da fotopiano pubblico.

Ai fini della verifica del criterio differenziale sono stati condotti quattro rilievi per la determinazione dei livelli di clima acustico nella situazione ante operam (rumorosità residua), in prossimità dei recettori maggiormente prossimi individuati.

I rilievi fonometrici sono stati condotti in data 15 novembre 2023, con un tempo di riferimento sufficiente al fine di caratterizzare la rumorosità residua esistente.

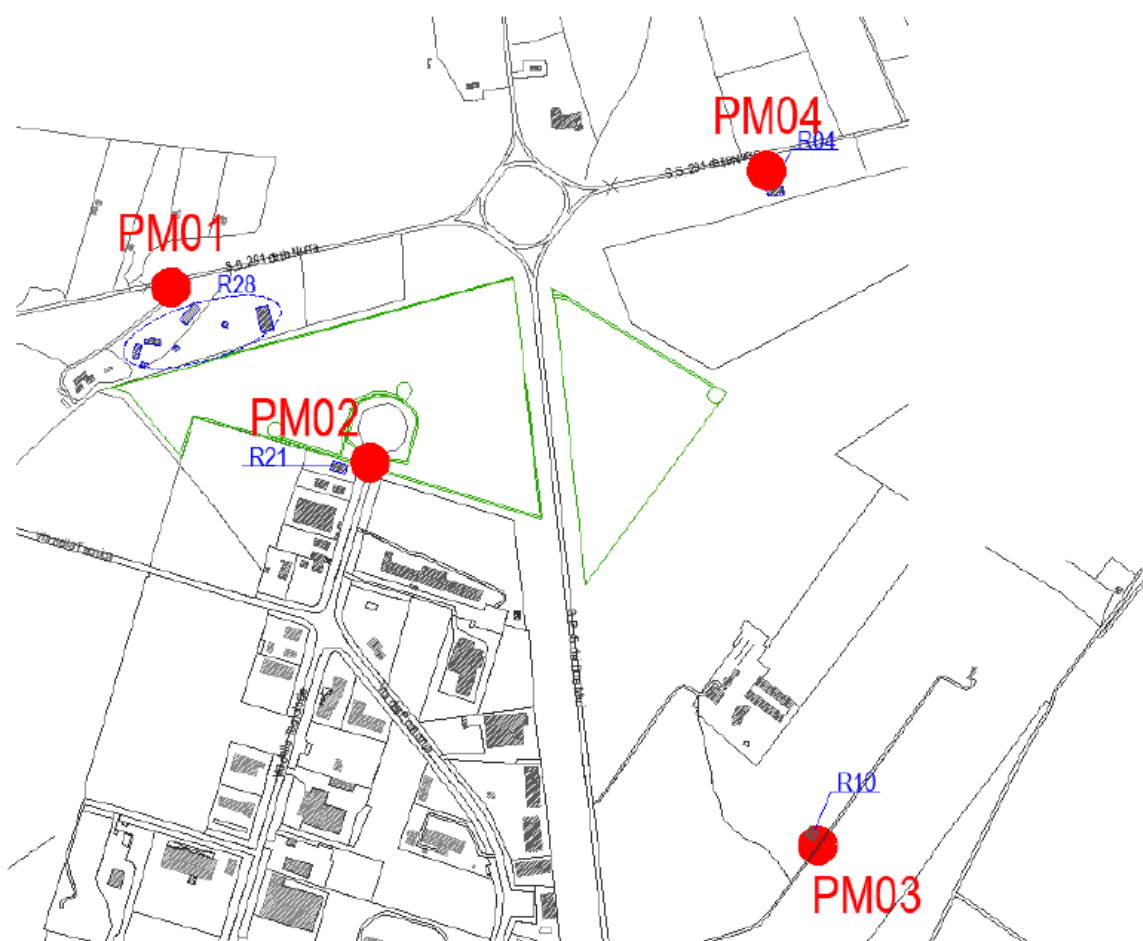


Figura 25 Punti di misurazione

Tabella 7 Risultati misurazioni

Posizione misura	Periodo di riferimento	Tempo di misura	Sorgenti di rumore identificabili	Valore utile LAeq dB(A)
PM01	Diurno	12:33 - 13:03	Traffico veicolare, Attività agricole, traffico aereo, rumore antropico	40.2
PM02	Diurno	13:23 – 13:53	Traffico veicolare, Attività artigianali e industriali, traffico aereo, rumore antropico	43.5
PM03	Diurno	14:21 – 14:51	Traffico veicolare, Attività agricole e artigianali, traffico aereo, rumore antropico	46.0
PM04	Diurno	15:15 – 15:45	Traffico veicolare, Attività agricole, traffico aereo, rumore antropico	41.2

Dai risultati dei rilievi fonometrici si rileva che il sito analizzato è caratterizzato in generale da rumorosità mediamente contenuta in relazione alla destinazione urbanistica dell'area.

Il livello complessivo di clima acustico è determinato dalla rumorosità prodotta dal rumore antropico e, in alcune posizioni, dal transito di veicoli e di aeromobili.

4.5.2 Impatti potenziali

- Fase di cantiere

L'impatto acustico della fase di cantiere ha caratteristiche di transitorietà, in alcun modo correlate all'inquinamento da rumore prodotto dall'opera in progetto.

Le attività di cantiere prevedono differenti sorgenti di rumore, che possono realizzare sinergie di emissione acustica, in corrispondenza del contemporaneo svolgimento di diverse tipologie lavorative in relazione alle differenti organizzazioni delle fasi di cantiere.

Le fasi più impattanti sotto questo punto di vista comprendono generalmente opere di scavo e movimentazione terra con mezzi meccanici, oltre a rea-

lizzazione di getti in conglomerato cementizio ed attività di montaggio meccanico degli impianti. Per tali lavorazioni vengono pertanto impiegati mezzi meccanici caratterizzati da emissioni acustiche significative (generalmente $L_w > 100.0$ dB).

Con tali livelli di potenza sonora, i valori stimati in corrispondenza di un ipotetico recettore posto alla distanza di almeno 300 metri risultano inferiori a 45.0 dBA (valore limite di emissione in periodo di riferimento diurno per recettore posto in classe I).

Stante al limitato spazio temporale delle attività, il proponente richiederà al Comune di pertinenza una Autorizzazione in Deroga ai valori limite d'immissione, ai sensi dell'art. 6, comma 1, lettera h) della Legge 26 ottobre 1995, n. 447, nel rispetto delle prescrizioni indicate dal comune stesso.

Se necessario, in caso di lavorazioni prolungate e/o situazioni specifiche, in cui il cantiere sia localizzato in prossimità di un numero elevato di recettori, in fase esecutiva si potrà definire una valutazione preventiva dei luoghi e dei momenti caratterizzati da un rischio di impatto particolarmente elevato (eventualmente intollerabile per entità e/o durata), con riferimento ai ricettori presenti, individuando i necessari interventi di mitigazione acustica.

- Fase di esercizio

Il progetto prevede l'installazione di 40 inverter di stringa e 4 trasformatori (skid), da ritenersi come le uniche sorgenti sonore rilevanti.

A vantaggio di sicurezza, si ipotizzano funzionanti in continuo durante il solo periodo di riferimento diurno.

Tabella 8 Potenza acustica delle sorgenti sonore da scheda tecnica

Macchine	Lw dB(A)
Skid	84
Inverter	83.6



Figura 26 Planimetria con localizzazione delle sorgenti di progetto

Al fine di ottenere le migliori indicazioni sulla situazione complessiva del clima acustico ad intervento avvenuto, si è deciso di effettuare una simulazione mediante l'impiego di un software dedicato, il programma "IMMI" (ver. 2022). Per tutte le sorgenti individuate sono stati direttamente inseriti i valori di potenza sonora stimati.

I risultati delle simulazioni dimostrano il sostanziale permanere dei livelli di clima acustico riscontrati allo stato attuale.

Allo stato attuale di progetto, appaiono pienamente rispettati i limiti di emissione per tutti i recettori posti in classe III e, conseguentemente, anche di quelli posti in aree di classe superiore.

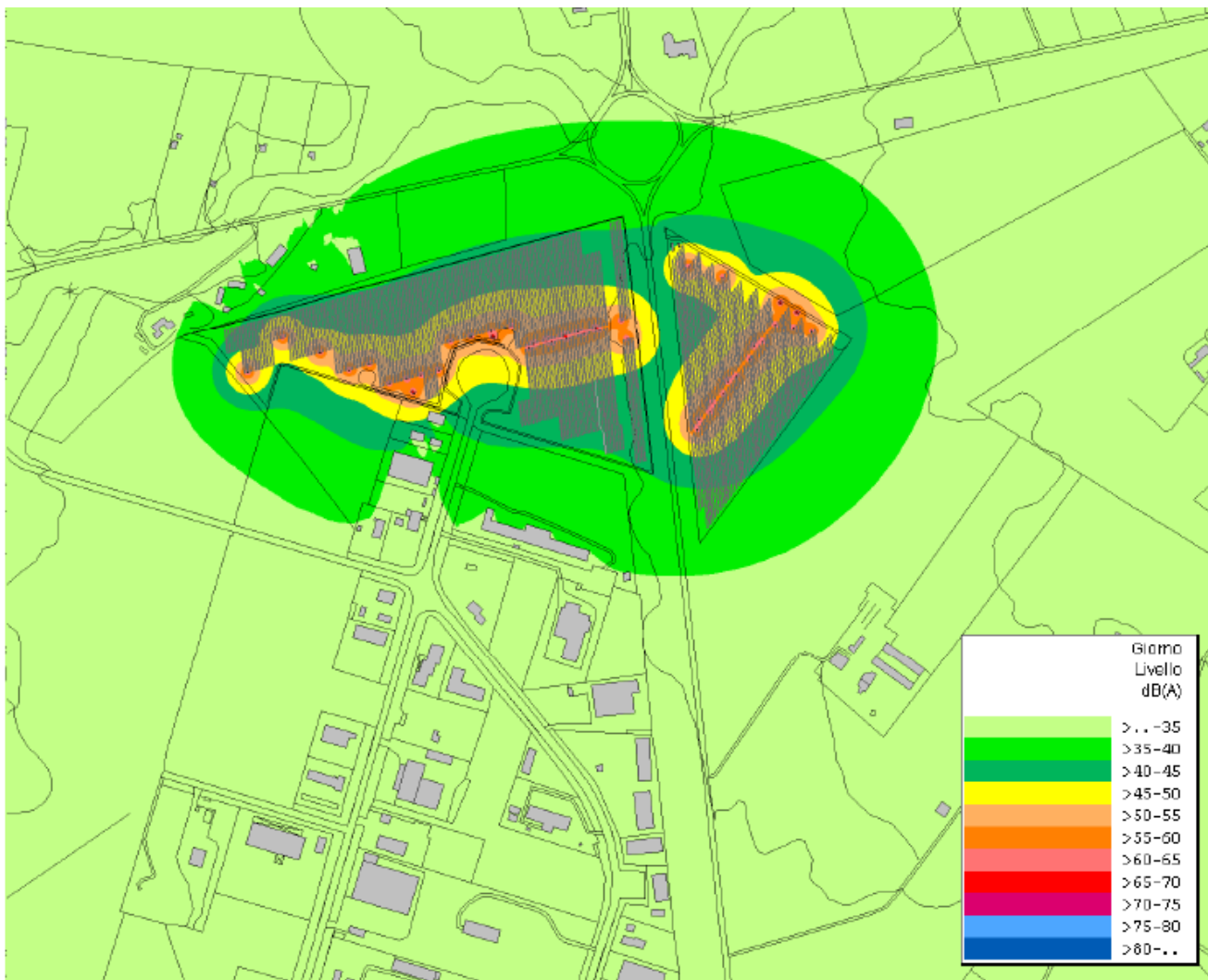


Figura 27 Isolivello sonoro simulato

Relativamente al rispetto del criterio differenziale, i valori stimati ai recettori appaiono in tutti i casi ampiamente inferiori a 50.0 dB(A) in periodo di riferimento diurno.

Si evidenzia pertanto che in corrispondenza di tutti i recettori individuati il criterio differenziale appare ampiamente rispettato, con valori complessivi inferiori ai limiti di applicabilità del criterio stesso.

I reali risultati in opera dipendono tuttavia dalla tipologia di impianto scelto e dalla posizione delle singole componenti, che pertanto dovranno essere correttamente progettate e realizzati nel rispetto della presente valutazione.

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 83
---	--------	---------------	---------------------	------------

Si potrà dunque, per la fase di esercizio, progettare ed eseguire un'analisi strumentale fonometrica in grado di verificare effettivamente quanto previsto, evidenziando la condizione post operam.

4.5.3 Misure di mitigazione

Le attività di cantiere che potranno essere causa di maggiore disturbo in termini di rumorosità sono:

- utilizzo di battipalo;
- operazioni di scavo con macchine operatrici (pala meccanica cingolata, autocarro, ecc.);
- operazioni di riporto con macchine che determinano sollecitazioni sul terreno (pala meccanica cingolata, rullo compressore, ecc);
- posa in opera del calcestruzzo/magrone (betoniera, pompa);
- trasporto e scarico materiali (automezzo, gru, ecc).

Tali emissioni sono comunque di entità modesta, grazie alla durata temporanea dei lavori ed alla distanza dai centri abitati.

Al fine di limitare l'impatto acustico in fase di cantiere sono comunque previste specifiche misure di contenimento e mitigazione:

- le attività di cantiere saranno limitate alle ore diurne;
- verranno utilizzate macchine provviste di silenziatori a norma di legge;
- i tempi di stazionamento "a motore acceso" saranno limitati alle attività di carico e scarico dei materiali, attraverso una efficiente gestione logistica dei conferimenti, sia in entrata che in uscita;
- le attività più rumorose saranno gestite in modo da essere concentrate per un periodo limitato di tempo.

Si tenga presente che le fasce arboree perimetrali di mitigazione previste contribuiranno alla riduzione del rumore. Infatti:

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 84
---	--------	---------------	---------------------	------------

- il fogliame, in rapporto alla densità, alle dimensioni e allo spessore delle foglie stesse, devia l'energia sonora, specialmente alle frequenze alte;
- la terra permette l'assorbimento di onde dirette radenti al suolo e la riflessione dell'onda sul suolo assorbente, con conseguente perdita di energia totale;
- le radici impediscono la compattazione della massa di terreno, permettendo l'assorbimento acustico di rumori a bassa frequenza.

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 85
---	--------	---------------	---------------------	------------

4.6 Elettromagnetismo

4.6.1 Valutazione preventiva dei campi elettromagnetici

La protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz), generati da linee e cabine elettriche, è obiettivo del DPCM 8 luglio 2003 (artt. 3 e 4) che fissa, in conformità alla Legge 36/2001 (art. 4, c. 2):

- i limiti di esposizione del campo elettrico (5 kV/m) e del campo magnetico (100μT) come valori efficaci, per la protezione da possibili effetti a breve termine;
- il valore di attenzione (10 μT) e l'obiettivo di qualità (3 μT) del campo magnetico, da intendersi come mediana nelle 24 ore in normali condizioni di esercizio, per la protezione da possibili effetti a lungo termine connessi all'esposizione nelle aree di gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenza non inferiore a 4 ore giornaliere (luoghi tutelati).

Il valore di attenzione si riferisce ai luoghi tutelati esistenti nei pressi di elettrodotti esistenti, mentre l'obiettivo di qualità si riferisce, invece, alla progettazione di nuovi elettrodotti in prossimità di luoghi tutelati esistenti, o alla progettazione di nuovi luoghi tutelati nei pressi di elettrodotti esistenti.

L'art. 6 del medesimo DPCM, in attuazione della Legge 36/01 (art. 4.c.1, let h), introduce la metodologia di calcolo delle fasce di rispetto, definita nell'allegato al Decreto 29 maggio 2008 (*"Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti"*). Detta fascia comprende tutti i punti nei quali, in normali condizioni di esercizio, il valore di induzione magnetica può essere maggiore o uguale all'obiettivo di qualità.

Nell'ambito dell'impianto fotovoltaico in oggetto, è stata dunque condotta una valutazione preventiva dei campi magnetici, considerando di trascurabile entità i campi elettrici, in quanto schermati dal suolo, dalle recinzioni, dal-

le murature del fabbricato, dagli alberi, dalle strutture metalliche porta moduli, dalle guaine metalliche dei cavi di alta tensione, ecc...

Sono state individuate ed analizzate le seguenti sorgenti di campi elettromagnetici:

- I cavi BT AC di collegamento tra gli inverter di stringa e i trasformatori
- I cavi AT AC di collegamento tra i trasformatori e la cabina con quadri di raccolta a 36 kV
- I cavi AT AC delle opere di connessione alla RTN
- Le cabine di trasformazione (skid)

Le quali vanno considerate nel loro comportamento cumulativo e simultaneo. Per questo motivo si sono dunque ricercate, sulla base della planimetria dei cavidotti riportata in seguito, le sezioni più gravose, sulle quali poi concentrare l'analisi tramite simulazione.

Sono state in questo modo individuate cinque sezioni, relative sia ai cavi a 36 kV di collegamento dei trasformatori (in rosa), sia a quelli in BT di collegamento degli inverter (in blu).



Figura 28 Planimetria cavidotti interni al campo



Figura 29 Zoom sulle sezioni più gravose individuate

Sulla base dei risultati delle simulazioni ottenute tramite il software “FEMM” (*Finite Element Method Magnetics*) v4.2, come descritte nella “Relazione tecnica di compatibilità elettromagnetica”, cui si rimanda per i dettagli, è stato possibile ricavare la “*Distanza di prima approssimazione*” (DPA), vale a dire la distanza dalla proiezione del centro linea, in pianta sul livello del suolo, che garantisce che ogni punto, la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di Dpa, si trovi all'esterno delle fasce di rispetto.

In particolare, è prevista:

- Per la sezione A (cavi di BT), una DPA di **3 + 3 m**;
- Per la sezione B (cavi 36 kV interni), una DPA di **0.65 + 0.71 m**;
- Per la sezione C (cavi BT e 36 kV), una DPA di **2.8 + 2.9 m**;
- Per la sezione D (opere di connessione), una DPA di **1.7 + 1.7 m**;
- Per la cabina con quadri di raccolta a 36 kV, una DPA di **2 m**;
- Per lo skid più gravoso, cioè da 4000 kVA, una DPA di **11 + 11 m**.

Relativamente a quest'ultima, si precisa come essa sia contenuta all'interno dell'area dell'impianto per tutti i trasformatori presenti.

Si ritiene irrilevante la generazione di campi variabili associata ai moduli fotovoltaici, in quanto lavorano in corrente e tensione continue e non in corrente alternata.

Gli inverter al loro interno utilizzano un trasformatore ad alta frequenza per ridurre le perdite di conversione e, pertanto, sono costituiti per loro natura da componenti elettronici operanti ad alte frequenze. D'altro canto, il legislatore ha previsto che tali macchine, prima di essere immesse sul mercato, possiedano le necessarie certificazioni a garantirne sia l'immunità dai disturbi elettromagnetici esterni, sia le ridotte emissioni per minimizzarne l'interferenza elettromagnetica con altre apparecchiature elettroniche posizionate nelle vicinanze o con la rete elettrica stessa (via cavo).

Infine, ogni recettore di natura abitativa individuato nell'area dista come minimo più di 15 m dai vari cavidotti in progetto, e non saranno quindi interessati dai CEM prodotti.

Il cavidotto di connessione, posato quasi interamente sulle pertinenze della viabilità pubblica o comunque su zone agricole, non appare problematico in quanto verrà realizzato in aree non è prevista la permanenza di persone.



Figura 30 Recettori sensibili vicini all'impianto

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 89
---	--------	---------------	---------------------	------------

4.6.2 Impatti potenziali

- Fase di cantiere

L'impatto in tale fase, non essendo l'impianto ancora in esercizio, è trascurabile e legato all'esposizione ai campi elettromagnetici degli operatori impiegati per la fase di allestimento dei moduli fotovoltaici, che avverrà dopo l'equipaggiamento delle cabine e contemporaneamente alla posa dei cavi-dotti, come da cronoprogramma.

Il campo elettromagnetico legato a queste attività si ritiene minimo e limitato sia nello spazio che nel tempo, e non genererà dunque impatti significativi né sulle maestranze, né sulla popolazione.

- Fase di esercizio

Sulla base di quanto espresso in precedenza nella *Relazione tecnica di compatibilità*, si rileva l'assenza di fattori di rischio per la salute umana a causa delle azioni di progetto, poiché è esclusa la presenza di recettori sensibili e di luoghi adibiti alla permanenza di persone per durate non inferiori alle 4 ore al giorno entro le DPA in precedenza indicate.

Inoltre, le opere dell'impianto verranno posizionate all'interno di un perimetro recintato e, dunque, con accesso al pubblico limitato.

Per quanto riguarda il campo elettrico, esso è nullo a causa dello schermo dei cavi o assolutamente trascurabile negli altri casi, già per distanze superiori a qualche cm dalle parti in tensione.

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 90
---	--------	---------------	---------------------	------------

4.7 Paesaggio

4.7.1 Interpretazioni identitarie e statuarie

Per descrivere i caratteri identitari del territorio ove l'opera verrà realizzata, si sono estrapolate alcune note descrittive dalle schede d'Ambito di Paesaggio costiero individuate dal PPR.

Come espresso all'interno del Quadro Programmatico, il terreno di interesse per il progetto fotovoltaico ricade all'interno dell'**AdP 13 – “Alghero”**, mentre la stazione elettrica si trova nell'AdP 14 – “Golfo dell'Asinara”.

L'Ambito 13 è individuato dai golfi di Alghero e di Porto Conte, dalle bonifiche di Fertilia e dai sistemi idrografici del Rio Calic e Rio Barca.

L'assetto insediativo è strutturato da più sistemi: il sistema insediativo storico di Alghero e del centro di Olmedo, il sistema di fondazione di Fertilia e delle bonifiche della piana, l'insediamento diffuso nell'Ambito territoriale.

L'Ambito identifica un complesso sistema insediativo storico riferibile a Porto Conte, il Porto delle Ninfe romano, già luogo di scambio con il Mediterraneo occidentale.

L'arco costiero compreso nell'Ambito si sviluppa dalla torre costiera di Pòglina alla Torre Negra di Porto Ferro, includendo il promontorio di Capo Caccia.

La dominante ambientale costiera si presenta come una successione di tratti rocciosi (scogliere di Cala del Turco, falesie di Capo Caccia, scogliere di Punta Negra e di Pòglina) intervallati dal sistema della Punta del Giglio e dai litorali sabbiosi della Spiaggia di Maria Pia e del Lido di Alghero con la zona umida retrodunare dello Stagno del Calich.

Il sistema ambientale dello Stagno del Calich e dei suoi affluenti si colloca come elemento di “snodo” fra gli ambiti della diffusione dell'insediamento periurbano di Alghero, del tratto costiero che comprende Capo Caccia e Porto Conte e del complesso delle attività turistiche e di servizio ad essi legate.

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 91
---	--------	---------------	---------------------	------------

4.7.2 Valutazione dell'impatto visivo

Per quanto riguarda il problema della valutazione dell'impatto visivo del progetto, è necessario adottare adeguate metodologie di analisi sistematica della vista dell'area in esame nelle sue diverse componenti, dai diversi punti di possibile percezione, al fine di poter disporre di un quadro completo, quantitativo e qualitativo.

Tenendo in considerazione che l'oggetto di analisi consiste di elementi verticali che non superano i 3 metri di altezza, si è ritenuto importante, ai fini dell'analisi paesaggistica, valutare il contesto soprattutto da terra, al fine di valutare ciò che del contesto viene percepito dall'occhio umano.

Per lo studio dei coni visuali si sono dunque scelte alcune immagini ritenute significative dell'area in esame, in grado di evidenziare la presenza o meno di elementi di rilevanza paesaggistica-architettonica e storico-culturale.

Molte di queste vedute sono state prese anche da strade di avvicinamento al luogo dove verrà realizzata l'opera.

Una particolare attenzione è stata posta sulle visuali dell'opera dal Monte Baranta, dove vi sono i resti di un complesso Prenuragico.

- Analisi dei coni visuali - foto da terra

I coni sono stati presi da punti di particolare interesse paesaggistico, storico, architettonico o in prossimità di essi, secondo quanto rilevato in loco e individuato nella cartografia di settore.

Molte di queste vedute sono state prese anche da strade di avvicinamento alla zona dove verrà realizzata l'opera.

La scelta dei punti dai quali "catturare le immagini" è stata fatta soprattutto "vivendo" il territorio, percorrendo lo stesso da nord a sud e da est a ovest in modo tale da avere una panoramica a 360° del paesaggio.



Figura 31 Panoramica dell'area di intervento con individuazione coni visuali



Figura 32 Foto 01

Questa foto, scattata dalla SP 42 “dei Due Mari”, inquadra l’area industriale dove verrà realizzato parte dell’impianto. Come si può vedere, il territorio è già caratterizzato da attività antropiche tipiche della destinazione d’uso a cui la stessa area è destinata. Si ritiene dunque che l’inserimento dell’impianto nel paesaggio non possa generare un impatto negativo.



Figura 33 Foto 02

Foto scattata da via della Tecnica, ad ovest dell’area di intervento. È una veduta significativa dell’area perché inquadra il lotto nella sua interezza. Il nuovo parco non sarà visibile in quanto, come si evince dall’immagine, i pannelli saranno tutti posizionati dietro al filare di alberi che si intravede all’orizzonte dell’immagine.

Da questa foto si comprende come i filari di alberi già presenti nel paesaggio contribuiscano, e non poco, al mascheramento del nuovo impianto.

Le immagini successive, scattate tutte da punti di vista limitrofi all’area di intervento, la documentano più approfonditamente.



Figura 34 Foto 03

Panoramica dell'area dalla SS 291 "della Nurra", una strada con traffico sostenuto. L'impatto dell'opera sarà minimo, visto l'altezza contenuta degli elementi, l'andamento del terreno e la vegetazione presente.



Figura 35 Foto 04

Foto scattata dalla rotonda posta a ridosso del lotto di intervento, in direzione sud. L'immagine è significativa perché inquadra l'area nella sua globalità, comprendendo sia la porzione di lotto che si trova nell'area avente de-

stinazione d'uso industriale (a destra), sia quella avente destinazione agricola (a sinistra dell'immagine).

Nella porzione di destra sono evidenti i capannoni (elemento caratterizzante l'area industriale), mentre nella porzione di sinistra (area agricola) vi sono dei filari di cespugli lungo la strada che maschereranno la nuova opera.

Infine, la foto seguente inquadra ancora più da vicino la porzione di territorio avente destinazione d'uso industriale.



Figura 36 Foto 06

L'unico elemento avente una certa importanza da un punto di vista storico nella zona è il Complesso Prenuragico del Monte Baranta. Si tratta di un'importante area archeologica, risalente al 2500-2200 a.C., situata in località Su Casteddu, a circa due chilometri dal centro abitato di Olmedo e ad un'altitudine di circa 120 m s.l.m.

Come si vedrà in seguito, l'opera non risulterà visibile dal complesso prenuragico, ma soltanto percepibile dalla stradina di avvicinamento allo stesso.

L'immagine seguente è stata dunque scattata dal punto più prossimo al Complesso dal quale si potrebbe scorgere il nuovo Parco Fotovoltaico. Si è a questo proposito deciso di effettuare un fotoinserimento anche da questo punto di vista.

In ogni caso, come si evince dall'immagine, il territorio è caratterizzato dalla presenza di vegetazione che favorirà la mitigazione dell'impianto.



Figura 37 Foto 05

Per meglio comprendere il contesto su cui si andrà ad intervenire si riportano altre immagini catturate durante i ripetuti sopralluoghi effettuati.





Figura 38 Ulteriori panoramiche dell'area di intervento

Da queste si nota che il progetto verrà inserito in un contesto agricolo privo di qualsiasi emergenza architettonica e storica, nonché priva di elementi naturali significativi. Parte del territorio è già caratterizzata da attività industriali.

4.7.3 Impatti potenziali

- **Fase di cantiere**

Il disturbo visivo dovuto alle attività connesse alle fasi di costruzione avrà durata limitata al periodo strettamente necessario all'installazione dei moduli e delle opere civili, pari a circa 240 giorni lavorativi, escludendo il primo periodo di ingegneria esecutiva.

Come appare dal "*Cronoprogramma dei lavori*", infatti, a seconda dell'estensione e del ritmo di avanzamento delle varie attività, i tempi di realizzazione si possono ottimizzare impiegando più squadre in contemporanea in aree diverse dell'impianto.

In ogni caso, per gli interventi previsti non saranno richiesti mezzi di particolare altezza, per cui la loro presenza non si ritiene impattante in modo significativo sul paesaggio.

Per ragioni di sicurezza, alcuni macchinari ed aree potranno essere segnalati con materiali o dispositivi ad alta visibilità, ma in generale, considerando

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 98
---	--------	---------------	---------------------	------------

la tipologia di opere previste e la loro natura temporanea e transitoria, si ritiene l'impatto visivo associato a questa fase assolutamente trascurabile.

- Fase di esercizio

La possibilità di dare una valutazione oggettiva dell'impatto visivo è ancora un problema aperto, poiché le tecniche quantitative sviluppate dagli studiosi, particolarmente all'estero, sono ancora a carattere sperimentale o comunque sono utilizzabili solo in alcuni casi specifici o come approccio preliminare. In effetti non è semplice osservare una scena per quella che è: comunemente, la reazione è personale e riflette le proprie esperienze, i propri particolari interessi e la propria educazione.

È possibile però affrontare il tema della difesa del paesaggio dalla perturbazione prodotta dalle nuove opere e della salvaguardia e valorizzazione della sua percezione visuale facendo riferimento alle linee guida dettate dal DPCM del 12 Dicembre 2005.

Tale decreto definisce un elenco dei più importanti tipi di alterazione dei sistemi paesaggistici in cui sia ancora riconoscibile l'integrità e la coerenza di relazioni funzionali, storiche, visive, culturali, simboliche, ecologiche, ecc.

Le alterazioni possono avere effetti totalmente o parzialmente distruttivi, reversibili o non reversibili sul paesaggio.

Visto il tipo di intervento, le alterazioni dei sistemi paesaggistici da analizzare sono intrusione, eliminazione, deconnotazione e ostruzione.

Sono stati dunque realizzati dei fotoinserimenti sulla base dei quattro con visuali ritenuti di maggior interesse (le foto 02, 04, 06 e 05), di modo da valutare l'incidenza del progetto proposto ed il grado di perturbazione prodotto nel contesto dall'opera in analisi.

Si segnala come tra lo stato di fatto e i fotoinserimenti vi siano delle lievi differenze, in quanto le immagini sono state catturate in periodi diversi al fine di scegliere la migliore esposizione di luce.

La Foto 05 riguarda in particolare il Complesso Prenuragico di Monte Baranta, distante in linea d'aria circa 5 km dal sito dove verranno installati i pannelli.

- Cono visivo 02



Figura 39 Cono 02 - Fotoinserimento senza (sopra) e con (sotto) mitigazione

Questo cono è stato scelto per verificare l'impatto generato dal nuovo impianto sulle vedute riguardanti il paesaggio nell'area con inserita l'opera. Come si evince, anche senza le opere di mitigazione l'impatto dell'opera sul paesaggio è pressoché nulla.

- Cono visivo 04



Figura 40 Cono 04 - Fotoinserimento senza (sopra) e con (sotto) mitigazione

Da questo punto, centrale nell'area di intervento, la percezione del nuovo impianto è minima. L'opera è visibile solo nella parte di territorio con destinazione industriale, e con l'aggiunta delle opere di mitigazione risulta pressoché invisibile all'occhio umano.

- Cono visivo 06



Figura 41 Cono 06 - Fotoinserimento senza (sopra) e con (sotto) mitigazione

Da una veduta frontale, le nuove opere sono individuabili ma, data la dimensione ridotta dei tracker, risultano poco impattanti. Con l'inserimento dei filari di olivo la vegetazione viene a formare un "unicum" verde, quinta scenografica che andrà a mascherare le nuove opere.

- Cono visivo 05

Per quanto riguarda l'impatto visivo generato dall'opera dal Complesso Prenuragico di Monte Baranta, come si evince, anche se evidenziate in rosso le opere non risultano percettibili all'occhio umano.



Figura 42 Cono 05 - Fotoinserimento con opere di progetto evidenziate in rosso

- Intervisibilità di progetto

Per capire l'impatto visivo di un'opera di queste dimensioni sul paesaggio, oltre ai fotoinserimenti sopra realizzati risulta necessario definire anche un "campo visivo", cioè un'area all'interno della quale l'opera può essere vista. In quest'area sono state svolte tutte le verifiche e le analisi necessarie per valutare la visibilità dell'impianto da più punti di vista.

L'estensione del campo visivo, scelto di buffer pari a 3 km come da linee guida della Regione Puglia – DD n. 162 del 06 Giugno 2004 (*"Definizione dei Criteri Metodologici per l'analisi degli impatti cumulativi per impianti FER"*), permette di includere tutti i punti e le aree dalle quali risulta evidente un significativo impatto dell'opera sul paesaggio.

La metodologia di lavoro assunta per definire *l'intervisibilità teorica* del progetto ha riguardato una prima fase di localizzazione precisa dei lotti fotovoltaici nel territorio, realizzata mediante supporto Qgis, ed una seconda fase di confronto tra i dati tecnici del progetto e i dati rilevati dalla cartografia planoaltimetrica, scaricabile gratuitamente dal sito dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia di Pisa, in formato DTM a 10 m.

Attraverso questo confronto, tramite Qgis si è utilizzato un algoritmo che permette di calcolare la visibilità dell'impianto per una persona di altezza media pari a 1,6m.

Il risultato di questa procedura ha consentito di individuare l'intervisibilità dell'opera rispetto a tutti gli elementi caratterizzanti il paesaggio.

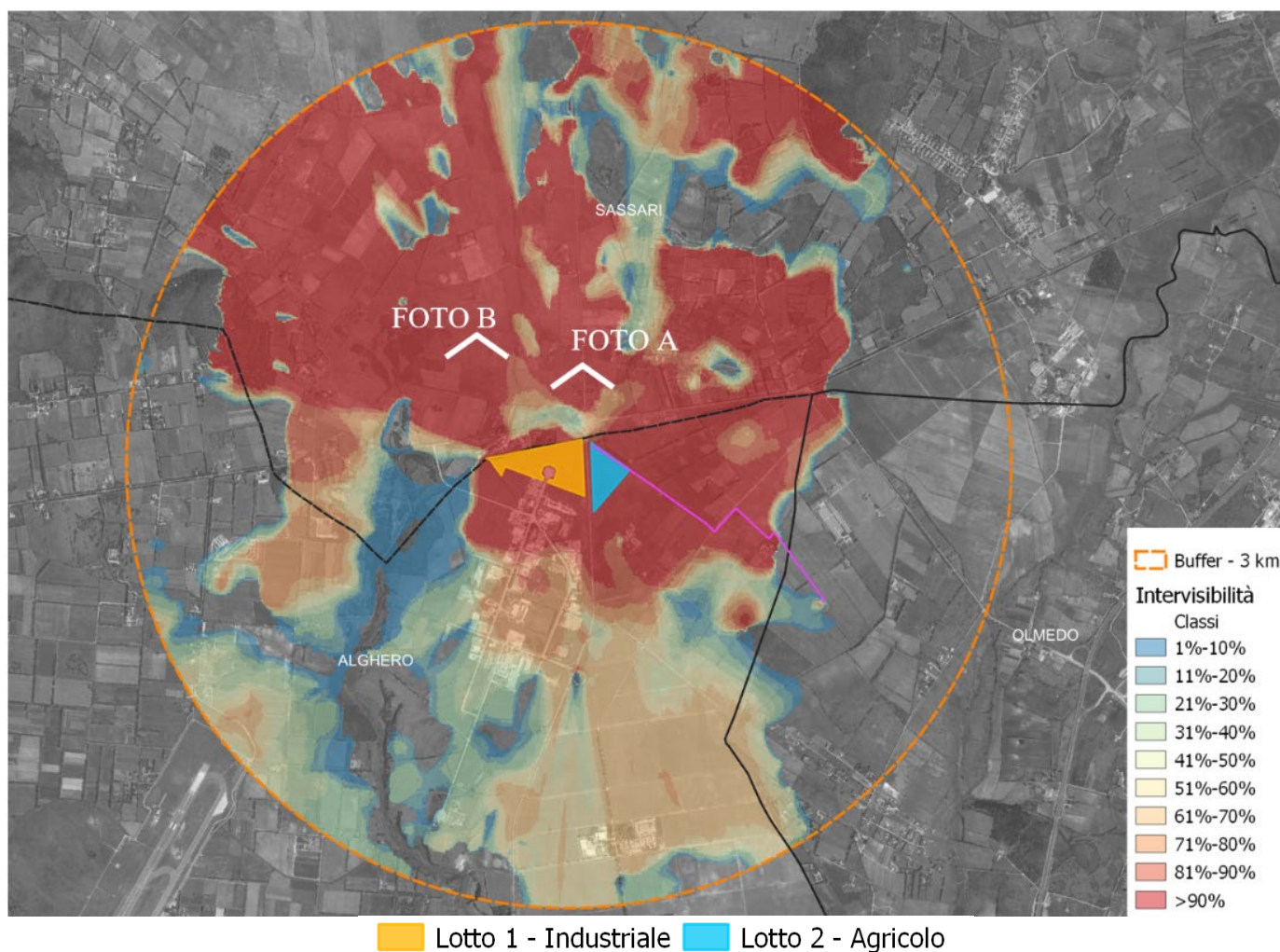


Figura 43 Intervisibilità teorica di progetto

Si rileva in particolare come il nuovo progetto risulti visibile solo da nord.

Si deve comunque tenere conto delle preesistenze, quali edifici ed alberature presenti nel territorio, non considerati dal DTM. Pertanto, la percentuale di visibilità indicata nell'elaborato si riduce enormemente nella realtà.

A seguire, alcune foto scattate da nord dalle quali risulta evidente come l'opera non sia visibile.

Nel territorio non si sono inoltre rilevati altri impianti FER esistenti. Per valutare dunque l'impatto sul paesaggio dell'impianto si sono anche analizzati gli effetti cumulativi in termini di visuali paesaggistiche, che verranno approfonditi nel relativo capitolo 4.10.1.



Figura 44 Foto A



Figura 45 Foto B

Come inoltre rilevato dai fotoinserimenti, dai punti da cui il parco risulta maggiormente visibile appare appena percettibile all'occhio umano.

Questo è sicuramente dovuto al fatto che l'opera, nel suo insieme, oltre ad avere un'altezza contenuta, non è posizionata a ridosso di strade o elementi di interesse, si trova all'interno di un tratto di territorio che non presenta valori paesaggistici particolari e, anzi, parte dello stesso impianto verrà realizzato in un'area avente destinazione d'uso industriale.

In riferimento alle misure di tutela ed alle indicazioni della pianificazione paesaggistica ai diversi livelli precedentemente analizzata, si ritiene che l'opera, da un punto di vista funzionale e strutturale rispetti gli obiettivi di conservazione, valorizzazione e riqualificazione paesaggistica.

L'opera risulta visibile sostanzialmente solo dalle persone che si avvicinano al lotto dalle stradine private interpoderali, mentre dalla viabilità provinciale e comunale risulta appena percettibile. Questo è dovuto alla presenza di filari di arbusti che, uniti a quelli di nuovo impianto (opere di mitigazione) maschereranno quasi totalmente l'opera.

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 106
---	--------	---------------	---------------------	-------------

In ragione di quanto detto, si può affermare che non si prevedono alterazioni significative dello skyline esistente.

4.7.4 Misure di mitigazione

Le attività di costruzione dell'impianto produrranno un impatto minimo sulla componente paesaggio, in quanto rappresentano una fase transitoria prima della vera e propria modifica paesaggistica, che avviene nella fase di esercizio.

Possibili impatti sul paesaggio durante la fase in corso d'opera sono legati alla concomitanza di diverse attività di cantiere, quali movimento di terra, innalzamento di polveri, transito di mezzi pesanti, rumori e vibrazioni... per le quali valgono le azioni di mitigazione già descritte nei relativi capitoli.

In aggiunta, apposite misure avranno carattere gestionale, quali:

- Il mantenimento in ordine e pulizia delle aree di cantiere, le quali saranno opportunamente delimitate e segnalate;
- Il ripristino dei luoghi al termine dei lavori di cantierizzazione, con la rimozione di tutte le strutture temporanee e degli stoccaggi di materiale;
- Si eviterà di sovra-illuminare le aree di cantiere, abbassando o spegnendo le luci al termine dei turni di lavoro.

In fase di esercizio la mitigazione paesaggistica, come già ampiamente discusso in precedenza, sarà realizzata da una fascia arborea composta da piante autoctone, che si svilupperà lungo buona parte del perimetro dell'impianto fotovoltaico in prossimità delle recinzioni.

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 107
---	--------	---------------	---------------------	-------------

4.8 Beni culturali, storici e architettonici

4.8.1 Inquadramento storico e culturale

Il territorio è abitato dall'uomo sin dal periodo prenuragico e nuragico, come dimostrano le numerose testimonianze sparse nella zona.

Si rilevano in particolare, nel solo territorio sassarese, più di 150 siti nuragici, suddivisi in nuraghi semplici e complessi, villaggi, tombe dei giganti e pozzi sacri.

Le origini dell'attuale abitato di Sassari sono da ricercare nell'Alto Medioevo, quando la popolazione della città costiera di Turris Libisonis gradualmente si rifugiò verso l'interno, a causa delle incursioni dei pirati saraceni.

La città viene nominata per la prima volta nel 1131, quando compare nel Condaghe di San Pietro in Silki il nome di Jordi de Sassaro.

Diventa Libero Comune nel 1236, sotto la dominazione pisana. A questo periodo risalgono gli Statuti Sassaresi, un codice che regolamentava la vita civile, giuridica ed economica scritto in latino e sardo logudorese.

A seguito della promulgazione degli Statuti, la città, contesa tra le repubbliche marinare, stipula un atto confederativo con la Repubblica di Genova, nel 1294, e completa la cinta muraria di protezione.

Città Regia dal 1331 del Regno di Sardegna, conserva ancora oggi le tracce del passaggio aragonese. Il castello di Sassari, risalente al XIV secolo, sede poi dell'Inquisizione Spagnola e proprio per questo demolito nel 1877, nei suoi pochi resti, tra cui le fondazioni e due corridoi dell'antemurale cinquecentesco che ospitava le artiglierie, racconta ancora un pezzo di storia del popolo sassarese e dei reali d'Aragona.

Fu poi conquistata dagli Arborea durante la guerra sardo-catalana, per poi essere ceduta nel 1420 al re d'Aragona Alfonso V il Magnanimo.

Invasa dai francesi nel 1527, la città ha dovuto affrontare diversi periodi di grave crisi economica e sociale, tra cui la tremenda epidemia di peste del 1582 che decimò la popolazione.

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 108
---	--------	---------------	---------------------	-------------

Col Trattato di Utrecht nel 1713, inizia una breve dominazione austriaca, per poi passare ai Savoia nel 1720.

Il periodo tra la fine del XVIII e tutto il XIX secolo rappresenta una rinascita culturale e urbanistica, durante il quale la città si espande oltre le mura, in parte abbattute durante un'epidemia di colera, prendendo ad esempio la capitale del Regno, Torino.

Si rafforza a partire dai primi anni del Novecento una forte vocazione imprenditoriale, legata allo sviluppo del settore terziario.

Anche il centro di Olmedo compare nel Condaghe di Silki con il nome di Ulumetu. Il paese, facente parte del Giudicato di Torres, costituiva un importante centro amministrativo nell'assetto istituzionale del XIII secolo, benchè segnato da lotte intestine per il suo possesso.

Subì, come Sassari, la dominazione del Giudicato di Arborea, che lo conquistò stabilmente nel 1336, e degli aragonesi, sotto ai quali divenne un feudo, passando di mano in mano a diversi signori locali.

Segnato dai saccheggi da parte dei pirati saraceni (la più famosa da parte dei saraceni nel 1540), il paese si spopolò nel XVII secolo, per poi riprendersi lentamente fino alla metà dell'1800.

Sulla base della storia articolata del territorio e della ricchezza dovuta alla presenza di luoghi di rilevanza culturale presenti, in riferimento alla relativa *“Carta della Natura”* realizzata da ISPRA i terreni di interesse presentano un Valore Culturale “medio”.

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 109
---	--------	---------------	---------------------	-------------

4.8.2 Verifica Preventiva dell'interesse archeologico

Come già espresso in precedenza, i moduli fotovoltaici non interessano direttamente zone sottoposte a vincoli archeologici.

Tuttavia, data la presenza di siti di interesse storico ed archeologico nei paraggi, come evidenziato nella figura seguente, è stata condotta una Valutazione dell'impatto archeologico dell'impianto, redatta ai sensi dell'art. 28 co 4 del D. Lgs. 42/2004 (Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio), degli artt. 95 e 96 del D. Lgs. 163/2006 e dell'art. 25 D. Lgs. 50/2016 (Codice degli Appalti Pubblici), secondo i criteri di cui al DPCM 14 febbraio 2022 *“Approvazione delle linee guida per la procedura di verifica preventiva dell'interesse archeologico”*.

Al fine di ottenere uno screening archeologico completo, l'indagine preliminare, descritta nella *“Valutazione preventiva dell'impatto archeologico”*, cui si rimanda per tutti i dettagli, è stata svolta sull'area circostante ai terreni interessati dall'impianto e dalle opere di connessione, ed è consistita:

- nell'analisi dell'edito;
- nello studio delle foto aeree e della cartografia storica;
- nella ricognizione archeologica sul campo (survey).

La ricognizione, effettuata il 20 dicembre 2023, ha interessato l'intera area destinata all'opera, comprendente i campi destinati al parco fotovoltaico, il tracciato del cavidotto e le adiacenze.

Durante tali sopralluoghi non è stata registrata la presenza di alcuna traccia archeologica in superficie o elemento archeologico reimpiegato in strutture moderne.

L'analisi dell'edito e della documentazione di archivio ha permesso di ricostruire per l'area di interesse un quadro archeologico molto articolato, con attestazioni inquadrabili all'età protostorica.

L'indagine preliminare ha evidenziato la presenza, nel territorio indagato, di 6 siti di interesse archeologico e storico, come da figura e tabella seguenti.

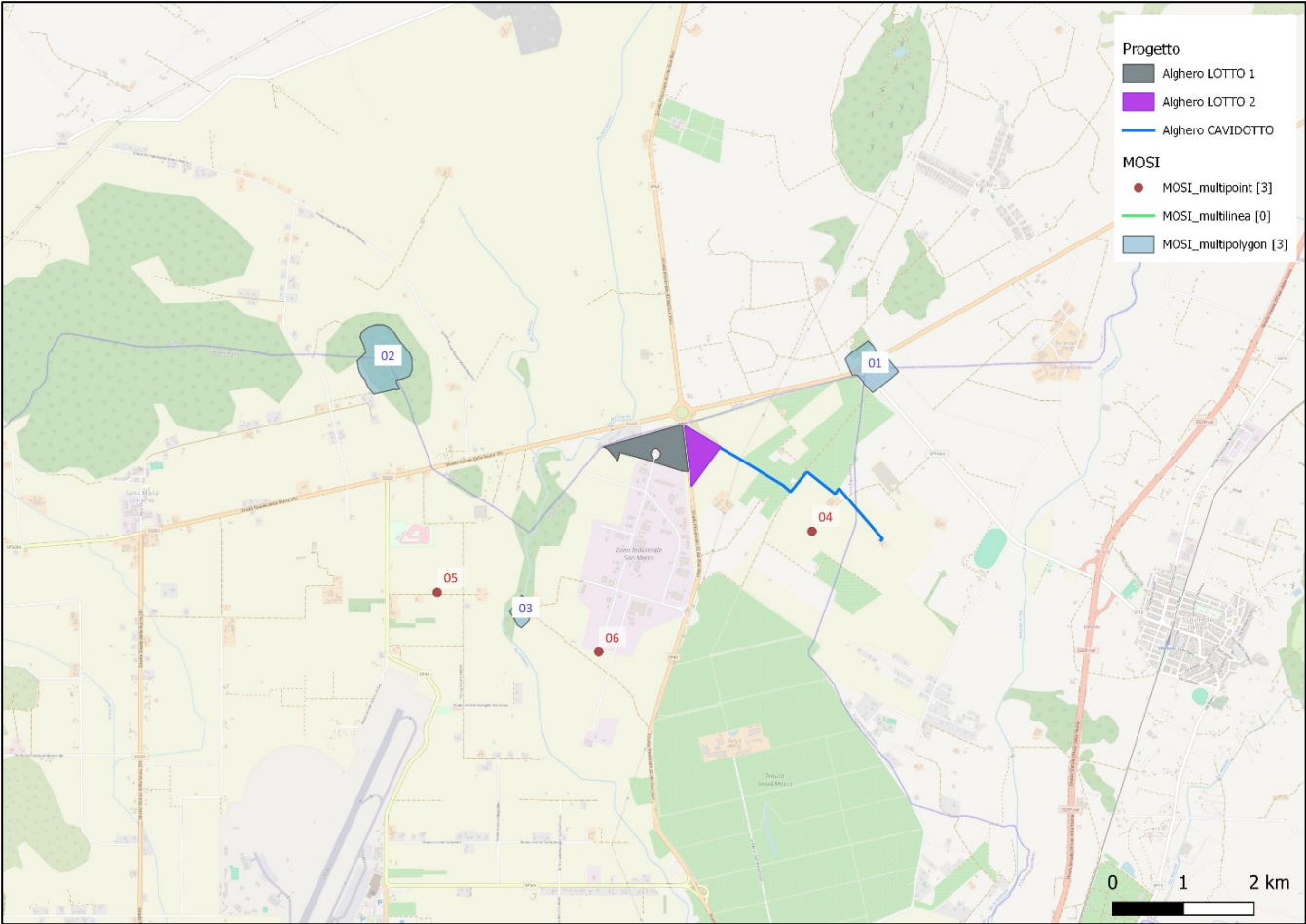


Figura 46 Carta delle presenze archeologiche

Tabella 9 Siti di interesse storico-archeologico

Sito	Localizzazione	Tipologia	Datazione
01	Sassari, Nuraghe Bonassai	fortificazione	Età protostorica
02	Sassari-Alghero, Nuraghe Monte Pedrosu	fortificazione	Età protostorica
03	Alghero, Nuraghe Santu Marcu	fortificazione	Età protostorica
04	Olmedo, Nuraghe Mattearghentù	fortificazione	Età protostorica
05	Alghero, Nuraghe Pirica	fortificazione	Età protostorica
06	Alghero, Nuraghe Carvedduru	fortificazione	Età protostorica

In funzione dei risultati dell’indagine preliminare sulle fonti storiche, della distanza dei siti d’interesse dall’opera e del grado d’invasività del progetto, è stato possibile realizzare una Carta del Rischio Archeologico relativo, considerato come un indice di maggiore o minore probabilità di intercettare evidenze archeologiche.

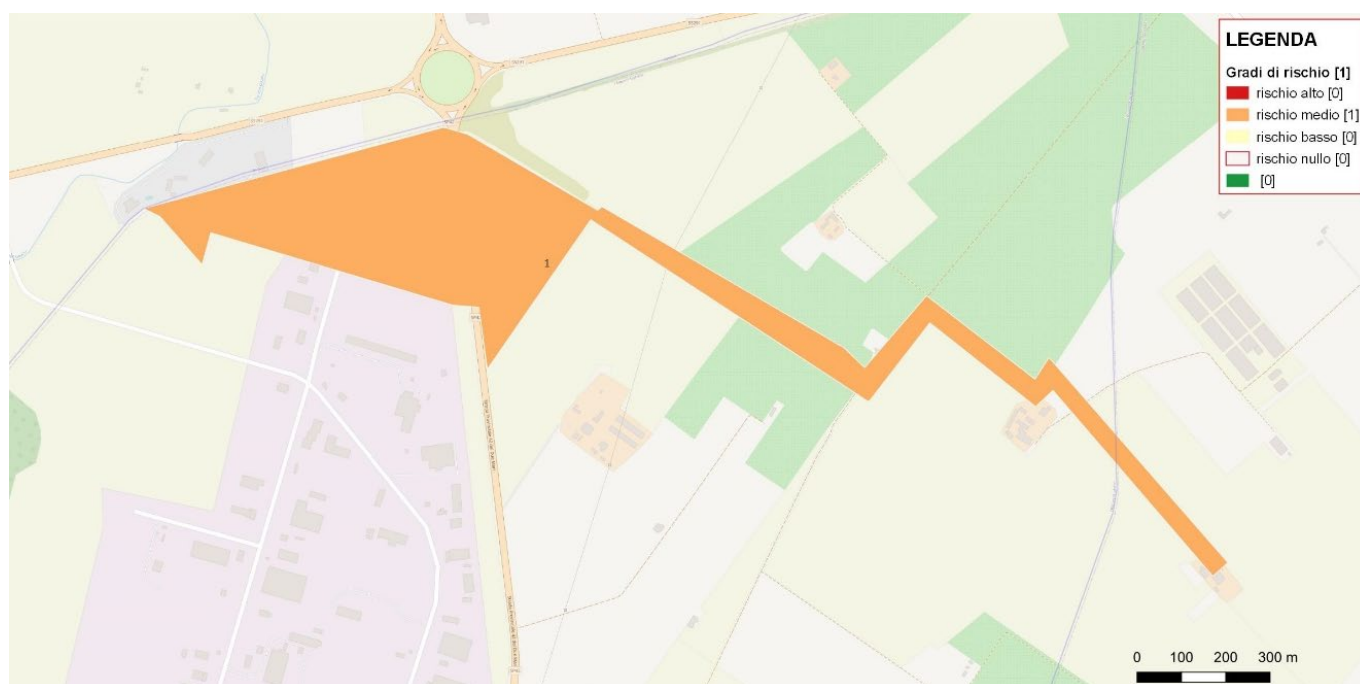


Figura 47 Carta del Rischio Archeologico relativo

Sebbene si collochi fuori dal nucleo di antica formazione di Alghero e Olmedo, l'area indagata si pone in un territorio ricco di testimonianze archeologiche legate alla civiltà nuragica.

Tali evidenze si collocano a buona distanza dall'area di progetto (indicativamente oltre gli 800 m di distanza), ma provano la presenza di una frequentazione stabile della zona almeno dall'Età del Bronzo.

Inoltre si ipotizza che questa porzione di territorio possa essere attraversata da una direttrice viaria antica, proprio nelle vicinanze dell'area interessata dalle opere.

4.8.3 Impatti potenziali

- Fase di cantiere

L'indagine archeologica ha permesso di evidenziare la ricchezza del patrimonio storico-archeologico della zona ed il potenziale in questo senso dell'area di progetto, pur ricadendo all'esterno dei nuclei storici presenti.

Le caratteristiche delle opere, ed in particolare gli scavi in profondità per la posa dei cavi elettrici, non permettono di escludere completamente la possibilità di rinvenire testimonianze archeologiche durante la fase di cantiere.

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 112
---	--------	---------------	---------------------	-------------

Si segnala, comunque, che le condizioni di visibilità hanno consentito di verificare l'assenza di materiale mobile in superficie o riutilizzato in altre strutture.

- Fase di esercizio

Non si prevedono impatti su tale componente durante la fase di esercizio. Il nuovo impianto salvaguarda il territorio dell'ambito, poiché la sua realizzazione non compromette le relazioni funzionali esistenti dai punti di vista storico, visivo, culturale, simbolico ed ecologico. Alla dismissione dell'impianto, infine, l'area di interesse verrà completamente ripristinata allo stato di fatto.

4.9 Ambiente antropico

4.9.1 Aspetti demografici

Nel presente paragrafo si analizza la popolazione potenzialmente esposta al progetto fotovoltaico in termini di “composizione” della cittadinanza.

La struttura di una popolazione è direttamente correlabile all'andamento di alcuni macro-fenomeni occorsi nell'arco temporale di una generazione che, a loro volta, dipendono da fattori economici, politici, ambientali:

- Natalità;
- Mortalità;
- Flussi migratori passivi e attivi.

In riferimento ai dati ISTAT al 1° gennaio 2023, il comune di Alghero presenta in particolare una superficie di 225,41 km² ed una densità di 188,19 ab/ km². Relativamente a quest'ultima, si osserva, in riferimento alle elaborazioni di tuttitalia.it, un trend in aumento nei primi anni 2000, che sembra essersi stabilizzato negli ultimi anni.



TREND POPOLAZIONE		
Anno	Popolazione (n.)	Variazione % su anno prec.
2016	44.019	-
2017	43.979	-0,09
2018	42.760	-2,77
2019	42.580	-0,42
2020	42.325	-0,60
2021	42.458	+0,31
2022	42.420	-0,09
Variazione % Media Annua (2016/2021): -0,72		
Variazione % Media Annua (2018/2021): -0,24		

Figura 48 Alghero - Trend popolazione

Sulla base dei dati Urbistat, gli stranieri residenti a Alghero al 1° gennaio 2022 sono 1605 e rappresentano il 3.78% della popolazione residente.

Il saldo migratorio positivo ha giocato un ruolo importante nel ventennio 2000-2020, in controtendenza rispetto ad un saldo naturale negativo.

Negli ultimi anni ha permesso di sopperire, in parte, all'ulteriore aumento delle morti rispetto alle nascite rispetto a quanto osservato nei primi anni 2000, anche a causa della pandemia.

Infine, per definire l'andamento demografico della popolazione, e di conseguenza per valutare gli impatti sul sistema sociale, ad esempio sul sistema lavorativo o su quello sanitario, si fa riferimento alla piramide dell'età, esposta in seguito, da elaborazione tuttitalia.it.

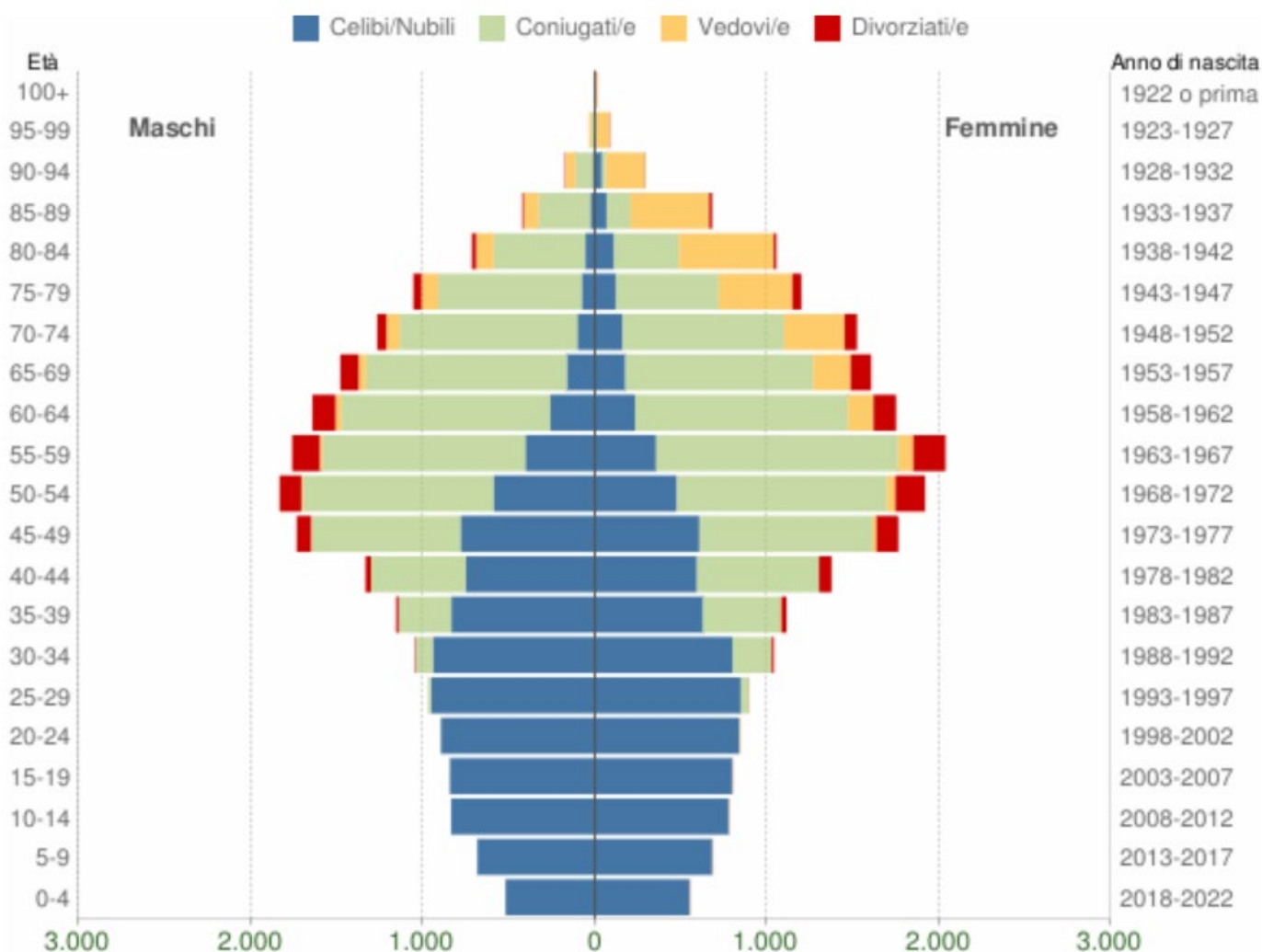


Figura 49 Alghero - Piramide dell'età (2023)

In Sardegna, come in tutta Italia, ha avuto la forma simile ad una piramide fino agli anni '70, cioè fino agli anni del boom demografico.

Al giorno d'oggi per il comune di Alghero si osserva una forma più a "fun-go", dove la cosiddetta fascia "lavorativa", ovvero quella intermedia (40-64enni, 40,4%), domina sulle altre.

Si nota una prevalenza del genere maschile nelle fasce giovani, mentre quello femminile è più numeroso nelle fasce più anziane.

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 115
---	--------	---------------	---------------------	-------------

4.9.2 Aspetti economici

In riferimento ai dati espressi dalla Banca d'Italia nel Report 20/2023 *“Economie Regionali - L'economia della Sardegna, Rapporto annuale”*, nel 2022 l'economia della Sardegna ha continuato a crescere, anche se l'espansione è stata più contenuta rispetto a quella osservata nel 2021. Le stime basate sull'indicatore trimestrale dell'economia regionale della Banca d'Italia (ITER) evidenziano un incremento marcato del PIL fino a giugno, poi proseguito in misura minore dai mesi estivi fino alla fine dell'anno, come da figura seguente. Il prodotto perso in regione durante la crisi pandemica non sarebbe stato ancora del tutto recuperato, mentre nel complesso del Paese l'attività economica avrebbe superato di poco i livelli del 2019.

Secondo i dati della Rilevazione sulle forze di lavoro dell'Istat (RFL) il numero degli occupati è cresciuto dello 0,5 per cento rispetto al 2021. La variazione è stata sensibilmente più contenuta di quella registrata per l'Italia e per il Mezzogiorno (rispettivamente del 2,4 e 2,5 per cento), e non sufficiente a riportare l'occupazione ai livelli del 2019, che invece sono stati superati nelle altre due aree. L'aumento del numero degli addetti nella prima parte dell'anno, in recupero dal calo che aveva caratterizzato l'inizio del 2021, è stato seguito da una diminuzione nell'ultimo semestre, a fronte della crescita marcata registrata nello stesso periodo l'anno prima. La contrazione a partire dai mesi estivi è stata guidata unicamente dal calo dell'occupazione autonoma, mentre ha continuato a crescere quella alle dipendenze.

Il tasso di occupazione è cresciuto di 1,3 punti percentuali (al 54,9 per cento nella media dell'anno; 60,1 in Italia). L'incremento è quasi interamente attribuibile alla componente maschile, a fronte di un miglioramento significativamente più contenuto per quella femminile (rispettivamente di 2,3 e 0,4 punti percentuali).

Occupati e forza lavoro (1)

(variazioni percentuali sul periodo corrispondente; valori percentuali)

PERIODI	Occupati					Totale	In cerca di occupazione (2)	Forze di lavoro	Tasso di occupazione (3) (4)	Tasso di disoccupazione (2) (3)	Tasso di attività (3) (4)
	Agricoltura	Industria in senso stretto	Costruzioni	Servizi							
				di cui: commercio, alberghi e ristoranti							
2020	3,0	1,3	15,7	-7,9	-10,2	-5,2	-17,8	-7,1	51,7	13,2	59,8
2021	0,2	-4,5	8,8	2,4	2,8	2,1	5,0	2,5	53,6	13,5	62,1
2022	-8,9	22,3	9,0	-1,8	-2,6	0,5	-16,1	-1,7	54,9	11,5	62,2
2021 – 1° trim.	12,0	-10,7	0,4	-7,9	-8,2	-6,5	28,2	-1,9	49,9	17,3	60,8
2° trim.	7,2	0,9	4,2	3,9	16,7	3,9	53,0	8,8	53,4	14,3	62,6
3° trim.	3,8	-11,5	20,8	7,1	1,8	6,1	-20,6	2,5	56,9	10,5	63,7
4° trim.	-18,4	4,6	10,5	7,0	1,1	5,3	-23,1	0,8	54,0	12,0	61,4
2022 – 1° trim.	-19,0	24,2	17,7	0,8	4,1	2,7	-26,5	-2,3	52,9	13,0	61,0
2° trim.	-8,3	23,3	11,3	-1,1	-4,3	1,5	-19,4	-1,5	55,8	11,7	63,4
3° trim.	-16,2	29,8	11,3	-4,0	-4,9	-1,1	-9,4	-2,0	57,2	9,7	63,5
4° trim.	9,8	12,0	-1,4	-2,8	-4,3	-0,8	-2,8	-1,0	53,6	11,7	60,9

Fonte: Istat, Rilevazione sulle forze di lavoro.

(1) Dal 1° gennaio 2021 è stata avviata la nuova Rilevazione sulle forze di lavoro dell'Istat che recepisce le indicazioni del regolamento UE/2019/1700 introducendo cambiamenti nella definizione di occupato e nei principali aggregati di mercato del lavoro. I dati riferiti ad anni precedenti il 2021 sono ricostruiti da Istat per tenere conto dei cambiamenti introdotti e potrebbero discostarsi da precedenti pubblicazioni. – (2) Dati riferiti alla popolazione di età compresa tra 15 e 74 anni. – (3) Valori percentuali. – (4) Dati riferiti alla popolazione di età compresa tra 15 e 64 anni.

Figura 50 Banca d'Italia - Rilevazione sulle forze di lavoro (RFL)

4.9.3 Aspetti sanitari

La speranza di vita esprime il numero medio di anni che un bambino che nasce in un certo anno di calendario può aspettarsi di vivere e rappresenta una misura dello stato sociale, ambientale e sanitario della popolazione.

In riferimento ai dati dell'“Atlante sanitario della Sardegna”, aggiornato al 2020, la speranza di vita alla nascita delle donne (85,8 anni) è maggiore di quella degli uomini (80,4 anni), così come in Italia (85,4 e 81,1).

Rispetto all'anno precedente è in calo la speranza di vita “in buona salute” della popolazione regionale, dato ottenuto in base alla prevalenza di individui che rispondono positivamente (“bene” o “molto bene”) alla domanda sulla salute percepita, seppure in aumento nell'ultimo quinquennio, ma inferiore al dato nazionale, sostanzialmente stabile su 58,6 anni.

In aumento, ma sempre al di sotto della media nazionale, la speranza di vita senza limitazioni nelle attività a 65 anni (9,2 anni vs 10 Italia).

Tabella 10 Sardegna - Speranza di vita alla nascita

Indicatore	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Speranza di vita alla nascita Femmine Italia	85,0	84,6	85,0	84,9	85,2	85,4
Speranza di vita alla nascita Maschi Italia	80,3	80,1	80,6	80,6	80,9	81,1
Speranza di vita alla nascita Femmine Sardegna	85,3	84,8	85,2	85,1	85,6	85,8
Speranza di vita alla nascita Maschi Sardegna	79,7	79,8	80,2	80,4	80,7	80,4
Speranza di vita in buona salute alla nascita	53,3	54,8	54,1	55,1	57,6	54,4 (Italia 58,6)
Speranza di vita senza limitazioni nelle attività a 65 anni	7,1	9,2	7,8	9,7	9,0	9,2 (Italia 10)

Fonte: I.STAT - Demo Demografia in cifre e Rapporto BES 2019

Infine, riguardo alla mortalità, si sono osservati 17.003 decessi nel corso del 2019 in Sardegna, in aumento rispetto all'anno precedente, proseguendo il trend registrato a partire dal 2012 nell'intero Paese, ma con una intensità maggiore (+ 726 rispetto al 2018) e coinvolgendo maggiormente il genere maschile (51 % M e 49%F; a livello nazionale il maggior numero di decessi coinvolge le donne, 52,1%).

L'aumento tendenziale dei decessi è da considerarsi in parte strutturale per una popolazione caratterizzata da un accentuato invecchiamento; le condizioni climatiche (particolarmente avverse o favorevoli) e le maggiori o minori virulenze delle epidemie influenzali stagionali, ad esempio, possono influire sull'andamento del fenomeno come è avvenuto nel 2015 e nel 2017, anni di un visibile aumento dei decessi. Nel complesso nazionale la stagionalità dei decessi nel 2019 non presenta, a questo riguardo, particolari criticità rispetto ai quattro anni precedenti (Istat – Bilancio demografico nazionale 2019), ma nello specifico regionale si segnala un eccesso superiore a quello registrato nel 2017 (16.737 decessi).

Tabella 11 Sardegna - Principali cause di mortalità, 2017-2018 (valori %)

Codici ICD10 ²³	Gruppi di cause di morte	Sardegna		Italia	
		2017	2018	2017	2018
A00-B99	Malattie infettive e parassitarie	2,4	2,1	2,2	2,2
C00-D48	Tumore	29,9	30,3	27,8	28,6
D50-D89	Malattie del sangue e degli organi ematopoietici, disturbi immunitari	0,6	4,3	0,5	4,5
E00-E90	Malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche	4,1	0,7	4,6	0,5
F00-F99	Disturbi psichici e comportamentali	5,4	5,4	3,8	3,9
G00-H95	Malattie del sistema nervoso e degli organi di senso	5,6	5,4	4,7	4,7
I00-I99	Malattie del sistema circolatorio	30,9	30,2	35,9	34,9
J00-J99	Malattie del sistema respiratorio	7,3	7,4	8,2	8,2
K00-K93	Malattie dell'apparato digerente	4,0	4,2	3,6	3,7
L00-L99	Malattie della pelle e del tessuto sottocutaneo	0,2	1,7	0,2	1,9
M00-M99	Malattie del sistema osteomuscolare e del tessuto connettivo	0,7	0,0	0,6	0,0
N00-N99	Malattie del sistema genitourinario	1,7	0,2	1,9	0,2
O00-O99	Complicazioni della gravidanza, del parto e del puerperio	0,0	0,7	0,0	0,5
R00-R99	Sintomi, segni, risultati anomali e cause mal definite	2,6	2,6	2,2	2,3
V01-Y89	Cause esterne di traumatismo e avvelenamento	4,8	4,7	3,9	3,9

Fonte: Istat- HFA. Aggiornamento dicembre 2020

4.9.4 Impatti potenziali

- Fase di cantiere

Il progetto porterà indubbi vantaggi socio-occupazionali alle comunità locali per tutta la durata dei lavori di costruzione, quantificabili in circa 270 giorni lavorativi e circa 370 naturali e consecutivi, in quanto sarà necessario l'impiego di risorse e professionalità che, compatibilmente con l'offerta, saranno reperiti nell'ambito locale.

In fase di cantiere sarà difatti necessario l'impiego sia di tecnici specializzati che di maestranze per la realizzazione di tutte le opere previste (civili, elettriche, elettromeccaniche, a verde), in aggiunta a tutte le attività collegate (fornitura acque, gestioni reflui, trasporto di materiali e personale, attività di sorveglianza...). È facile prevedere un indotto positivo anche per i fornitori di materiali ed attrezzature e per le attività terziarie presenti sul territorio.

In fase esecutiva si farà affidamento in questo senso il più possibile ad imprese e fornitori locali.

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 119
---	--------	---------------	---------------------	-------------

Per il giudizio sui potenziali impatti relativi a tale componente, inoltre, è necessario osservare il carattere trasversale della stessa rispetto ad altri fattori già discussi in precedenza, legati direttamente o indirettamente alla salute umana.

In particolare, in riferimento al progetto in analisi:

- la qualità dell'aria e l'aumento del traffico veicolare;
- la qualità delle acque;
- il clima acustico ed i campi elettromagnetici;
- la produzione di rifiuti;
- i potenziali rischi legati alle attività di cantiere e l'accesso di persone non autorizzate.

Essendo l'area di intervento situata a grande distanza dai centri più vicini (circa 5 km a Nord-Ovest rispetto al centro storico di Olmedo), e data l'assenza di ricettori sensibili prossimi ai cantieri, l'attenzione va posta sui lavoratori del cantiere stesso e della vicina zona industriale.

Sulla base delle considerazioni espresse, nei rispettivi capitoli, per le componenti individuate in precedenza, i potenziali impatti ad esse associati e legati alla fase di cantiere sono stati valutati nulli o trascurabili.

Si nota in particolare che la produzione di rifiuti è rappresentata principalmente dal materiale di scavo, che verrà in buona parte reimpiegato in loco, se giudicato idoneo all'utilizzo.

Come espresso nel paragrafo 4.2.4, su di un totale di 5'967 mc prodotti, solo 1 mc, derivante dal taglio dell'asfalto per la posa del cavidotto di connessione alla cabina smistamento, sarà in esubero. Tale materiale, contenente il conglomerato bituminoso della pavimentazione stradale, è classificato come rifiuto non pericoloso e sarà trasportato presso un Centro di Recupero Autorizzato dei materiali inerti.

Lo smaltimento delle acque nere, comunque di limitata entità e legato alle maestranze presenti in media nel cantiere, sarà affidato in fase esecutiva a

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 120
---	--------	---------------	---------------------	-------------

ditte locali specializzate nel prelievo e trasporto di rifiuti di tipo liquido, di modo da evitare scarichi puntuali di reflui e l'inquinamento dei corpi idrici.

Riguardo ai potenziali rischi legati alle attività di cantiere, si verificherà il rispetto delle misure generali di prevenzione e protezione, e che i lavoratori siano formati sulle regole da rispettare.

Si precisa che durante la fase iniziale di preparazione del cantiere, al fine di evitare potenziali rischi dovuti alla presenza di personale non autorizzato, le aree d'impianto saranno interamente recintate.

La recinzione sarà costituita da una rete metallica plastificata, fissata con pali in tubi zincati infissi nel terreno, e sarà dotata di cancelli carrai e pedonali per permettere l'accesso dei mezzi di manutenzione e agricoli e del personale operativo.

Si ritengono, di conseguenza, anche questi potenziali impatti trascurabili.

- Fase di esercizio

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico avrà degli impatti positivi in relazione ai seguenti ambiti:

1. Economico: aumenterà la redditività dei terreni sui quali sono collocati i moduli fotovoltaici;
2. Occupazionale: la conduzione del campo fotovoltaico permetterà l'impiego, durante la vita utile della centrale, di personale addetto alle operazioni di gestione, manutenzione (ordinaria e straordinaria) e vigilanza delle opere impiantistiche;
3. Ambientale: aumenterà la quota di energia pulita prodotta all'interno del territorio interessato dalla realizzazione della centrale fotovoltaica, contemporaneamente al risparmio in termini di emissioni nocive.

Le attività legate alla conduzione dell'impianto, che richiederanno sia manodopera specializzata che meno specializzata, potranno prevedere la formazione di personale del posto.

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 121
---	--------	---------------	---------------------	-------------

4.10 Impatti cumulativi

Viene svolta ora l'analisi dei possibili effetti cumulativi dell'impianto nel contesto di riferimento, in conformità a quanto indicato nella D.G.R. n. 45/24 del 2017 *"Indirizzi applicativi per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale - Regolamentazione degli aspetti tecnici e di dettaglio"*, che applica i criteri e le soglie definite dal D.M. Ambiente del 30 Marzo 2015.

Il cumulo degli impatti sarà dunque indagato con riferimento ai seguenti ambiti tematici:

1. Impatto visivo;
2. Impatto sul patrimonio culturale ed identitario;
3. Tutela della biodiversità e degli ecosistemi;
4. Impatto acustico;
5. Impatto su suolo e sottosuolo.

Le tipologie considerate per la valutazione degli impatti cumulativi sono:

- Impianti in esercizio
- Impianti cantierizzati
- Impianti con iter di autorizzazione unica chiuso positivamente

Le informazioni circa gli impianti FER sono state dunque derivate dagli shapefile del PPR resi disponibili dalla regione Sardegna, dalla consultazione del portale ATLAIMPIANTI e dai sopralluoghi effettuati.

4.10.1 Zona di visibilità teorica e valutazione degli interventi

Come espresso nel paragrafo 4.7.3, per capire l'impatto visivo di un'opera di queste dimensioni sul paesaggio, oltre ai fotoinserimenti è stato definito un "campo visivo" di 3 km dai confini dell'impianto, in modo tale da includere tutti i punti e le aree dalle quali risulta evidente un significativo impatto dell'opera sul paesaggio.

Sono stati, di conseguenza, al suo interno considerati gli altri impianti i cui effetti possano cumularsi con quelli indotti dall'opera proposta, sia in termini di distribuzione spaziale che temporale.

Come di seguito esposto, nell'area indagata non si sono rilevati impianti FER esistenti di grandi dimensioni, ma solo alcuni pannelli fotovoltaici installati sui tetti di abitazioni nella zona, in particolare nel Comune di Olmedo.

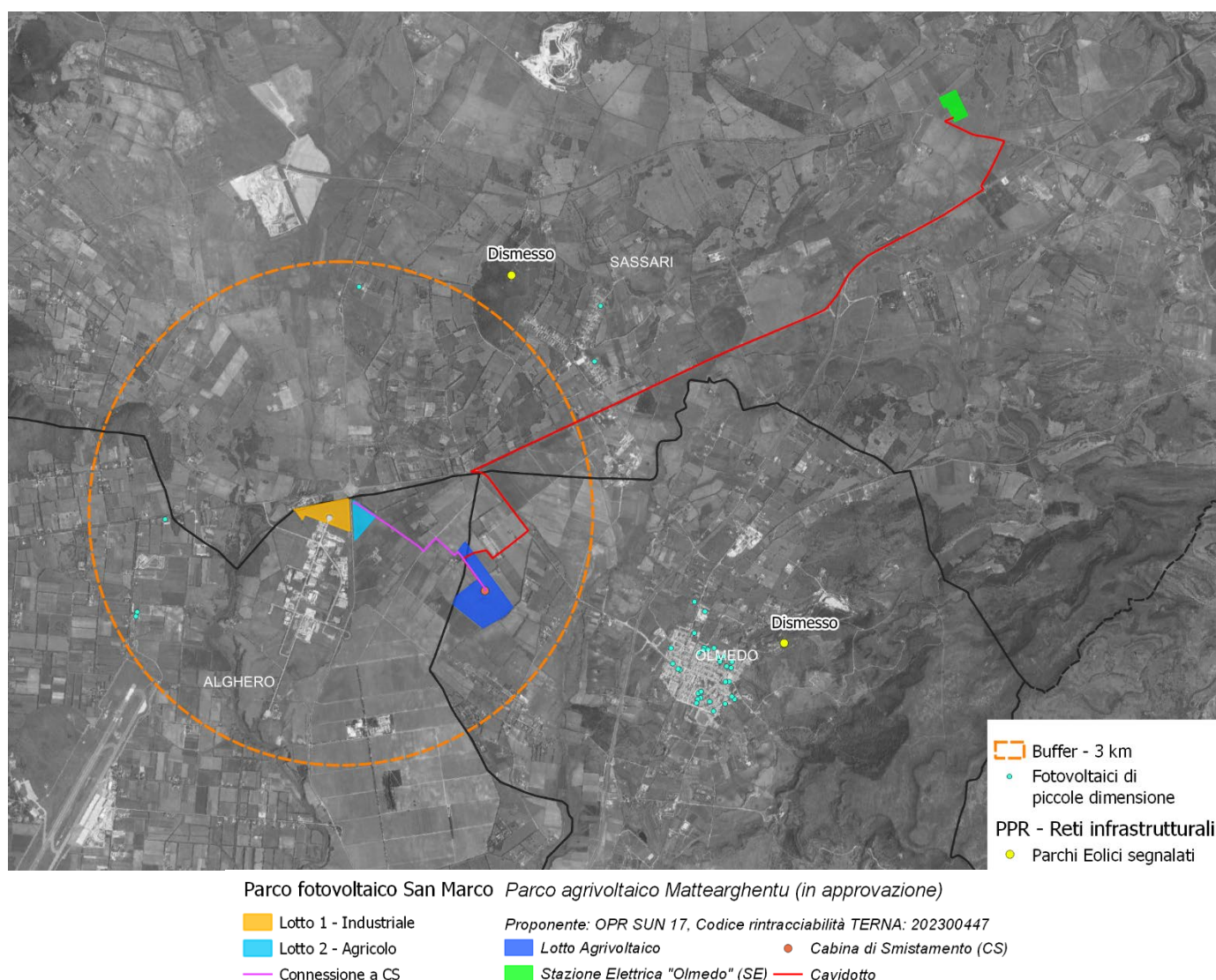


Figura 51 Impianti FER esistenti nei pressi del progetto

Si segnala che negli shapefile del PPR disponibili nel geoportale regionale sono presenti anche due parchi eolici nei pressi del progetto, benchè esterni al buffer indagato, i quali tuttavia sembrano essere stati dismessi, come anche verificabile dalle immagini satellitari.

Inoltre tali impianti, di proprietà del Consorzio Bonifica Nurra, non compaiono nell' "Allegato a" del PEARS 2015-2030 tra gli eolici esistenti e autorizzati sul territorio della Sardegna a Marzo 2019.

Pur essendo al momento soggetto a procedura di valutazione di impatto ambientale, nella valutazione dell'effetto cumulo si è considerato l'impianto agrivoltaico Mattearghentù proposto dalla società OPR SUN 17, anche in funzione della condivisione delle opere di rete a partire dalla cabina di smistamento di quest'ultimo.

Come evidenziato dalla mappa di intervisibilità teorica in Figura 43 e nella successiva sovrapposizione, il parco agrivoltaico è quasi interamente esterno alle zone nelle quali il progetto in esame risulta visibile.

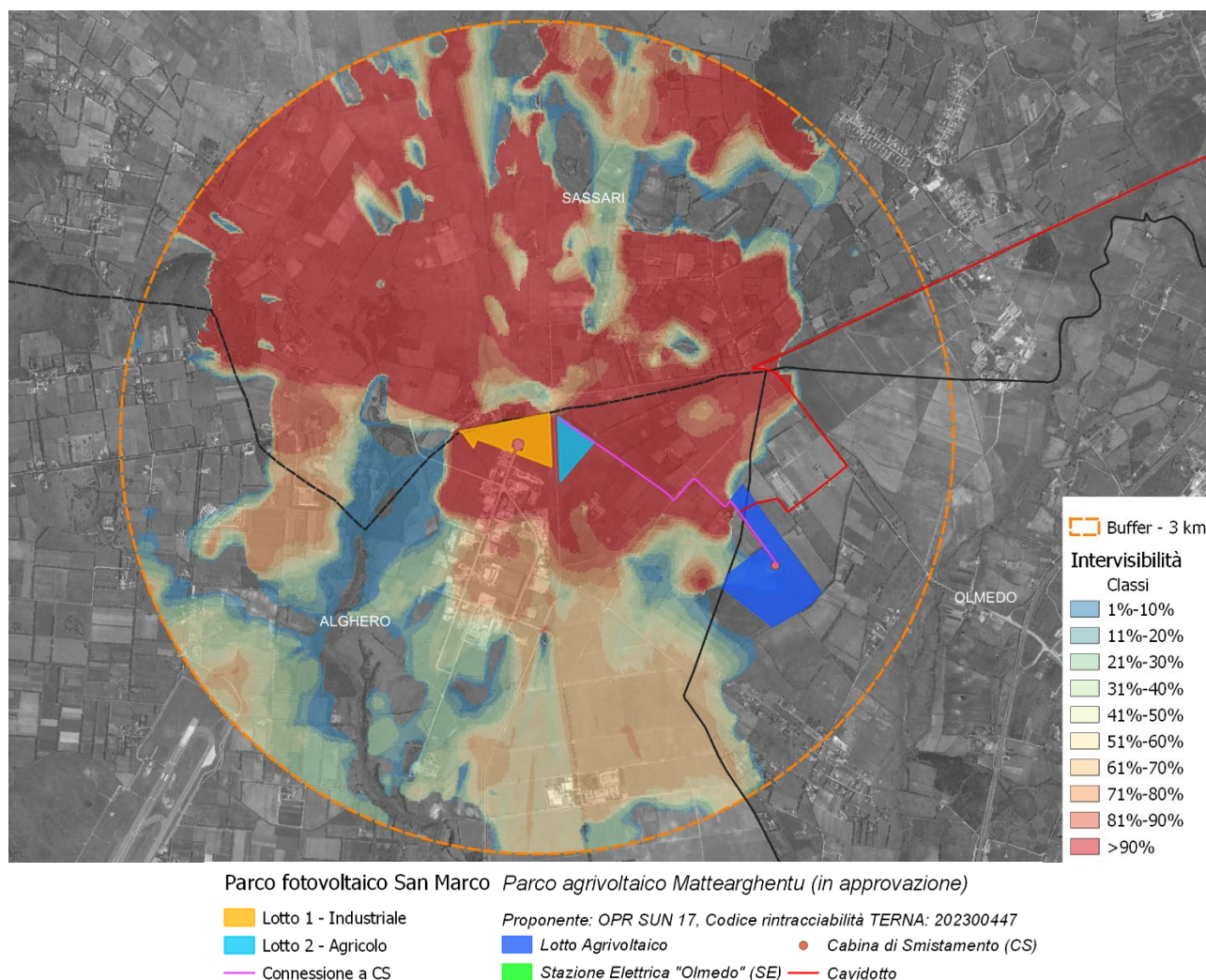


Figura 52 Intervisibilità di progetto

Si ricorda inoltre che questa metodologia di lavoro non tiene conto delle preesistenze, quali edifici e vegetazione, né delle misure di mitigazione previste, pertanto la percentuale di visibilità indicata nell'elaborato si riduce enormemente nella realtà.

A seguire, alcuni ulteriori approfondimenti sulla intervisibilità del progetto rispetto agli elementi del PPR, quali le Aree Tutate, le componenti ambientali naturali (Boschi, Macchie, Praterie e spiagge) ed i Nuclei Insediativi e Centri Abitati.

In relazione a tali elementi, si osserva come il progetto non sia visibile ad ovest, ove sono presenti l'area tutelata "Bonassai" ed i centri abitati più vicini (questi ultimi sono inoltre esterni al buffer valutato).

La fascia di mitigazione che verrà adoperata concorrerà a mascherare ulteriormente l'opera.

Si ritiene dunque tale impatto cumulativo **basso**.

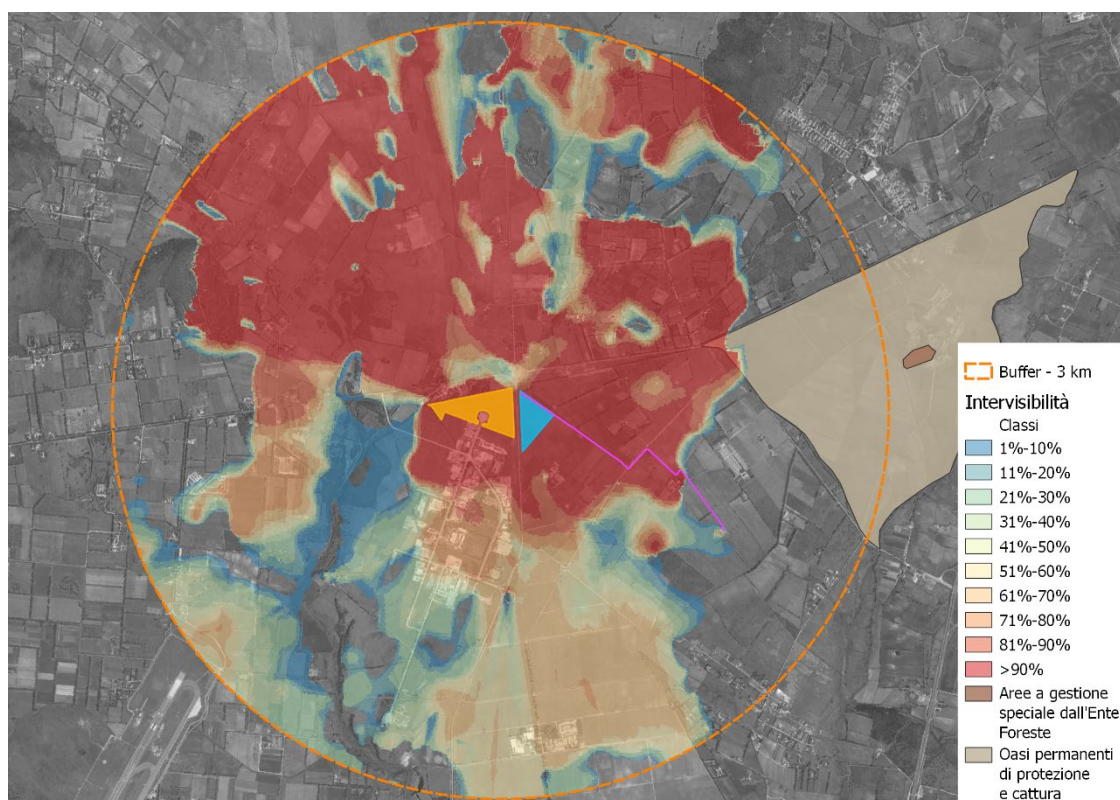


Figura 53 Intervisibilità di progetto con le aree tutelate

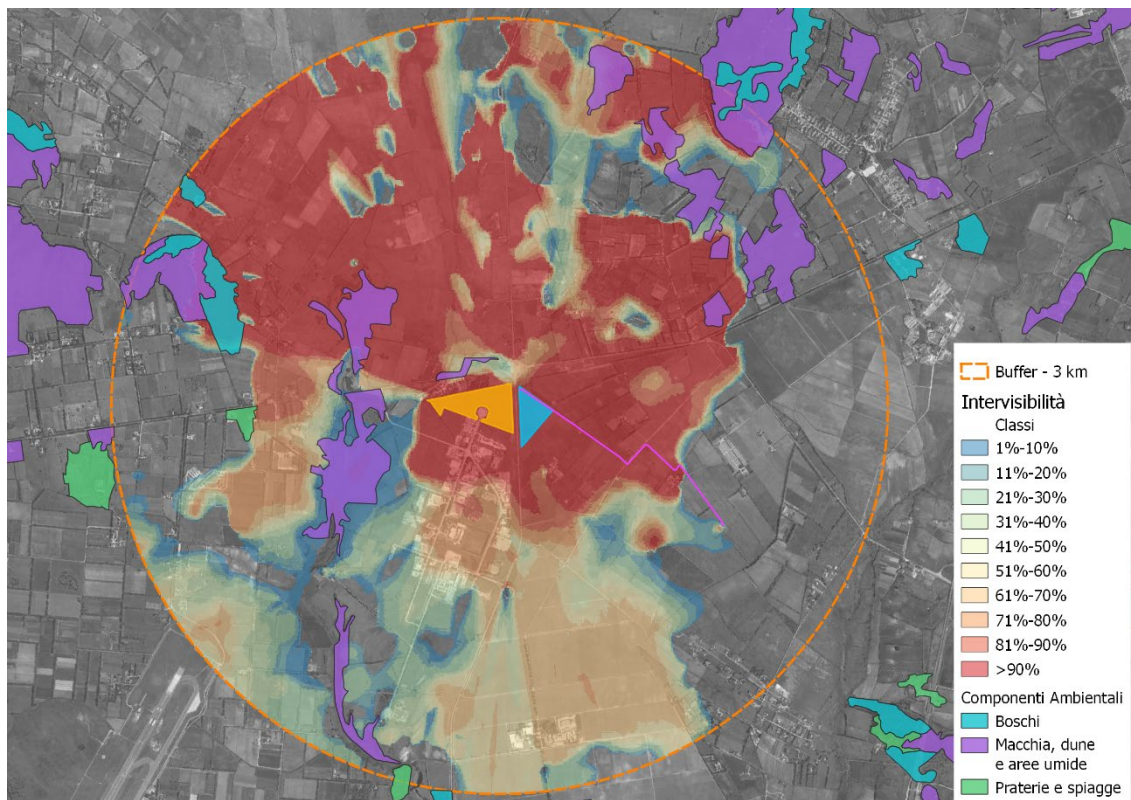


Figura 54 Intervisibilità con le componenti ambientali

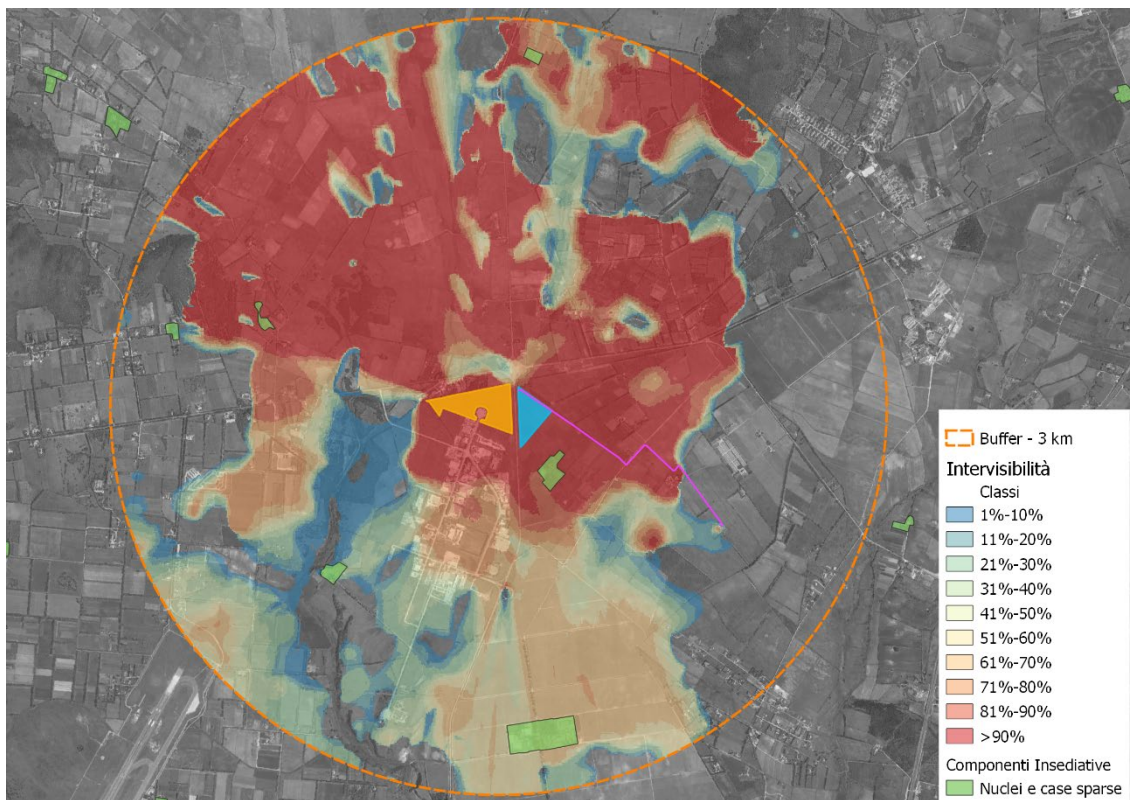


Figura 55 Intervisibilità con i nuclei e le case sparse

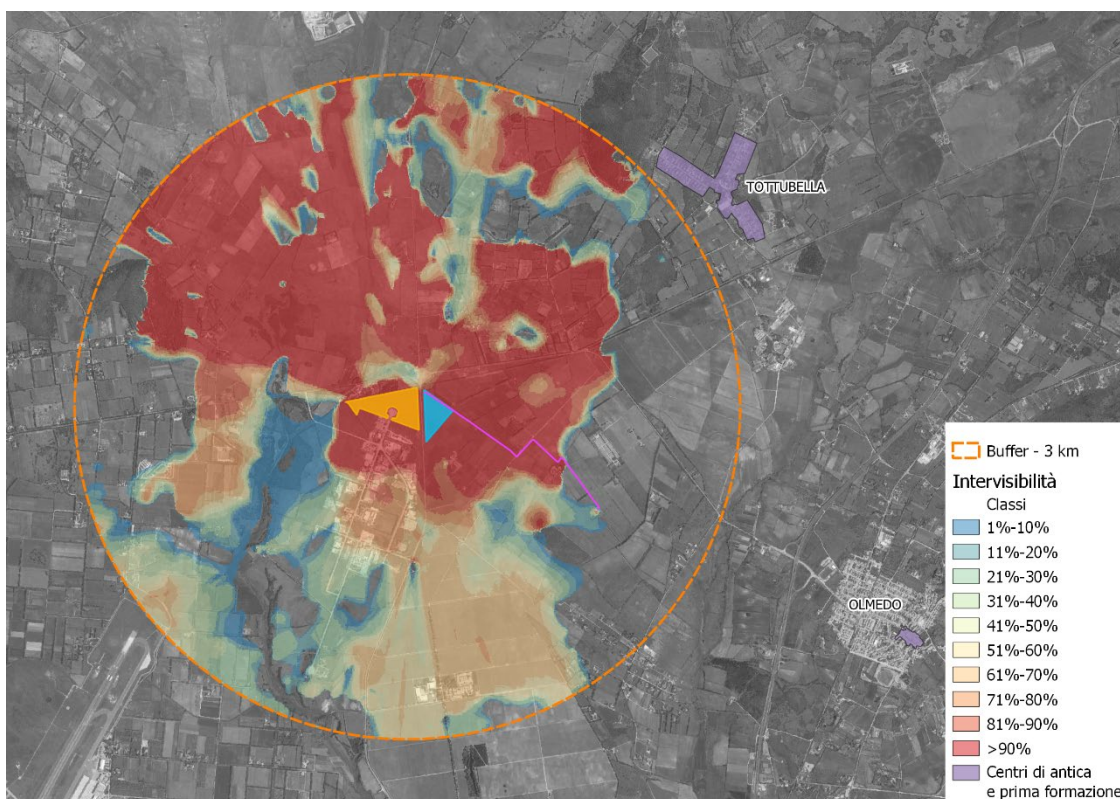


Figura 56 Intervisibilità con i centri di antica e prima formazione

4.10.2 *Impatto cumulativo sul patrimonio culturale ed identitario*

Si considerano le interazioni del progetto con l'insieme degli impianti presenti nel territorio di riferimento, sotto il profilo della vivibilità, della fruibilità e della sostenibilità della trasformazione che il progetto proposto produce sul territorio in termini di prestazioni, ovvero come capacità di non compromettere i valori dal punto di vista storico-culturale e identitario.

Si valuta dunque lo stato dei luoghi in relazione agli indirizzi per l'Ambito di Paesaggio 13 – “Alghero” definiti dal PPR, come definiti all'interno della relativa scheda d'ambito.

- Conservare il complesso ambientale di Porto Ferro, Lago di Baratz, Capo Caccia, Porto Conte.

Il progetto non interferisce in alcun modo con queste aree, trovandosi a più di 10 km di distanza dalle stesse.

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 127
---	--------	---------------	---------------------	-------------

- Identificare e conservare la centralità ambientale e paesaggistica del Calich e del cordone sabbioso litoraneo di Maria Pia come punto di connessione fra la dominante naturalistica del promontorio di Capo Caccia e Porto Ferro e la dominante insediativa della centralità storica e turistica di Alghero

Il progetto dista 6 km dalla Riserva Naturale “Stagno di Calich” e 6,6 km dalla SIC “Capo Caccia e Punta del Giglio”, per cui si escludono interferenze dirette con tali aree.

- Conservare le emergenze naturali di Monte Zirra e Monte Doglia, come elementi di connessione fra il paesaggio agricolo della piana ed il paesaggio naturale, compreso fra il promontorio di Capo Caccia e Punta Giglio e qualificare la specificità insediativa e produttiva del sistema di S. Maria La Palma e dei nuclei agricoli adiacenti, attraverso il rinnovo o la riqualificazione delle attività agricole esistenti

Il progetto si trova a circa 3 km a Est rispetto al Monte Zirra, ed a circa 7 km a Nord-Est rispetto al Monte Doglia.

È dunque esterno alle aree qui individuate.

- Qualificare dal punto di vista paesaggistico ed ecologico l'area della bonifica di Fertilia e delle aree agricole nelle zone di Maristella, Guardia Grande, Tottubella

Il progetto è inserito in area agricola, a circa 3,3 km a Sud dal centro di Tottubella.

Come espresso al paragrafo 4.7.3, non si prevedono alterazioni significative causate dall'inserimento dell'opera nel contesto territoriale.

Inoltre, come evidenziato nella Relazione Paesaggistica, la disposizione degli elementi progettuali seguirà i lineamenti orografici e le caratteristiche morfologiche del territorio.

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 128
---	--------	---------------	---------------------	-------------

La fascia arborea perimetrale prevista ridurrà ulteriormente l'impatto visivo del progetto.

Si ritiene per queste ragioni che l'opera conservi la trama del paesaggio agricolo storico, nel quale permane un equilibrio nella rappresentazione di una particolare concezione culturale dello spazio geografico.

- Recupero e rigenerazione della qualità urbana delle centralità storiche di Alghero e Fertilia, attraverso interventi orientati al consolidamento dell'immagine e del ruolo dei centri, come elementi dominanti il paesaggio insediativo

Il progetto non riguarda questo indirizzo.

- Connettere il sistema dell'insediamento di Fertilia con il porto turistico e ricostruire in termini ambientali la continuità delle relazioni fra il sistema del Calich e dell'insediamento di Alghero

Il progetto non riguarda questo indirizzo.

Sulla base delle considerazioni espresse in seguito, per quanto attiene alla struttura e componenti antropiche e storico-culturali si può affermare che l'impatto cumulativo sia complessivamente **trascurabile**.

4.10.3 Impatto cumulativo su biodiversità ed ecosistemi

- Impatto cumulativo sulle aree protette e tutelate

Il progetto è esterno alle aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate ed alle aree di recupero ambientale, come perimetrato dal PPR.

Non sono in particolare presenti aree appartenenti alla Rete Natura 2000 in un buffer di 5 km dal progetto in esame: il sito più vicino al progetto è la SIC "Capo Caccia e Punta del Giglio", distante circa 6,6 km in linea d'aria rispetto ai moduli.

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 129
---	--------	---------------	---------------------	-------------

- *Impatto cumulativo sulla vegetazione di origine spontanea*

Il sito di installazione dell'impianto in progetto presenta un ecosistema agrario, già antropizzato e di limitato interesse ambientale.

Le formazioni che conservano lembi di naturalità sono limitate ed escluse dalle lavorazioni.

Pertanto, le strutture non comporteranno alcun impatto aggiuntivo significativo sulla flora e sulla vegetazione di origine spontanea.

- *Impatto cumulativo sulla fauna*

L'impatto provocato consiste in due tipologie:

- Impatto diretto, dovuto alla sottrazione di habitat (sia trofico che riproduttivo) ed alla fase di cantiere;
- Impatto indiretto, dovuto all'aumento del disturbo antropico con conseguente allontanamento e/o scomparsa degli individui.

Si ritiene in questo senso trascurabile l'impatto con l'impianto agrivoltaico Mattearghentù, considerando come l'ambiente di interesse, già antropizzato, presenti una limitata quantità di elementi arborei ed arbustivi naturali, che di fatto riduce anche la presenza non solo delle specie più rare, caratterizzanti le aree naturali protette, ma anche di specie ornitiche di bosco.

Similmente alla flora, quindi, anche gli impatti cumulativi sulla fauna saranno minimi in termini di modifica e frammentazione di habitat.

In conclusione, si ritiene tale impatto cumulativo **trascurabile**.

4.10.4 Impatto cumulativo su salute e pubblica incolumità

- *Impatto cumulativo acustico*

Non esiste possibilità di cumulazione delle emissioni sonore, dal momento che non vi sono impianti FER esistenti, in costruzione o di cui sia stata approvata la realizzazione nelle immediate vicinanze. Inoltre, dai risultati dell'analisi previsionale acustica (riportati al paragrafo 4.5.1) si ritiene che l'esercizio del parco fotovoltaico produca un impatto trascurabile in termini di rumore, non avendo organi meccanici in movimento.

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 130
---	--------	---------------	---------------------	-------------

- *Impatto cumulativo elettromagnetico*

Sulla base dei risultati delle simulazioni effettuate nell'ambito della valutazione preventiva dei campi elettromagnetici, riportati nel paragrafo 4.6, tutte le DPA calcolate per gli elementi più gravosi sono sempre ricomprese all'interno dell'area dell'impianto fotovoltaico.

Data dunque la grande distanza degli elementi progettuali a rischio rispetto all'impianto agrivoltaico Mattearghentù, si ritiene di poter considerare separatamente gli impatti elettromagnetici, senza effetti cumulati.

Inoltre, per i nuovi elettrodotti, costituiti da linee interrate, gli effetti d'impatto elettromagnetico (ossia le zone nelle quali si hanno valori di campo magnetico superiori ai limiti di legge) si esauriscono in distanze che vanno da poche decine di centimetri a pochi metri, dipendentemente dalla tensione e dalla potenza trasportata dalla linea.

Data dunque l'assenza di problematiche relative all'impatto elettromagnetico, si ritiene tale cumulo **trascurabile**.

Sarà comunque cura della società proponente, una volta iniziati i lavori e una volta riscontrata la presenza di altri cavidotti che possano trovarsi in posizione di parallelismo o incrocio rispetto ai quelli di progetto, adottare le opportune modalità esecutive per far sì che l'obiettivo di qualità risulti comunque rispettato.

4.10.5 Impatto cumulativo su suolo e sottosuolo

I fattori di impatto in grado di interferire con la componente suolo e sottosuolo sono tipicamente rappresentati da:

- occupazione ed impermeabilizzazione di suolo;
- rimozione di suolo;
- rischio idrogeologico.

L'analisi degli impatti dei suddetti fattori riguarda quindi i seguenti aspetti:

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 131
---	--------	---------------	---------------------	-------------

- le potenziali variazioni delle caratteristiche e dei livelli di qualità del suolo (in termini di alterazione di tessitura e permeabilità e dell'attuale capacità d'uso);
- le potenziali variazioni quantitative del suolo (in termini di sottrazione di risorsa).

- Occupazione territoriale - impermeabilizzazione

L'intervento si somma ad una generale tendenza all'edificazione del territorio, con relativa sottrazione all'uso agricolo, sebbene in proporzioni non troppo elevate.

Si ritiene tale impatto assolutamente **trascurabile** in virtù delle scelte progettuali, che prevedono il mantenimento dello strato vegetale permanente sottostante le strutture.

Si eviterà comunque l'impermeabilizzazione di aree estese, in quanto le strade di nuova generazione saranno realizzate in modo da permettere l'infiltrazione delle acque meteoriche.

- Sottrazione di suolo

Data la natura delle fondazioni dei tracker, la sottrazione di suolo interesserà esclusivamente la viabilità permanente e l'area di installazione delle cabine. Al termine della vita utile dell'impianto, tutte le aree occupate saranno dismesse e riportate allo stato di fatto.

- Rischio idrogeologico

L'impianto fotovoltaico provocherà un sovraccarico sul terreno trascurabile, né le attività in progetto andranno ad aumentare il rischio idrogeologico delle aree di interesse. Non si ritiene, per questo motivo, di dover estendere la valutazione degli impatti cumulativi a riguardo.

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 132
---	--------	---------------	---------------------	-------------

5 CONCLUSIONI

Nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale sono stati analizzati accuratamente tutti gli aspetti ambientali, sociali ed economici inerenti alla realizzazione ed all'esercizio delle opere in progetto.

È stato in questo modo possibile evidenziare sia gli impatti ritenuti potenzialmente critici, che gli elementi positivi che si potrebbero generare a seguito della realizzazione del progetto.

Il progetto fotovoltaico risulta caratterizzato da alcuni impatti negativi di bassa entità e legati principalmente alla fase di cantiere, di natura dunque temporanea.

In via cautelativa, è stato valutato come basso anche l'impatto paesaggistico dell'opera in esercizio, anche se le analisi svolte hanno permesso di verificare come il progetto risulti visibile sostanzialmente solo dagli utenti della viabilità adiacente alla zona, ed in maniera molto limitata, grazie alla conformazione del territorio, al layout del parco ed alle opere di mitigazione previste.

A fronte di ciò, si ritiene che l'esercizio dell'opera possa portare a numerosi potenziali benefici, diretti ed indiretti, in termini sia economici che ambientali, e comunque da leggersi su scala vasta e sul lungo termine, difficilmente quantificabili ma inquadrabili in scelte di sostenibilità ormai sempre più necessarie.

L'impianto fotovoltaico, infatti, presenta una potenza installata di 16'226,28 kWp, che consentirà una produzione media annua di circa 27'677 MWh, tenendo conto delle perdite per vetustà. Ipotizzando un consumo medio annuo per una famiglia di 4 persone pari a 2'700 kWh/y, il progetto genererà dunque energia sufficiente a soddisfare la richiesta energetica di circa 10'250 famiglie.

Al termine della vita utile dell'impianto, pari a 30 anni, l'energia prodotta sarà pari a circa 830'310 MWh.

È possibile stimare la quantità risparmiata di emissione di anidride carbonica e di altre sostanze inquinanti, contribuenti all'innalzamento dell'effetto serra, per ogni kWh prodotto mediante un sistema a generazione fotovoltaica, tramite i seguenti fattori emissivi.

Tabella 12 Stima emissioni evitate a parità di produzione elettrica

INQUINANTE	FATTORE EMISSIVO [g/kWh]	ENERGIA PRODOTTA MEDIA [kWh/anno]	VITA IMPIANTO [anni]	EMISSIONI RISPARMIATE	
				T/a	T
CO₂	444	27677012,75	30	12288,593	368657,809
NO_x	0,6			16,606207	498,186229
SO_x	0,59			16,329437	489,883125
Polveri	0,12			3,3212415	99,6372459

Le analisi e le valutazioni svolte hanno evidenziato che il progetto ha una sostenibilità ambientale ed economica in perfetta concordanza con le direttive programmatiche de “Il Green Deal europeo”.

Infatti, in linea con quanto disposto dalle attuali direttive europee, si può affermare che con lo sviluppo dell’idea progettuale di “fattoria solare” vengano perseguiti due elementi costruttivi del GREEN DEAL:

- Costruire e ristrutturare in modo efficiente sotto il profilo energetico e delle risorse.
- Preservare e ripristinare gli ecosistemi e la biodiversità.

In conclusione, l’impatto del progetto comporta maggiori positività che negatività, in particolare nell’ottica di un bilancio globale, grazie alle scelte progettuali effettuate, e permetterà di raggiungere considerevoli obiettivi di miglioramento in termini economici, occupazionali ed ambientali.

6 INDICE DELLE FIGURE

<i>Figura 1 Inquadramento dei lotti fotovoltaici.....</i>	<i>3</i>
<i>Figura 2 Dettaglio delle principali opere previste</i>	<i>4</i>
<i>Figura 3 Inquadramento con opere di connessione</i>	<i>6</i>
<i>Figura 4 Layout laterale delle strutture in scala 1:20</i>	<i>11</i>
<i>Figura 5 Distanza tra le fila di tracker.....</i>	<i>12</i>
<i>Figura 6 Esempio di fissaggio delle strutture di supporto.....</i>	<i>12</i>
<i>Figura 7 Inverter SG320HX</i>	<i>14</i>
<i>Figura 8 Tipologia di trasformatore utilizzabile</i>	<i>15</i>
<i>Figura 9 Esempio di quadri di raccolta cavi a 36KV, da interno.....</i>	<i>16</i>
<i>Figura 10 Riutilizzo edifici esistenti per cabina di consegna e magazzino.....</i>	<i>17</i>
<i>Figura 11 Schema degli angoli di inclinazione dei pannelli.....</i>	<i>23</i>
<i>Figura 12 ARPAS – Zone di qualità dell’aria</i>	<i>29</i>
<i>Figura 13 ARPAS - Riepilogo dei superamenti rilevati nel 2021.....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 14 Classificazione sismica del territorio nazionale al 31 marzo 2023.....</i>	<i>36</i>
<i>Figura 15 Planimetria con ubicazione delle prove eseguite.....</i>	<i>37</i>
<i>Figura 16 Uso del suolo 2008</i>	<i>39</i>
<i>Figura 17 Carta delle pendenze.....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 18 Fiumi principali nel territorio.....</i>	<i>48</i>
<i>Figura 19 ISPRA - Pozzi presenti nell'area</i>	<i>50</i>
<i>Figura 20 ISPRA - Risultati per il pozzo 29025.....</i>	<i>50</i>
<i>Figura 21 ISPRA - Risultati per il pozzo 26524.....</i>	<i>50</i>
<i>Figura 22 ISPRA - Carta degli habitat.....</i>	<i>58</i>
<i>Figura 23 Regione Sardegna - Vincoli dell'assetto ambientale - Estratto.....</i>	<i>65</i>
<i>Figura 24 Recettori nel buffer indagato</i>	<i>77</i>
<i>Figura 25 Punti di misurazione.....</i>	<i>78</i>
<i>Figura 26 Planimetria con localizzazione delle sorgenti di progetto</i>	<i>81</i>
<i>Figura 27 Isolivello sonoro simulato.....</i>	<i>82</i>
<i>Figura 28 Planimetria cavidotti interni al campo.....</i>	<i>86</i>
<i>Figura 29 Zoom sulle sezioni più gravose individuate.....</i>	<i>87</i>
<i>Figura 30 Recettori sensibili vicini all’impianto.....</i>	<i>88</i>
<i>Figura 31 Panoramica dell’area di intervento con individuazione coni visuali</i>	<i>92</i>
<i>Figura 32 Foto 01</i>	<i>92</i>
<i>Figura 33 Foto 02</i>	<i>93</i>
<i>Figura 34 Foto 03</i>	<i>94</i>
<i>Figura 35 Foto 04</i>	<i>94</i>
<i>Figura 36 Foto 06</i>	<i>95</i>
<i>Figura 37 Foto 05</i>	<i>96</i>
<i>Figura 38 Ulteriori panoramiche dell’area di intervento</i>	<i>97</i>
<i>Figura 39 Cono 02 - Fotoinserimento senza (sopra) e con (sotto) mitigazione</i>	<i>99</i>
<i>Figura 40 Cono 04 - Fotoinserimento senza (sopra) e con (sotto) mitigazione</i>	<i>100</i>
<i>Figura 41 Cono 06 - Fotoinserimento senza (sopra) e con (sotto) mitigazione</i>	<i>101</i>
<i>Figura 42 Cono 05 - Fotoinserimento con opere di progetto evidenziate in rosso</i>	<i>102</i>
<i>Figura 43 Intervisibilità teorica di progetto</i>	<i>103</i>
<i>Figura 44 Foto A</i>	<i>104</i>

	Rev. 0	Febbraio 2024	Sintesi Non Tecnica	Pag. n. 135
---	--------	---------------	---------------------	-------------

<i>Figura 45 Foto B</i>	<i>105</i>
<i>Figura 46 Carta delle presenze archeologiche</i>	<i>110</i>
<i>Figura 47 Carta del Rischio Archeologico relativo.....</i>	<i>111</i>
<i>Figura 48 Alghero - Trend popolazione</i>	<i>113</i>
<i>Figura 49 Alghero - Piramide dell'età (2023)</i>	<i>114</i>
<i>Figura 50 Banca d'Italia - Rilevazione sulle forze di lavoro (RFL).....</i>	<i>116</i>
<i>Figura 51 Impianti FER esistenti nei pressi del progetto</i>	<i>122</i>
<i>Figura 52 Intervisibilità di progetto.....</i>	<i>123</i>
<i>Figura 53 Intervisibilità di progetto con le aree tutelate</i>	<i>124</i>
<i>Figura 54 Intervisibilità con le componenti ambientali.....</i>	<i>125</i>
<i>Figura 55 Intervisibilità con i nuclei e le case sparse.....</i>	<i>125</i>
<i>Figura 56 Intervisibilità con i centri di antica e prima formazione</i>	<i>126</i>

7 INDICE DELLE TABELLE

<i>Tabella 1 Risultati simulazione anno 1.....</i>	<i>18</i>
<i>Tabella 2 Mezzi aggiuntivi impiegati durante la fase di cantiere</i>	<i>31</i>
<i>Tabella 3 Situazione stratigrafica probabile</i>	<i>37</i>
<i>Tabella 4 Volumi di scavo previsti, fase di cantiere</i>	<i>42</i>
<i>Tabella 5 Classificazione degli interventi ai fini dell'invarianza idraulica</i>	<i>51</i>
<i>Tabella 6 Limiti di emissione ed immissione, DPCM 14/11/1997</i>	<i>76</i>
<i>Tabella 7 Risultati misurazioni</i>	<i>79</i>
<i>Tabella 8 Potenza acustica delle sorgenti sonore da scheda tecnica</i>	<i>80</i>
<i>Tabella 9 Siti di interesse storico-archeologico</i>	<i>110</i>
<i>Tabella 10 Sardegna - Speranza di vita alla nascita.....</i>	<i>117</i>
<i>Tabella 11 Sardegna - Principali cause di mortalità, 2017-2018 (valori %)</i>	<i>118</i>
<i>Tabella 12 Stima emissioni evitate a parità di produzione elettrica.....</i>	<i>133</i>