

Regione  
Sardegna



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Provincia di  
Sassari



Comune di  
Sassari



# PARCO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "LI MOLIMENTI" E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DI POTENZA PARI A 60 MWp NEL COMUNE DI SASSARI (SS).

PROGETTISTA INCARICATO:



Ing. Giovanni Cis  
Tel. 3190737323  
Pec: giovanni.cis@ingpec.eu

Scala

Titolo elaborato:

Formato

**A4**

**Sintesi non tecnica**

TECNICI COINVOLTI

Dott. Ing. Bruno Manca  
Dott.ssa Geol. Cosima Atzori  
Dott.ssa Archeol. Giuseppina Marras  
Dott. Nat. Fabio Schirru  
Dott. Nat. Maurizio Medda  
Dott. Nat. Nicola Manis  
Dott. Ing. Ivano Distinto  
Dott. Ing. Carlo Foddis  
Dott. Giulio Casu  
Dott.ssa Ing. Silvia Exana  
Dott.ssa Ing. Ilaria Giovagnorio  
Dott. Giovanni Lovigu  
Dott. Ing. Luca Salvadori  
Dott.ssa Ing. Alessandra Scalas  
Ing. Andrea Casna

CODICE ELABORATO

PROGETTO	PROG.	TIPO	REV.
<b>RV-FV-ER-15</b>	<b>VIA -R12</b>	<b>R</b>	<b>00</b>

Rev.	Data	Descrizione	Redige	Verifica	Approva
00	04/2023	Prima emissione	Dott. G. Lovigu Dott.ssa Ing. A. Scalas		
01					
02					
03					
04					
05					
06					

GESTORE RETE ELETTRICA



SOCIETA' PROPONENTE:

OPR SUN 9 S.R.L.  
Via Ceresio 7, Milano (MI) - 20154  
P.iva 12294590968



## Sommario Sintesi Non Tecnica

<b>1. Premessa e dizionario dei termini tecnici ed elenco acronimi.....</b>	<b>2</b>
<b>2 Localizzazione e caratteristiche del progetto.....</b>	<b>4</b>
<b>3 Società proponente.....</b>	<b>11</b>
<b>4 Autorità competente all'approvazione/autorizzazione del progetto .....</b>	<b>11</b>
<b>5 La pianificazione che regola le trasformazioni nell'area di progetto .....</b>	<b>12</b>
<b>6. Analisi delle alternative progettuali .....</b>	<b>16</b>
6.1 Alternativa zero .....	16
6.2 Alternativa tecnologica.....	19
6.3 Alternativa di localizzazione .....	19
<b>7 Stima degli impatti ambientali, misure di mitigazione, di compensazione e di monitoraggio .....</b>	<b>21</b>
7.1 Possibili impatti sul paesaggio .....	21
7.2 Possibili impatti sulla componente atmosfera .....	38
7.3 Possibili impatti sulla componente suolo .....	40
7.4 Possibili impatti sulla componente geologia .....	43
7.5 Possibili impatti sulla componente acque .....	44
7.6 Possibili impatti sulla flora .....	46
7.7 Possibili impatti sulla fauna .....	50
7.8 Possibili impatti sulla popolazione e salute umana.....	51
7.9 Possibili impatti sulla componente rumore.....	54
7.10 Possibili impatti sulla componente rifiuti .....	56
7.11 Possibili impatti sui campi elettrici ed elettromagnetici .....	60
7.12 Cumulo con altri progetti .....	60
<b>8. Analisi degli impatti attesi e misure di mitigazione.....</b>	<b>67</b>
8.1 Opere di mitigazione in fase di cantiere (realizzazione e dismissione) .....	71
8.2 Opere di mitigazione in fase di esercizio .....	79
8.3 Opere di compensazione in fase di esercizio .....	82
<b>9 Conclusioni.....</b>	<b>83</b>

# 1. Premessa e dizionario dei termini tecnici ed elenco acronimi

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

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

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

Piano Stralcio Fasce Fluviali	Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali costituisce un approfondimento ed una integrazione necessaria al Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali.	PSFF
Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni	È uno strumento trasversale di raccordo tra diversi piani e progetti, di carattere pratico e operativo ma anche informativo, conoscitivo e divulgativo, per la gestione dei diversi aspetti organizzativi e pianificatori correlati con la gestione degli eventi alluvionali in senso lato [...]” (Regione Sardegna). Tra i suoi principali obiettivi ricade la riduzione delle conseguenze negative dovute alle alluvioni sulla salute dell'uomo e sul territorio (inclusi i beni, l'ambiente, le attività, ecc.).	PGRA
Standard di Qualità Ambientale	La Direttiva 2008/105/EC fissa dei limiti di concentrazione, detti Standard di Qualità Ambientale (SQA) nelle acque superficiali per 33 sostanze prioritarie o sostanze prioritarie e pericolose, tra le quali il cadmio.	SQA
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale	Ente pubblico di ricerca sottoposto alla vigilanza del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare che supporta il Ministero dell'ambiente per il perseguimento dei compiti istituzionali in materia ambientale.	ISPRA
Bassa Tensione	Tensione Elettrica inferiore a 1000 Volt (1 kV)	BT
Media Tensione	Tensione Elettrica tra 1000 e 30000 Volt (30 kV)	MT
Alta Tensione	Tensione Elettrica tra 30000 e 150000 Volt (150 kV)	AT

## 2 Localizzazione e caratteristiche del progetto

L'impianto agrovoltaiico, denominato "Li Molimenti", è costituito da strutture ad inseguimento monoassiale (trackers) in grado di generare una potenza complessiva di **60'000,52 kWp** e sarà realizzato su un terreno in **area agricola** (Zone E) di superficie di circa **102 ha**, ricadente nel Comune di Sassari, nell'omonima provincia. La zona prevista per la realizzazione dell'impianto è situata nella piana della Nurra, a ridosso del perimetro inferiore della cava di Monte Nurra, e a poca distanza dalla frazione di Tottubella.

L'impianto si dispone all'interno della piana, in un contesto prevalentemente agricolo, all'interno del quale in un buffer di circa 3-7 km si trovano le aree estrattive di seconda categoria di Monte Nurra, Punta di Palamarrone, Abba Meiga e l'area mineraria situata sul Monte Baranta, in prossimità del centro urbano di Olmedo.

La connessione corre lungo la SP 65, di collegamento tra la città di Sassari e l'Argentiera, e si collega a breve distanza –c.ca 5,4 km- alla futura Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione "Fiumesanto Carbo – Ittiri", situata in prossimità dell'incrocio con la SS 291 var.

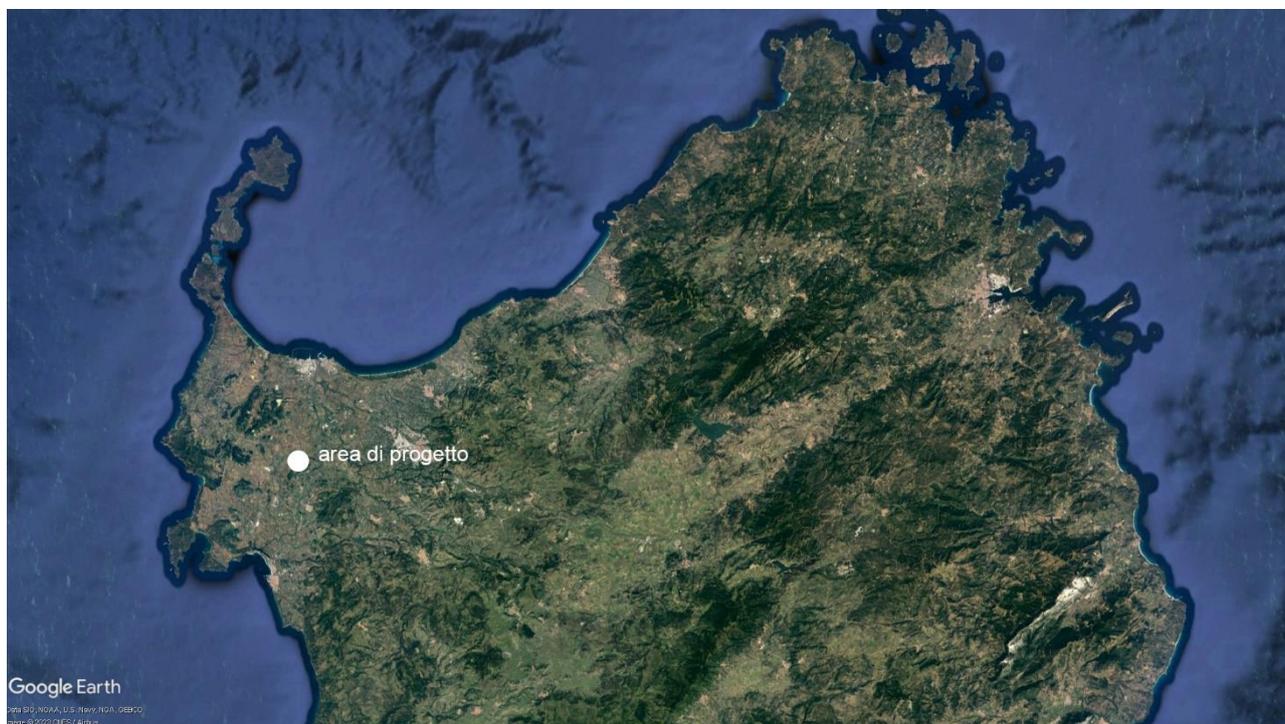


Figura 1: inquadramento generale dell'impianto in proposta (fonte: Google Earth).

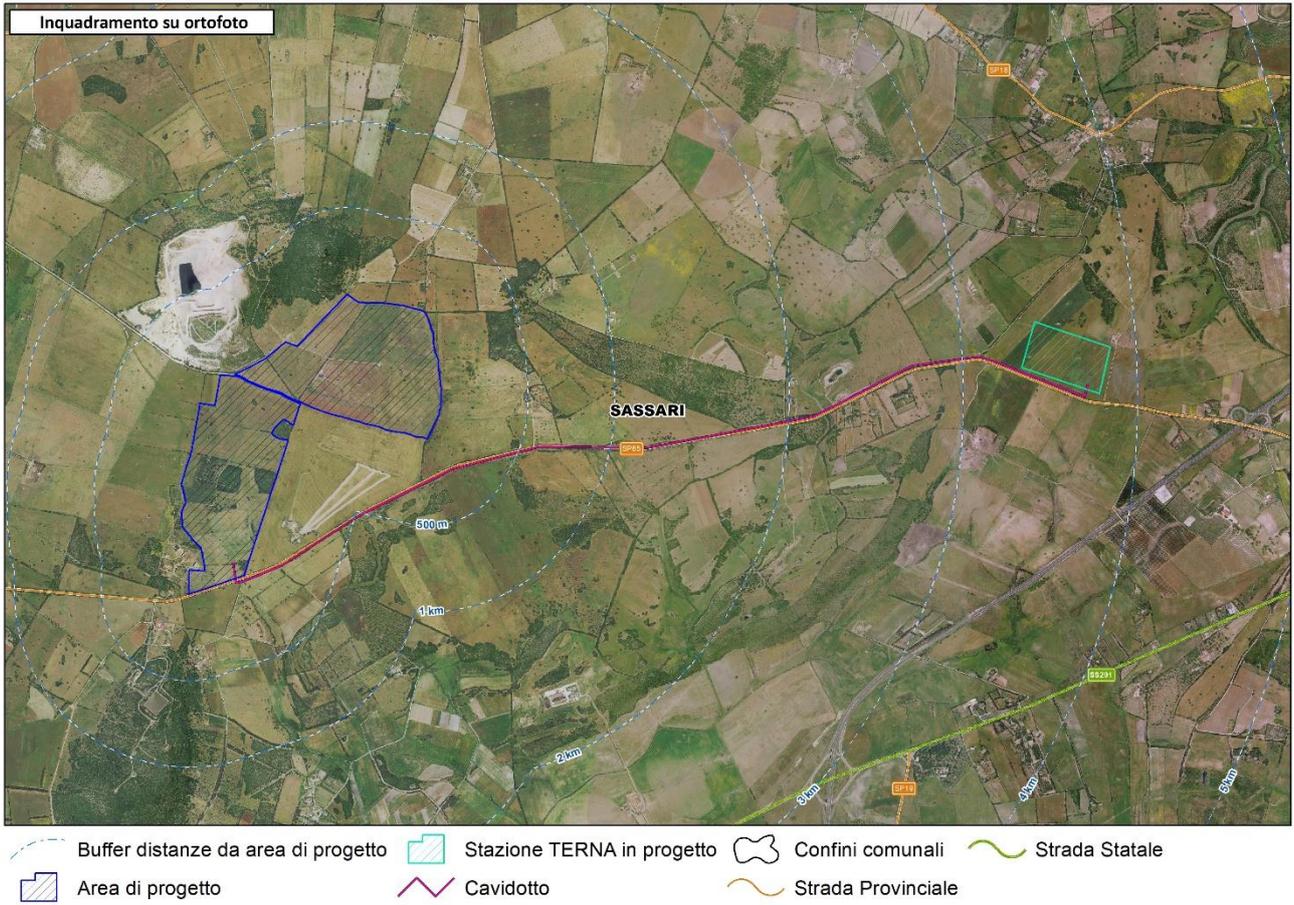


Figura 2: inquadramento su ortofoto dell'impianto e della linea di connessione alla stazione elettrica Terna.



Figura 3: inquadramento su ortofoto - vista di dettaglio.

Il progetto si propone di integrare la produzione elettrica con la produzione agricola (impianto agrovoltaico) attraverso l'utilizzo di pannelli fotovoltaici che permettano il pascolo al di sotto degli stessi. La giacitura dell'area in cui sono inseriti i vari corpi fondiari in esame è perfettamente pianeggiante, ed è quindi compatibile con l'intervento di mezzi meccanici per lavorazione del terreno e per una buona gestione agronomica delle colture che si intendesse impiantare. La quota del terreno è di varia tra 56 e 120 m s.l.m.

I terreni dell'area di progetto sono allo stato attuale impiegati nella produzione agro-zootecnica, ovvero produzione di foraggio e pascolo.

Dal punto di vista agronomico, la scelta del piano colturale da affiancare alla produzione di energia è conseguenza dell'attuale utilizzo delle superfici. Saranno coltivate principalmente colture foraggere avvicendate nonché prati permanenti e pascoli. Il miscuglio di sementi selezionate consente di ottenere e garantire un foraggio misto di qualità per il pascolamento ed alto potenziale mellifero. Verranno inoltre impiantati degli olivi e coltivate delle piante aromatiche e medicinali. Verranno inoltre installate delle arnie per l'apicoltura.

L'impianto sarà costruito con strutture ad inseguimento (trackers) su singolo asse installati a terra. Il Tracker è un inseguitore orizzontale che orienta il pannello lungo il tragitto del sole durante la giornata. I pali saranno infissi nel terreno per garantirne una robusta tenuta senza l'utilizzo di fondazioni.

Le strutture di sostegno saranno disposte lungo l'asse Nord-Sud e distanziate tra loro con un interasse pari a 6 m, in direzione est-ovest, in modo da evitare fenomeni di ombreggiamento reciproco, che si manifestano nelle primissime ore e nelle ultime ore della giornata.



Figura 4: tracker: inseguitore monoassiale.

Ogni tracker ruota intorno al proprio asse indipendentemente dagli altri, guidati dal proprio sistema di guida e supporta un numero variabile di moduli fotovoltaici, ciascuno di dimensioni pari a 2384×1303×35 mm mm, peso 34 kg e potenza nominale di 685 W.

Tali strutture verranno fissate su pali di fondazione denominati “pali battuti”; il loro dimensionamento verrà calcolato, dal punto di vista statico, in base al progetto e sarà stabilito definitivamente a seconda delle condizioni del suolo e dell’ubicazione.

Questa tecnica presenta numerosi vantaggi, quali:

- l’immediata utilizzazione dell’opera, che potrà essere direttamente sottoposta al carico;
- la stabilità e durezza dell’intervento, grazie alle operazioni di ancoraggio;
- l’economicità e compatibilità ambientale dell’intervento, riducendo al minimo il disturbo e l’occupazione del suolo, rispetto alle strutture di fondazione convenzionali (plinti e platee di fondazione).

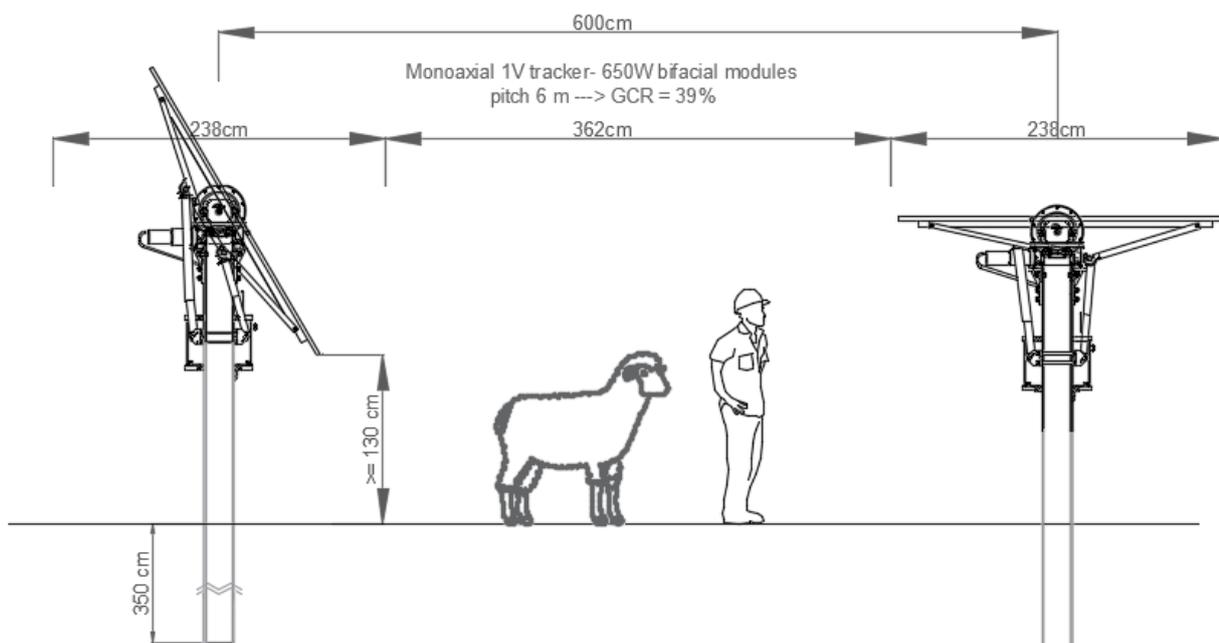


Figura 5: sezione trasversale di un tracker.

Sono previste complessivamente 14 cabine (11 cabine di trasformazione, 1 cabina di raccolta, un ufficio ed un piccolo deposito).

Le cabine di trasformazione saranno di tipo avranno la tipica struttura containerizzata di dimensioni pari a circa 6058\*2896\*2438 mm e peso di circa 24 t. Le cabine arriveranno in situ già predisposte dei collegamenti interni e poggeranno su fondamenta costituite da plinti di cemento armato opportunamente dimensionati.

Presso l'area di ingresso sarà necessario installare una cabina di raccolta in calcestruzzo armato vibrato, prefabbricata o costruita in opera, adibita ad ospitare i quadri elettrici a 36 kV, la cella misure e i quadri di controllo. Tale cabina sarà dotata di una vasca di fondazione interrata di circa 70cm, cava, dalla quale entreranno i cavi all'interno della cabina stessa. Tale cabina avrà ingombro fuori terra pari a 30x9x3 m.

In prossimità della cabina di raccolta saranno alloggiare due cabine di tipo containerizzato, una adibita a ufficio e l'altra a piccolo deposito, di dimensioni pari a 6.055 x 2.435 x 2.591 mm.



Figura 6: esempio di cabina in calcestruzzo armato vibrato. La parte nera sottostante la cabina costituisce la vasca di fondazione e raccolta cavi, che sarà interrata.

### **Viabilità, recinzioni e cancelli**

Il parco fotovoltaico sarà circondato da recinzione metallica di altezza pari a 3m, rialzata da terra di circa 10cm per lasciare il passaggio della piccola fauna locale e ancorata a pali di acciaio zincato, fissati a terra tramite piccoli plinti di cemento.

L'accesso al sito avverrà tramite 2 cancelli in acciaio zincato 5x2,50m.

La viabilità perimetrale interna al parco sarà costituita da strade sterrate larghe circa 8m, che consentiranno il passaggio di piccoli mezzi per la manutenzione.

### **Sistema di illuminazione e di videosorveglianza e antintrusione**

L'illuminazione sarà collegata all'impianto allarme per ridurre inquinamento luminoso. L'impianto di illuminazione verrà quindi attivato solamente quando l'impianto di allarme darà il segnale di allarme.

In particolare, è stata prevista l'illuminazione in prossimità della cabina di raccolta, delle singole cabine di trasformazione e dei percorsi perimetrale e interni di accesso alle cabine di trasformazione. L'illuminazione sarà effettuata mediante l'impiego di corpi illuminanti a Led, e proiettori a led per illuminazione esterna, ubicati sulle pareti esterne delle cabine nonché su paline

ancorate al terreno mediante piccolo plinto di fondazione, per i percorsi perimetrali e quelli interni di accesso alle cabine di trasformazione.

Verrà creata una barriera protettiva perimetrale lungo la recinzione che prevede la rilevazione di eventuali scavalcamenti o tagli della stessa. Abbinata a questa sarà presente un sistema di video sorveglianza perimetrale TVCC, con copertura video di tutto il perimetro.

Sarà inoltre installato un sistema di rilevazione e monitoraggio mediante sistema di video sorveglianza a circuito chiuso delle aree dell'impianto maggiormente sensibili e cruciali.

Ai sistemi sopra indicati verranno abbinati un sistema di controllo varchi del personale di tipo manuale.

Tutti i sistemi saranno conformi alle normative vigenti e in particolare alle normative relative alla garanzia della riservatezza della privacy.

### 3 Società proponente

La società proponente è la **OPR SUN 9 Srl**, con sede a Milano, in via Ceresio n.7, C.F. e n. Reg. Imprese di Sassari n. 12294590968 - R.E.A n. MI- 2652638 - Partita IVA 02879500904.

### 4 Autorità competente all'approvazione/autorizzazione del progetto

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

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

Per quanto riguarda la Sardegna, il rilascio dell'Autorizzazione Unica è di competenza della Regione ai sensi dell'art. 58 della L.R. n.24 del 2016 "Norme sulla qualità della regolazione e di

semplificazione dei procedimenti amministrativi", che implementa quanto già affermato sulle funzioni amministrative in materia di energia dalla L.R. n.9 del 2006.

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

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

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

Inoltre il progetto ricade nel procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale riguardante i progetti di competenza statale, come definito dall'Allegato II del D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 (T.U. in materia ambientale, pubblicato su G.U. n. 88 del 14 aprile 2006) e dall'art. 31 comma 6 della L. n. 108 del 29 luglio 2021, conversione in Legge del D.L. n.77 del 31 maggio 2021, che include nelle competenze statali gli "impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW". La legge introduce, inoltre, anche una modifica alla legge n.27 del 24 marzo 2012 in merito ai modelli agrovoltaici, agli incentivi e alle modalità di monitoraggio.

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

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

Tabella 1: Quadro Programmatico di riferimento dell'Area.

Piano di riferimento	Classificazione dell'area di progetto
<b>Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.)</b>	
Ambito omogeneo di Paesaggio	n. 13 Alghero
Assetto ambientale	aree ad utilizzazione agro-forestale destinate a colture erbacee specializzate aree naturali e subnaturali (macchia mediterranea) <sup>1</sup>
Assetto insediativo	Area non urbanizzata

<sup>1</sup> Le aree naturali sono state escluse dalle aree occupate dall'installazione dei pannelli.

Beni Paesaggistici presenti nell'area (o buffer zone)	Nessuno
Aree tutelate o soggette a vincoli ambientali	Nessuno
<b>D.G.R. 59/90 del 2020</b>	
Aree tutelate o soggette a vincoli ambientali	Aree servite dal Consorzio di bonifica del comprensorio della Nurra
<b>Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.)</b>	
Sub-bacino idrico di riferimento	n.3 "Coghinas Mannu Temo"
Pericolosità idraulica (Hi)	Non presente
Rischio idraulico (Ri)	Non presente
Fasce di prima salvaguardia (Art. 30ter)	È presente lo Studio di Compatibilità Idraulica
Aree alluvionate a seguito del fenomeno 'Cleopatra'	Nessuna
Pericolo di frana (Hg)	Hg0
Rischio frana (Rg)	Rg0
<b>Piano Stralcio Fasce Fluviali (P.S.F.F.)</b>	
Bacino di riferimento idrografico	n.06 - Minori tra il Mannu di Porto Torres e il Temo
Aree a rischio esondazione	Nessuna
<b>Piano di Gestione Rischio Alluvione (P.G.R.A.)</b>	
Pericolosità da Alluvione (Hi)	Nessuno
Rischio da Alluvione (Ri)	Nessuno
Danno Potenziale	D1, D2 e D3
<b>Piano Urbanistico Provinciale (P.U.P)</b>	
Indicazioni normative	Nessuna indicazione particolare
<b>Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.)</b>	
Zonizzazione extraurbana	Vigente:

	Zone E2.b, E5.c e H2.9 <sup>2</sup> Aree ritenute non idonee all'installazione di impianti FV in terra in corrispondenza delle aree H2.9. Fascia di rispetto stradale (min. 30 m) Variante: Zone E2.b, E5.c e H2.9
<b>Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale (C.F.V.A.)</b>	
Aree percorse dal fuoco	Nessuna <sup>3</sup>

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

Tabella 2: Quadro Programmatico di riferimento della connessione.

<b>Piano di riferimento</b>	<b>Classificazione dell'area di progetto</b>
<b>Piano Paesaggistico Regionale</b>	
Ambito omogeneo di Paesaggio	n. 13 Alghero e n.14 Golfo dell'Asinara
Assetto ambientale	-aree ad utilizzazione agro-forestale destinate a colture erbacee specializzate; -aree naturali e seminaturali (macchia mediterranea e prateria) <sup>4</sup>
Beni Paesaggistici presenti nell'area (o buffer zone)	Nessuno

<sup>2</sup> Il progetto ha escluso il posizionamento dei pannelli in corrispondenza delle aree di tutela H.

<sup>3</sup> Le analisi di dettaglio individuano nella parte superiore dell'impianto un'area incendiata ricadente nella tipologia 'pascolo', soggetta a vincolo ai sensi della L. 353/2000. L'area incendiata presente nella parte superiore dell'impianto è stata percorsa dal fuoco nel 2011, pertanto, il vincolo decennale è terminato nel 2021, mentre il vincolo quindicennale relativo al cambio di destinazione d'uso resta in vigore fino al 2026. Tuttavia, ai sensi dell'art. 5, comma 9 del DM 19.02.2007, gli impianti fotovoltaici possono essere realizzati in aree classificate agricole dai vigenti piani urbanistici senza la necessità di effettuare la variazione di destinazione d'uso dei siti di ubicazione dei medesimi impianti Fotovoltaici. Pertanto l'area non è soggetta a vincoli.

<sup>4</sup> Il cavidotto corre lungo la strada, tuttavia, in alcuni punti la cartografia indica la presenza di aree naturali e seminaturali. La questione potrebbe essere dovuta ad un problema di georeferenziazione della cartografia. Si verificherà in fase di progetto esecutivo, studiato ad una scala maggiore, la presenza reale di tali aree.

Aree tutelate o soggette a vincoli ambientali	-tange lungo strada alcune aree naturali e seminaturali (PPR); - buffer di 5 km per la presenza di chiroterofauna;
<b>D.G.R. 59/90 del 2020</b>	
Aree tutelate o soggette a vincoli ambientali	-aree servite dal Consorzio di Bonifica della Nurra;
<b>Piano di Assetto Idrogeologico</b>	
Sub-bacino idrico di riferimento	n.3 – Coghinas Mannu Temo
Pericolosità idraulica (Hi)	Nessuna
Rischio idraulico (Ri)	Nessuno
Fasce di prima salvaguardia (Art. 30ter)	È presente lo studio di compatibilità idraulica
Aree alluvionate a seguito del fenomeno 'Cleopatra'	Nessuna
Pericolo di frana (Hg)	Hg0
Rischio frana (Rg)	Rg0
<b>Piano Stralcio Fasce Fluviali</b>	
Bacino di riferimento idrografico	n.06 - Minori tra il Mannu di Porto Torres e il Temo
Aree a rischio esondazione	Nessuna
<b>Piano di Gestione Rischio Alluvioni</b>	
Pericolosità da Alluvione (Hi)	Nessuna
Rischio da Alluvione (Ri)	Nessuno
Danno Potenziale	D3 e D2
<b>Piano Urbanistico Provinciale</b>	
Indicazioni normative	Nessuna indicazione particolare
<b>Piano Urbanistico Comunale</b>	
Zonizzazione extraurbana	Vigente: Zone E2.a, E2.b Tange lungo strada anche le zone E5.a, H2.9 e D4. Variante:

	Zone E2.a, E2.b Tange lungo strada anche le zone E5.a, H2.9 e D4.
<b>Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale (C.F.V.A.)</b>	
Aree percorse dal fuoco	nessuna

## 6. Analisi delle alternative progettuali

### 6.1 Alternativa zero

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

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

Il Piano recepisce ed è coerente ai principali indirizzi di pianificazione energetica messi in atto a livello europeo e nazionale, con particolare attenzione agli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> quantificati pari a -50%<sup>5</sup>. Il Secondo Rapporto di Monitoraggio del PEARS fotografa la situazione del macrosettore Energia al 2018 (Figura 7) e appare evidente come l'energia elettrica prodotta in Sardegna attraverso centrali termoelettriche o impianti di cogenerazione alimentati a fonti fossili o bioenergie rappresenti ben il 76.3% del totale; segue la produzione attraverso impianti eolici (12.7% della produzione totale), la produzione da impianti fotovoltaici (6.9%) e infine la produzione da impianti idroelettrici (4.1%).

<sup>5</sup> Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna 2015-2030 – Proposta Tecnica, dicembre 2015; p.44.

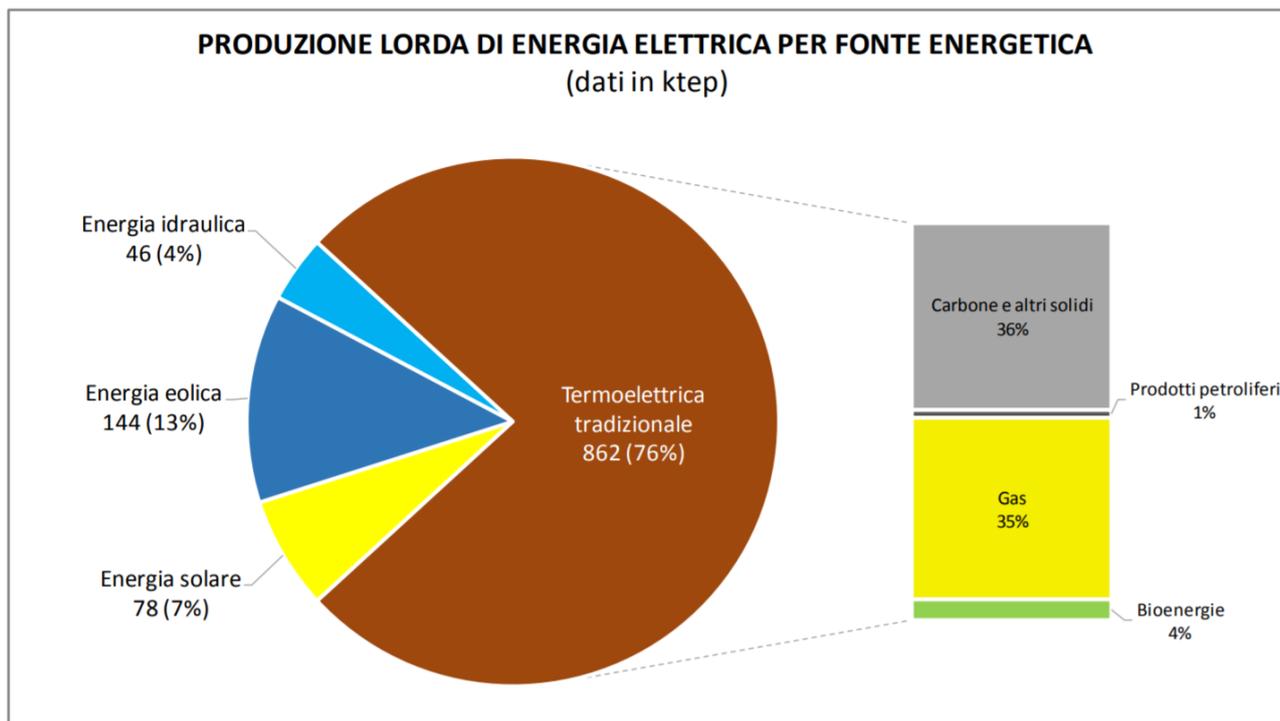


Figura 7: produzione di energia elettrica per fonte energetica nel 2018. Fonte: Secondo Rapporto di Monitoraggio del PEARS, 2019. Nella figura successiva sono rappresentati l'andamento dei consumi finali lordi di energia e l'andamento dei consumi finali lordi di energia da fonti rinnovabili a partire dal 2012, ricostruiti a partire dai dati pubblicati dal GSE per il periodo 2012-2017, integrati con le elaborazioni aggiuntive ricavate dal BER 2018.

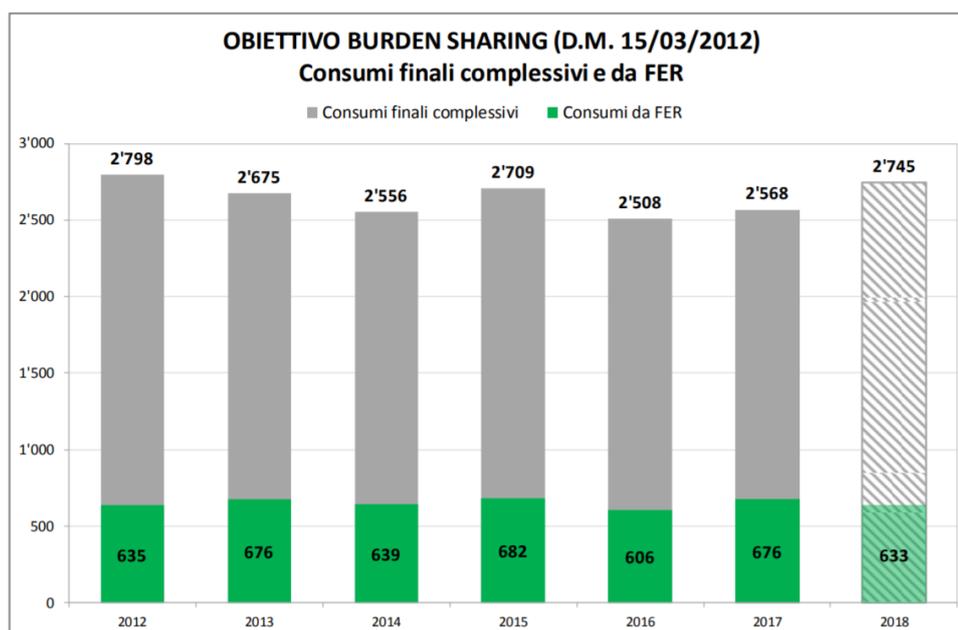


Figura 8: andamento dei consumi finali lordi di energia complessivi e coperti da fonti rinnovabili in Sardegna (espressa in termini percentuali). Fonte: dati GSE del 2012 al 2017 e dati BER per anno 2018.

Il Piano Energetico Regionale conferma la necessità di favorire un mix di fonti rinnovabili sul territorio, soprattutto con gli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> dal settore energetico e la diversificazione delle risorse primarie utilizzate nello spirito di sicurezza degli approvvigionamenti. L'Italia è tra i firmatari del Protocollo di Kyoto ed è impegnata a ridurre tali emissioni, complessivamente di circa 4 – 5 milioni di tonnellate all'anno, con interventi volti ad aumentare il rendimento medio del parco esistente e ovviamente a favorire l'aumento dell'incidenza della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile (soprattutto eolica e fotovoltaica).

La mancata realizzazione dell'intervento in oggetto avrebbe, inoltre, evidenti negative ricadute socioeconomiche.

L'alternativa zero porterebbe, dunque, a proseguire lo sfruttamento agricolo attuale del terreno.

La realizzazione del parco agrovoltaico, invece, si configurerebbe come occasione per convertire risorse a favore del miglioramento delle aree in oggetto come aree produttive per lo sviluppo locale, non unicamente sotto il profilo agronomico ma anche come contributo alla conversione della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile.

L'analisi condotta sull'area di progetto e riportata nella relazione agronomica specialistica, ha individuato da modeste a forti limitazioni d'uso poiché il terreno in esame ha un suolo generalmente poco profondo.

Riassumendo l'alternativa zero porterebbe alla:

- mancata partecipazione al raggiungimento degli obiettivi europei, nazionali e regionali in tema di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> dal settore energetico;
- mancata partecipazione alla riduzione dei fattori climalteranti;
- mancata partecipazione all'obiettivo di diversificazione delle risorse primarie utilizzate nello spirito di sicurezza degli approvvigionamenti;
- mancata partecipazione all'obiettivo di sviluppo di un apparato diffuso ad alta efficienza energetica;
- mancate ricadute socio-occupazionali e mancato utilizzo o sottoutilizzo dei terreni in oggetto;
- mancato incremento della fertilità del suolo attraverso la realizzazione del sistema integrato tra tecnologia e agricoltura;
- mancato miglioramento dell'assetto idraulico dell'area grazie alla realizzazione di una rete di deflusso delle acque meteoriche.

## 6.2 Alternativa tecnologica

Gli impianti fotovoltaici con moduli collocati a terra possono essere di due tipi: impianti fotovoltaici ad inseguimento solare monoassiali o biassiali oppure impianti fotovoltaici a terra con sistemi fissi. Per quanto riguarda gli impianti fotovoltaici "ad inseguimento solare" - definiti anche "vele solari" per la forma – possono essere:

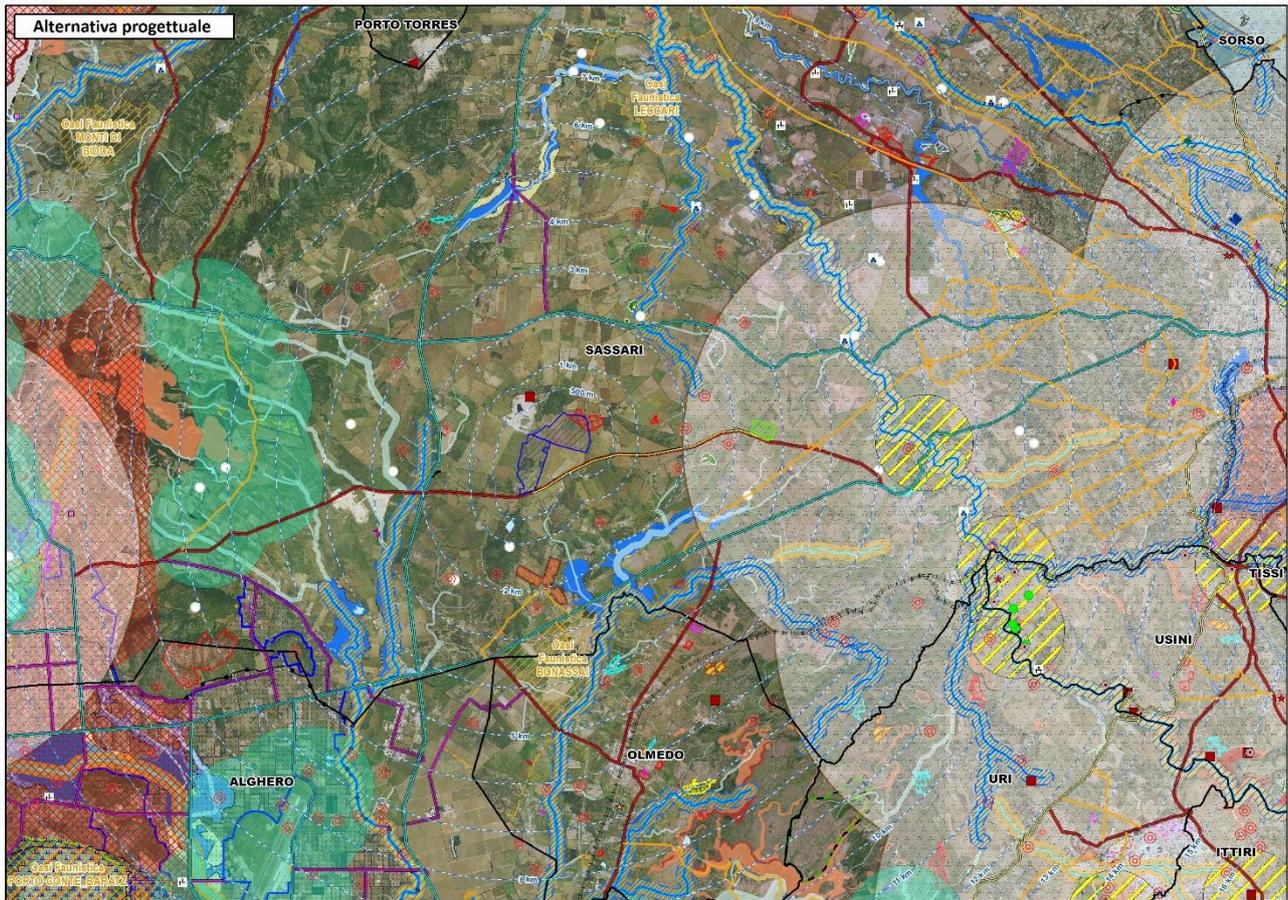
- Biassiali: con moduli collocati a terra dotati di uno o più motori che muovono i pannelli fotovoltaici in modo tale che siano sempre perpendicolari alla fonte solare, ricevendo quindi il massimo irraggiamento disponibile;
- Monoassiali: con moduli che inseguono il sole secondo un solo asse, da Est ad Ovest, lasciando invariata l'inclinazione, oppure inseguono da Nord a Sud lasciando invariata la direzione a Sud, l'azimuth.

Gli impianti con sistemi fissi invece possono essere fissati a terra su pali autoportanti oppure su plinti in calcestruzzo.

Nel caso del progetto in esame, allo scopo di massimizzare la produzione energetica ed in considerazione della morfologia delle aree individuate, la scelta progettuale e di layout per il progetto in esame è stata quella di installare i moduli a terra tramite tracker mono-assiali, in acciaio zincato, con inseguitore, asse orizzontale N-S orientati con un angolo di azimuth di 18°/20°.

## 6.3 Alternativa di localizzazione

Allo scopo di contribuire al perseguimento degli obiettivi comunitari, nazionali e regionali di diffusione delle energie rinnovabili e dell'efficienza energetica e contestualmente di tutelare e preservare i valori ambientali del territorio dai possibili impatti generati dagli impianti di produzione di energia, nell'analisi delle alternative di localizzazione sono state scartate tutte le aree interessate dai vincoli esplicitamente indicati nei vari regolamenti urbanistici comunali e sovracomunali.



- Buffer distanze da area di progetto
- Area di progetto
- Stazione TERNA in progetto
- Cavidotto
- Confini comunali
- Mare

**Viabilità PPR**

- Strade statali e provinciali
- Strada a specifica valenza paesaggistica e panoramica
- Strada SS e SP a specifica valenza paesaggistica e panoramica
- Strada SS e SP a specif. valenza paesagg. e panoram. di fruiz. turistica
- Rete stradale locale
- Impianti ferroviari lineari

**Aree e siti con valore ambientale**

- Oasi permanenti di protezione faunistica
- Oasi permanenti di Protezione faunistica e di cattura proposte
- I.B.A (Important Bird Area)
- Aree presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali
- Area presenza Chiroterofauna buffer 1Km
- Parchi Regionali istituiti LR 31\_89
- Area di attenzione presenza Chiroterofauna buffer 5Km
- SIC
- ZSC

**Aree con valore paesaggistico Art 142**

- Art.142 - Territori contermini ai laghi (300m)
- Art.142 - Fiumi torrenti corsi d'acqua iscritti in elenco RD1775/33

**Art.142 - Fascia 150m fiumi elenco RD1775-33**

**CODICEPPR**

- BP02\_C2\_A1
- BP02\_C2\_B2
- Art.142 - Parchi e riserve nazionali e regionali

**Aree con valore paesaggistico Art 143**

**Repertorio beni 2017 - Beni paesaggistici**

- CHIESA
- DOLMEN
- DOMUS DE JANAS
- GROTTA
- INSEDIAMENTO
- INSEDIAMENTO SPARSO
- NECROPOLI
- NURAGHE
- VILLAGGIO
- Repertorio beni 2017 - Beni culturali archeologici
- Repertorio beni 2017 - Beni culturali architettonici
- Repertorio beni 2017 - Proposte di Insussistenza vincolo
- Alberi Monumentali agg. 19.4.2019
- Grotte e caverne
- Fascia costiera
- areeGestSpecialeEnteForeste
- Laghi invasi e stagni
- Art.143 - Fiumi e torrenti (alveo inciso)
- Fiumi e torrenti (alveo inciso)\_Buffer 150m
- Aree della bonifica D.G.R. 2009-2010
- Centri di antica e prima formazione Atti 2007-2012
- Zone umide costiere D.G.R. n 33/37 del 30/09/2010
- Campi dunari e sistemi di spiaggia
- Area dell'organizzazione mineraria
- Parco geominerario ambientale e storico - DM 08/09/2016

**Aree con valore paesaggistico Art 136,137,157**

- Aree Vincolate art. 136 e 157 del D. Lgs. 42/2004

**Vincolo idrogeologico (R.D.L. 3267/1923)**

- Vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 1 del R.D.L. 3267/1923

**PAI**

- Buffer elementi idrici (art. 30ter del PAI)
- Art. 8 Hi V.09 (Pericolo Alluvioni PAI Art.8)**
- Hi3
- Hi4
- Pericolo Idraulico Rev. 59 (Pericolo Alluvioni PAI)**
- Hi3
- Hi4
- Piano Stralcio Fasce Fluviali (2020)**
- A\_2 (Tempo di ritorno Tr < 2 anni)
- A\_50 (Tempo di ritorno Tr = 2-50 anni)
- B\_100 (Tempo di ritorno Tr = 50-100 anni)
- B\_200 (Tempo di ritorno Tr = 100-200 anni)
- Pericolo Geomorfologico Rev. 42 (Pericolo Frana PAI)**
- Hg3
- Hg4
- Pericolosità da Alluvione PGRA\_2021**
- P1 - Bassa
- P2 - Media
- P3 - Elevata

**Aree incendiate**

- 2021
- 2020
- 2019
- 2018
- 2017
- 2016
- 2015
- 2014
- 2013
- 2012
- 2011
- 2010
- 2009
- 2008
- 2007

Figura 9: vincolistica complessiva nell'area vasta di intervento.

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

- ottima esposizione solare ai fini del miglior rendimento dell'impianto (ad es. assenza di edifici alti in prossimità dell'impianto che causerebbero ombreggiamento);
- facilmente raggiungibili dalla viabilità esistente;
- a morfologia perlopiù pianeggiante ai fini di una facile cantierizzazione e progettazione degli elementi dell'impianto;
- lontani dai principali centri abitati della zona;
- con presenza di infrastrutture per la distribuzione elettrica;
- sui quali è stato possibile acquisire i diritti di superficie.

La scelta localizzativa finale proposta, pertanto, è costituita da un terreno ubicato in prossimità della Cava di Monte Nurra, su area che non presenta interferenze con edifici e manufatti di valenza storico-culturale e che non è caratterizzata da suoli ad elevata capacità d'uso o da paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico.

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

### **7.1 Possibili impatti sul paesaggio**

**L'assetto storico e culturale attuale del PPR non individua all'interno dell'area di progetto la presenza di beni paesaggistici e identitari.** I beni più vicini all'area sono i nuraghi di Elighe Longu e Giacù de Serra, il centro matrice della frazione di Totubella, situati tutti e tre a circa 1,5 km di distanza dal sito, e il nuraghe Uccari, indicato a circa 1,2 km in direzione sud, sull'omonimo rilievo. Tuttavia, in merito a quest'ultimo bene, è presente una proposta di insussistenza del vincolo ed è stato ricollocato alle pendici del Monte, a circa 2 km dal sito in proposta.

Sotto il **profilo ambientale e paesaggistico**, l'area di progetto **non ricade all'interno della fascia costiera (distante circa 6 km in direzione ovest)**, bene paesaggistico istituito dal PPR e disciplinato agli art. 19 e 20 delle NTA.

**L'area di progetto non ricade all'interno di nessuna area di tutela ambientale e naturalistica, né all'interno di beni paesaggistici individuati all'artt. 142 e 143 del Codice del Beni Culturali e del Paesaggio (2004).** Le aree di tutela ambientale più vicine sono le aree della bonifica storica di Alghero (c.ca 850 m di distanza in linea d'aria) e l'area SIC del lago di Baratz e Porto Ferro (1,5 km). L'area di progetto non ricade all'interno di nessuna area di tutela ambientale e naturalistica, né all'interno di beni paesaggistici individuati all'art.143 del Codice del Beni Culturali e del Paesaggio (2004). Le aree di tutela ambientale più vicine sono l'oasi permanente di protezione faunistica di Bonassai e le aree per la presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali situate sul territorio di Sassari, in corrispondenza della frazione di La Corte (entrambe situate ad oltre 2,6 km di distanza in linea d'aria).

**L'area di progetto ricade tra le aree servite dai consorzi di bonifica del distretto della Nurra.**

**Sotto il profilo archeologico, le ricognizioni archeologiche hanno dato esito negativo. Dall'esame del quadro vincolistico e delle fonti edite disponibili si rileva che nelle aree scelte per la realizzazione dell'impianto non si conoscono monumenti o siti archeologici.**

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

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

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

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

Al fine di valutare i possibili impatti sul paesaggio conseguenti alla realizzazione del progetto, si sono utilizzate metodologie di inserimento (fotosimulazioni) e procedure di valutazione del paesaggio volte a rendere l'analisi quanto più possibile oggettiva.

In considerazione delle condizioni morfologiche del terreno e della tipologia di strutture utilizzate per la realizzazione del campo agrovoltaiico si è considerato cautelativamente ottimale, ai fini dello studio di fotoinserimento, **concentrare l'analisi principalmente sulla porzione di territorio delimitata dal cerchio di circa 5 km intorno all'area di impianto**. Infatti, dai punti panoramici elevati a maggiori distanze, da cui si possono avere visioni di insieme, il sito di intervento risulta difficilmente percepibile in quanto la prospettiva riduce sensibilmente la percezione visuale (il cono visibile risulta molto piccolo) e l'orografia e la vegetazione nascondono parzialmente o totalmente le vedute.

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

---

#### **ANALISI DELLA INTERVISIBILITA' TEORICA**

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

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

---

#### **ANALISI DELLE ZONE DI IMPATTO VISUALE**

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

Tiene conto della distanza dell'osservatore.

---

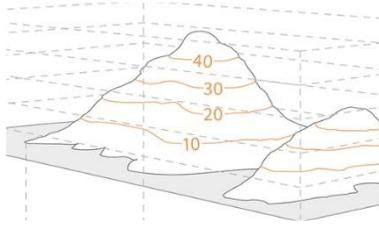
Entrambe trascurano gli ostacoli alla visuale (edifici singoli, vegetazione, ecc..) e le condizioni atmosferiche.

Tali analisi consentono di definire non solo l'area di visibilità dell'impianto (analisi dell'intervisibilità teorica), ma anche il modo in cui l'impianto viene percepito all'interno del bacino visivo, attraverso le zone di impatto visuale (ZVI). **L'analisi della intervisibilità teorica**, infatti, non può essere esaustiva per la valutazione dell'impatto visuale, poiché l'estensione di tale area non dà alcuna indicazione su come effettivamente l'impianto verrà visto, ossia **non tiene conto della distanza**

**dell'osservatore.** Occorre tener conto del fatto che, al crescere della distanza, l'area del Parco sarà racchiusa in angoli visivi via via decrescenti; ne consegue che l'impianto risulterà progressivamente ininfluenza (o comunque di non disturbo) alla vista umana, grazie anche agli elementi antropici e naturali (vegetazione, condizioni metereologiche) che ne maschererebbero in parte o totalmente la visione.

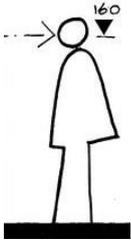
Da un punto di vista tecnico l'analisi di intervisibilità si fonda sulla possibilità di derivare, a partire dalla disponibilità di un modello digitale del terreno (DTM), il "bacino visivo" (viewshed) dal quale risulta visibile l'impianto fotovoltaico. Le Mappe di Intervisibilità Teorica (MIT) sono state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

- Nuclei di vegetazione e siepi: limitano la visibilità soprattutto se poste sui crinali o nelle vicinanze degli osservatori;
- abitazioni singole di recente realizzazione e infrastrutture varie: limitano la visibilità soprattutto se sono tra loro molto vicine, come nel caso dei centri abitati.



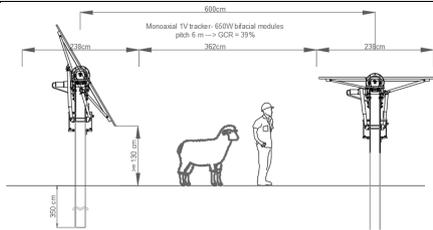
Orografia dell'area

DTM Regione Sardegna con precisione 10 m



Altezza dell'osservatore

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



Altezza dei pannelli

3,5 m



Boschi

Altezza 3 m



Edifici

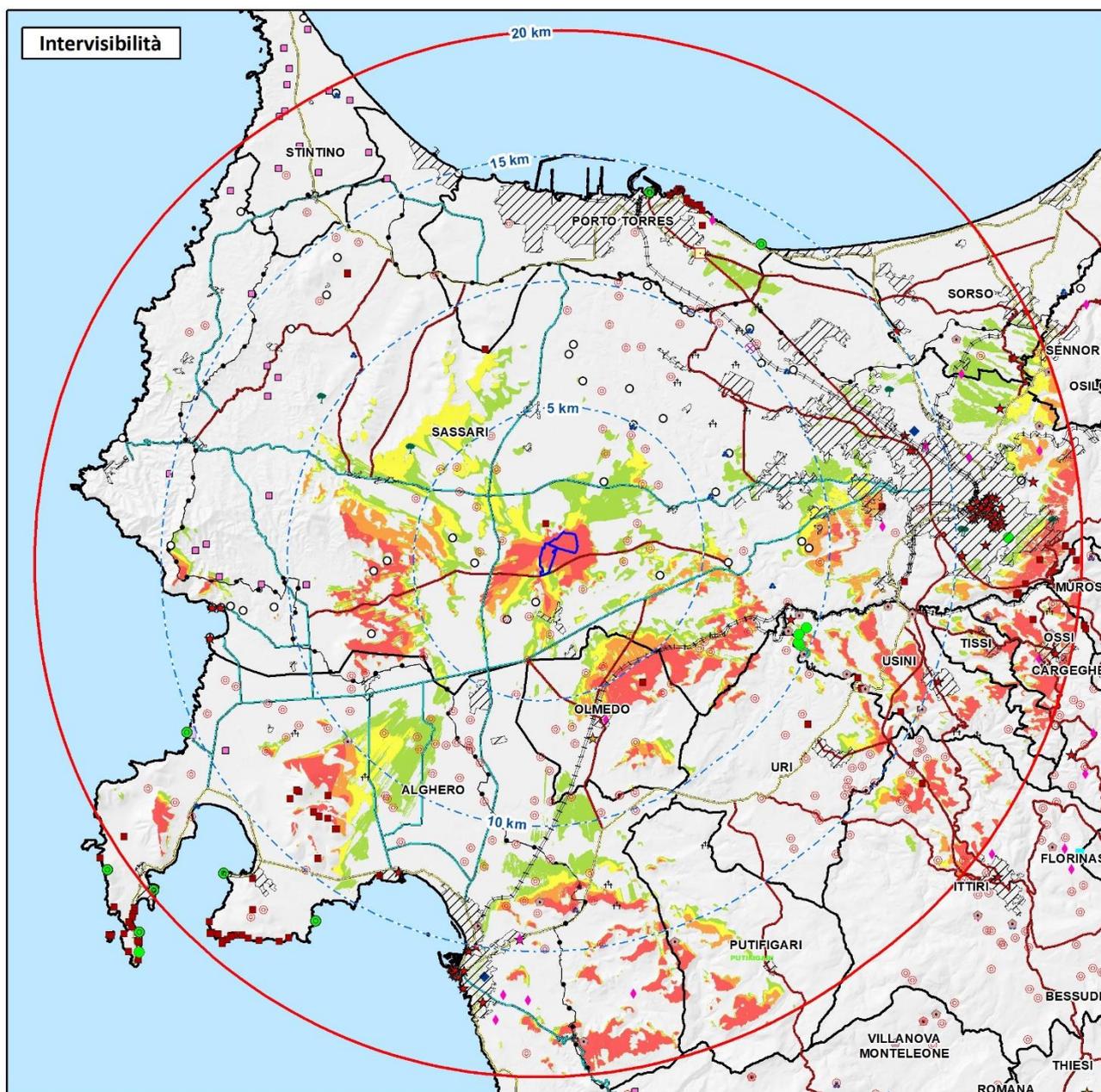
Altezza 3 m

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

Visibilità	senza fascia di mitigazione	
	Kmq	Incidenza su sup tot (%)
non visibile	910,0	83,75%
visibile	176,6	16,25%
Area totale considerata = 1087 kmq		

Visibilità	senza fascia di mitigazione	
	Kmq	Incidenza su sup tot (%)
non visibile	910,0	83,75%
0-25%	65,6	6,04%
25-50%	34,4	3,17%
50-75%	26,9	2,48%
75-100%	49,6	4,57%
Area totale considerata = 1087 kmq		

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



**Visibilità del sito**

- 0
- 0-25%
- 25-50%
- 50-75%
- 75-100%

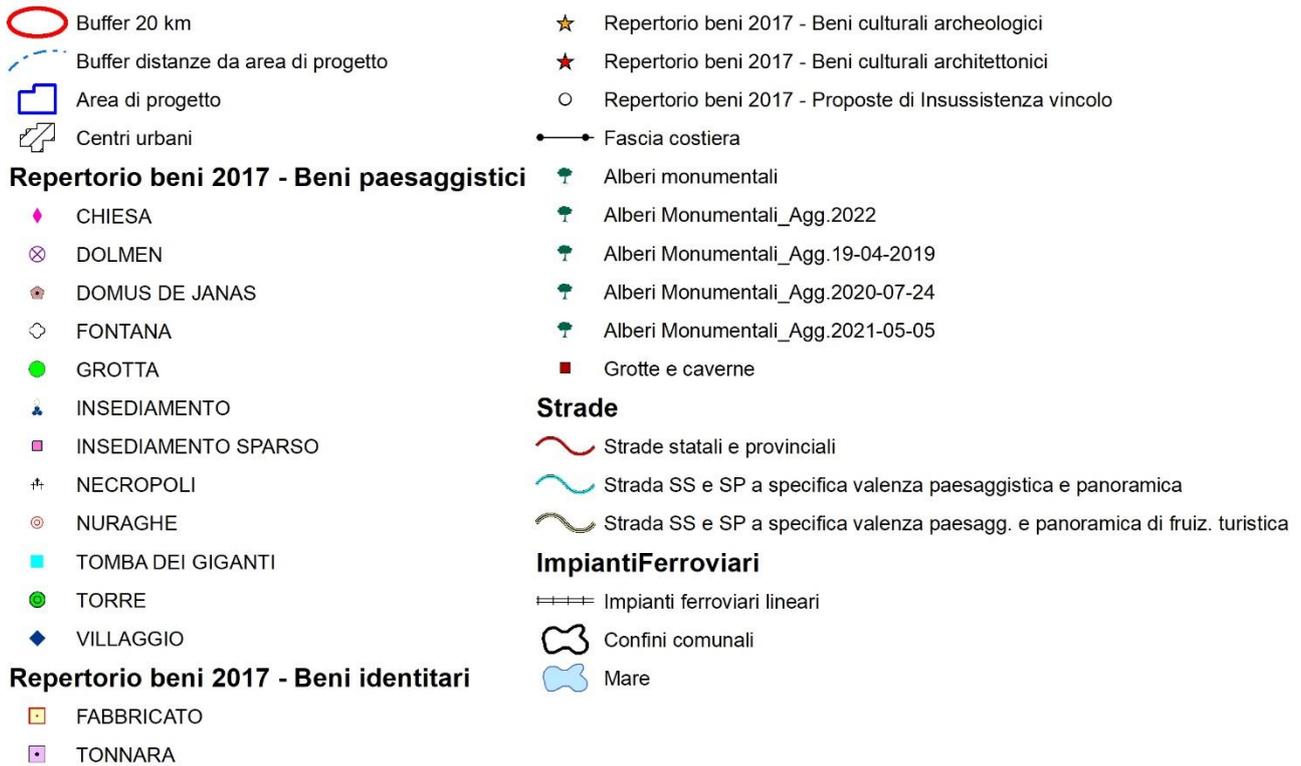
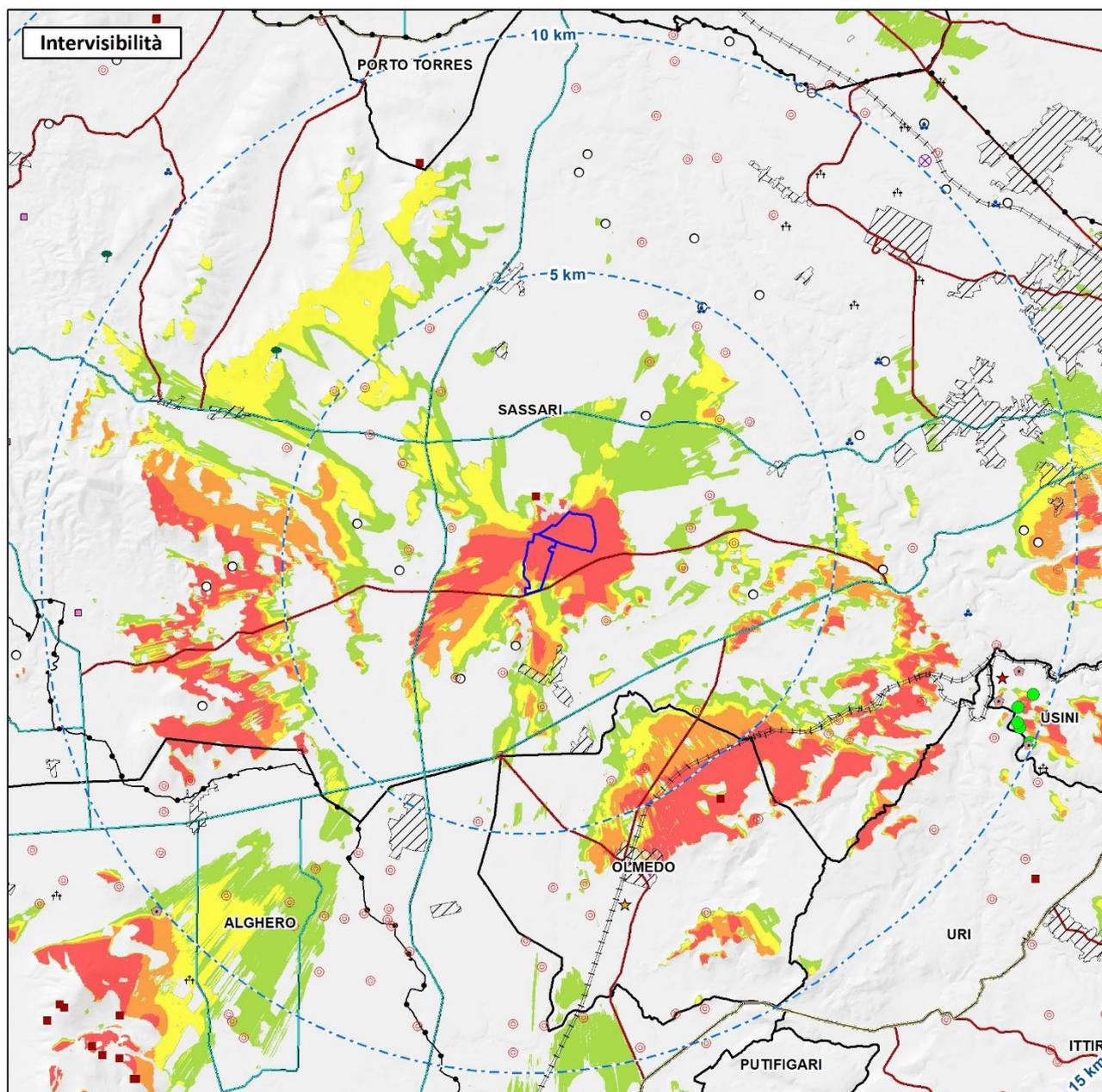


Figura 10: Mappa dell'intervisibilità teorica (MIT) del parco agrovoltaico in progetto – buffer 20 km.



### Visibilità del sito

0 0-25% 25-50% 50-75% 75-100%

Figura 11: Mappa dell'intervisibilità teorica (MIT) del parco agrovoltaico in progetto – buffer 10 km.

L'area considerata è quella ricadente all'interno di un buffer di 20 Km. Tuttavia i punti dai quali si sono poi elaborate le fotosimulazioni sono stati scelti principalmente all'interno di un'area di raggio di 5 km (anche se alcune fotosimulazioni sono state elaborate anche a distanze maggiori per dimostrare che l'impatto è nullo da alcuni siti particolarmente significativi), infatti è evidente che a distanze maggiori l'impatto visivo diventa marginale e dipendente soprattutto dalle condizioni atmosferiche e dalla posizione dell'osservatore (il cono visibile risulta molto piccolo).

La mappa dell'intervisibilità teorica evidenzia come le aree dalle quali sarà potenzialmente visibile l'impianto agrovoltaiico nella sua totalità saranno quelle nelle immediate vicinanze dell'impianto (1 km circa) e quelle a nordest del centro abitato di Olmedo. Inoltre anche altre aree a ovest ed a sudovest dell'impianto (nella zona dei rilievi di Monte Forte e Monte Doglia) mostrano un'elevata intervisibilità teorica.

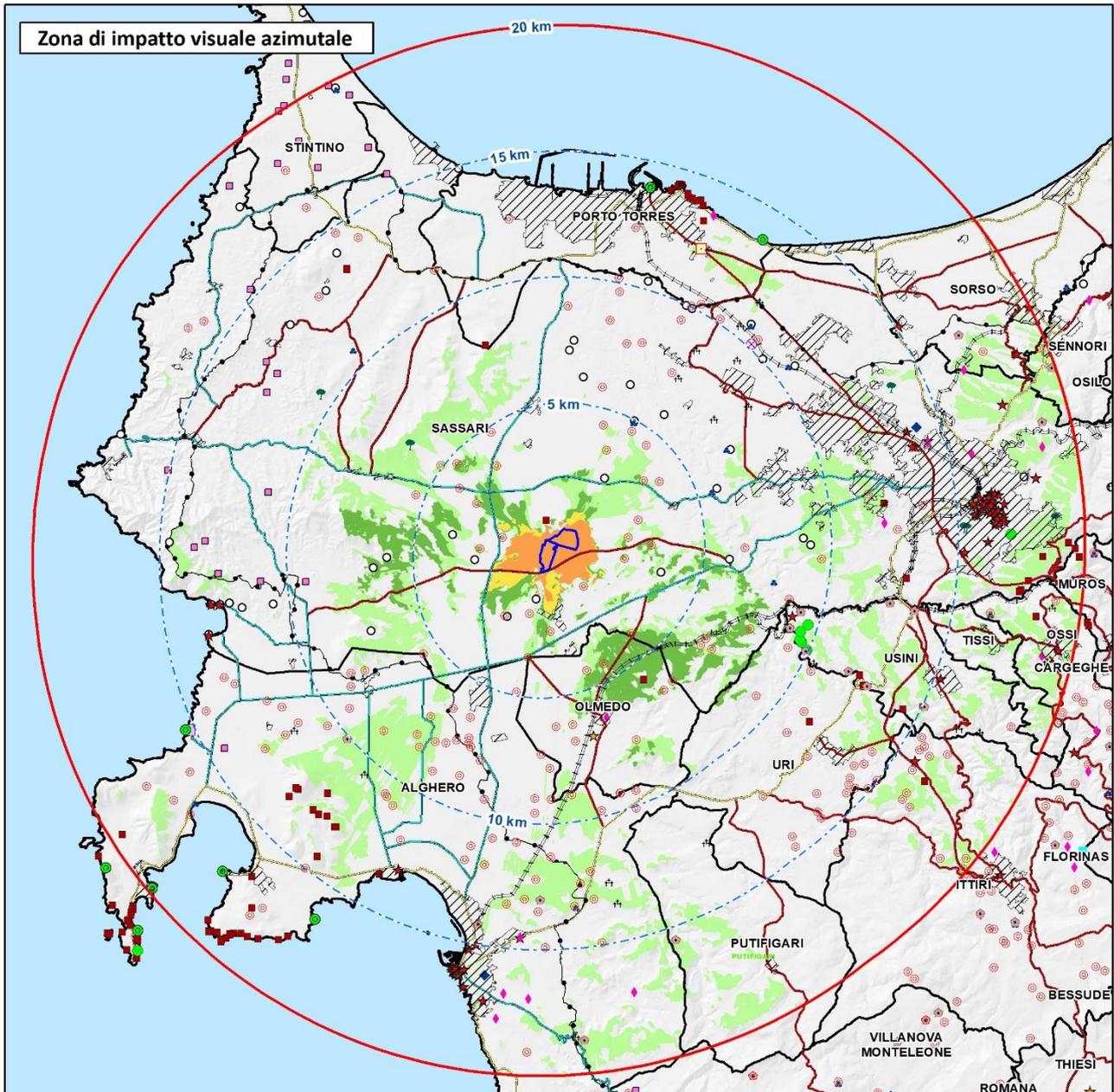
Da questa prima analisi l'impianto risulta visibile anche in alcune aree a 20 km di distanza (circostanza ovviamente impossibile). Per determinare e verificare l'effettiva percezione dell'impianto è necessaria, quindi, l'analisi dell'impatto visuale (ZVI) e una puntuale ricognizione in situ.

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

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

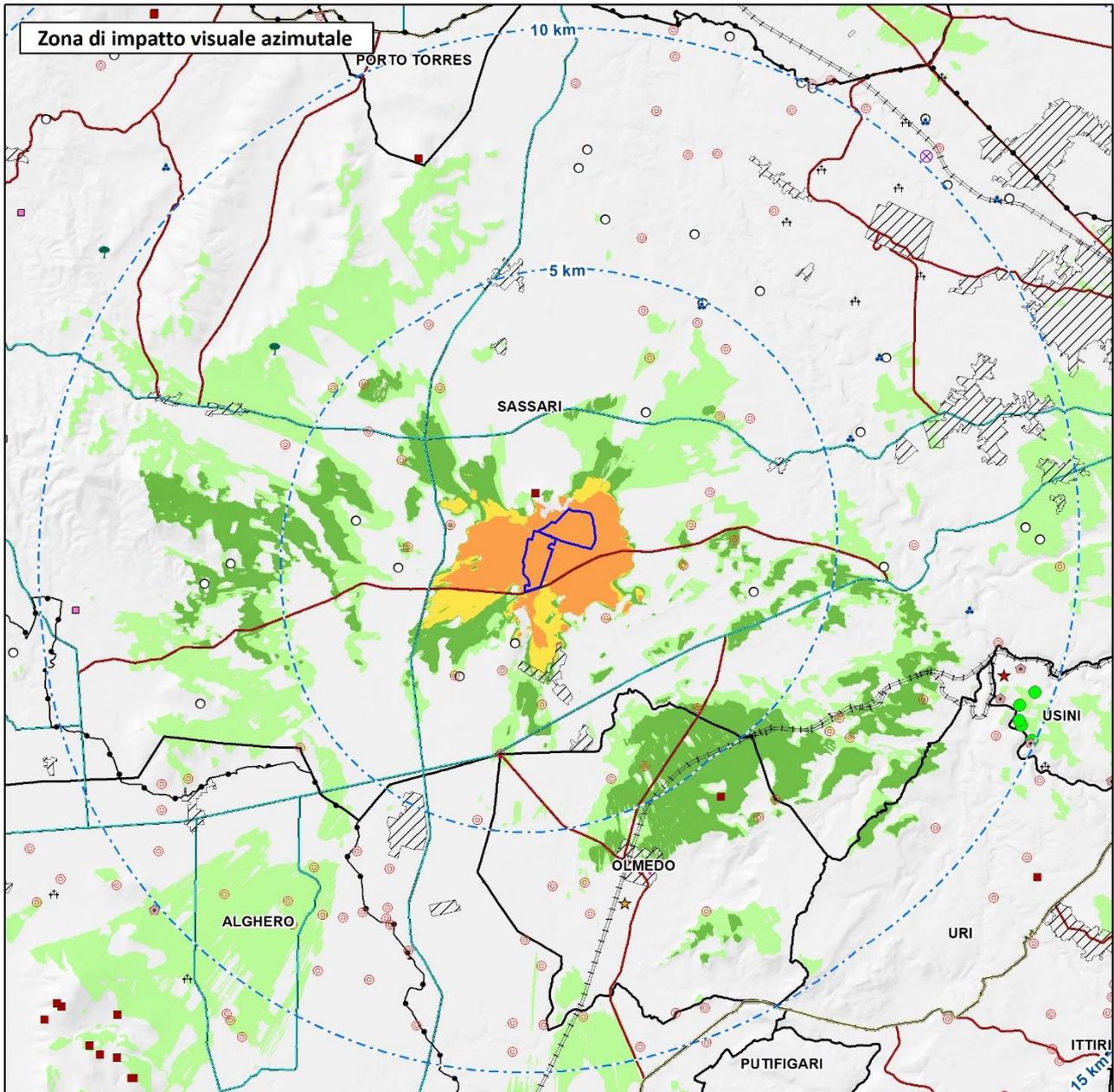
L'analisi dell'intervisibilità si definisce "teorica" perché prende in considerazione esclusivamente elementi di tipo fisico e geometrico; **il campo visivo umano di fatto costituisce un limite alla visione degli oggetti soprattutto quando intervengono distanze superiori al potere risolutivo dell'occhio.**

I valori degli Indici di visione azimutale, pesati in funzione della distanza, sono riportati nella Tabella 3, dalla quale si deduce che **l'impatto risulta nullo dal 83,8 % della superficie territoriale nell'intorno di un raggio di 20 Km. L'impatto risulta, invece, rilevante dallo 0,6 % della superficie.** Tali dati, ottenuti dall'analisi sul modello digitale del terreno calcolando per ogni punto l'angolo di visione orizzontale dell'intero impianto, sono rappresentati cartograficamente nella figura successiva, dalla quale risulta visibile come le aree con il cono visuale orizzontale più ampio sono quelle nelle vicinanze del progetto (entro 1 Km di distanza circa).



**Indice di visibilità azimutale  $I_a$**

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



**Indice di visibilità azimutale  $I_a$**

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

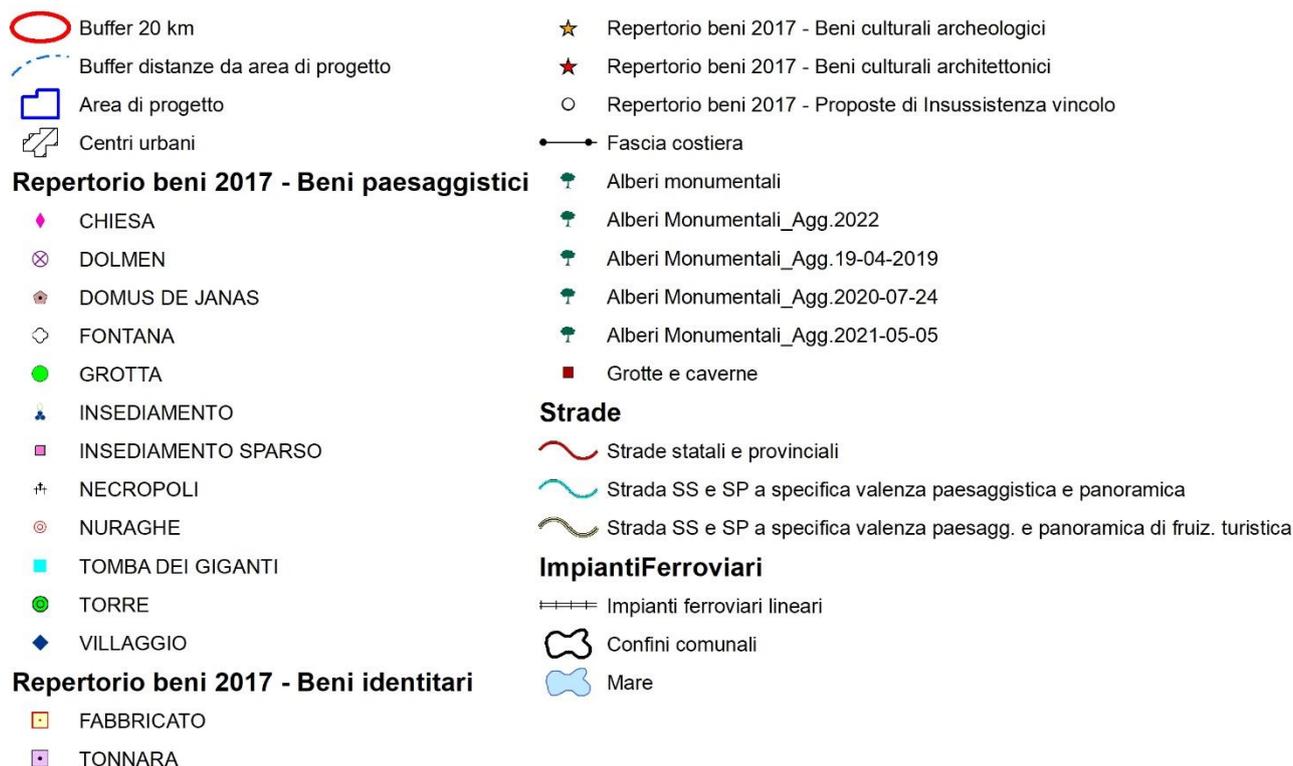


Figura 12: mappa delle zone di impatto visuale azimutale.

Tabella 3: zone di impatto visuale azimutale.

Indice di visione Azimutale $I_a$	Classe	Colore in legenda	Kmq	Incidenza su sup tot (%)
$I_a = 0$	<b>Impatto nullo</b>		910,6	83,8%
$0 < I_a < 0.15$	<b>Impatto debole</b>		141,3	13,0%
$0.15 < I_a < 0.5$	<b>Impatto moderato</b>		25,6	2,4%
$0.5 < I_a < 1$	<b>Impatto forte</b>		2,6	0,2%
$I_a > 1$	<b>Impatto rilevante</b>		6,3	0,6%
<b>Area totale considerata = 1086 kmq</b>				

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

Le aree nelle quali l'impatto risulta rilevante sono aree già mediamente antropizzate (presenza di edifici sparsi, intensa attività agricola sul terreno, attività di cava e infrastrutture viarie). Si deve anche considerare che in tali aree non sono presenti centri abitati né beni paesaggistici.

Dunque, in base alla carta dell'intervisibilità e dei rilievi in situ, tenendo conto della normativa di riferimento<sup>6</sup>, si sono scelti i punti di vista dai quali effettuare le fotosimulazioni. Tali punti sono indicati nell'immagine sottostante.

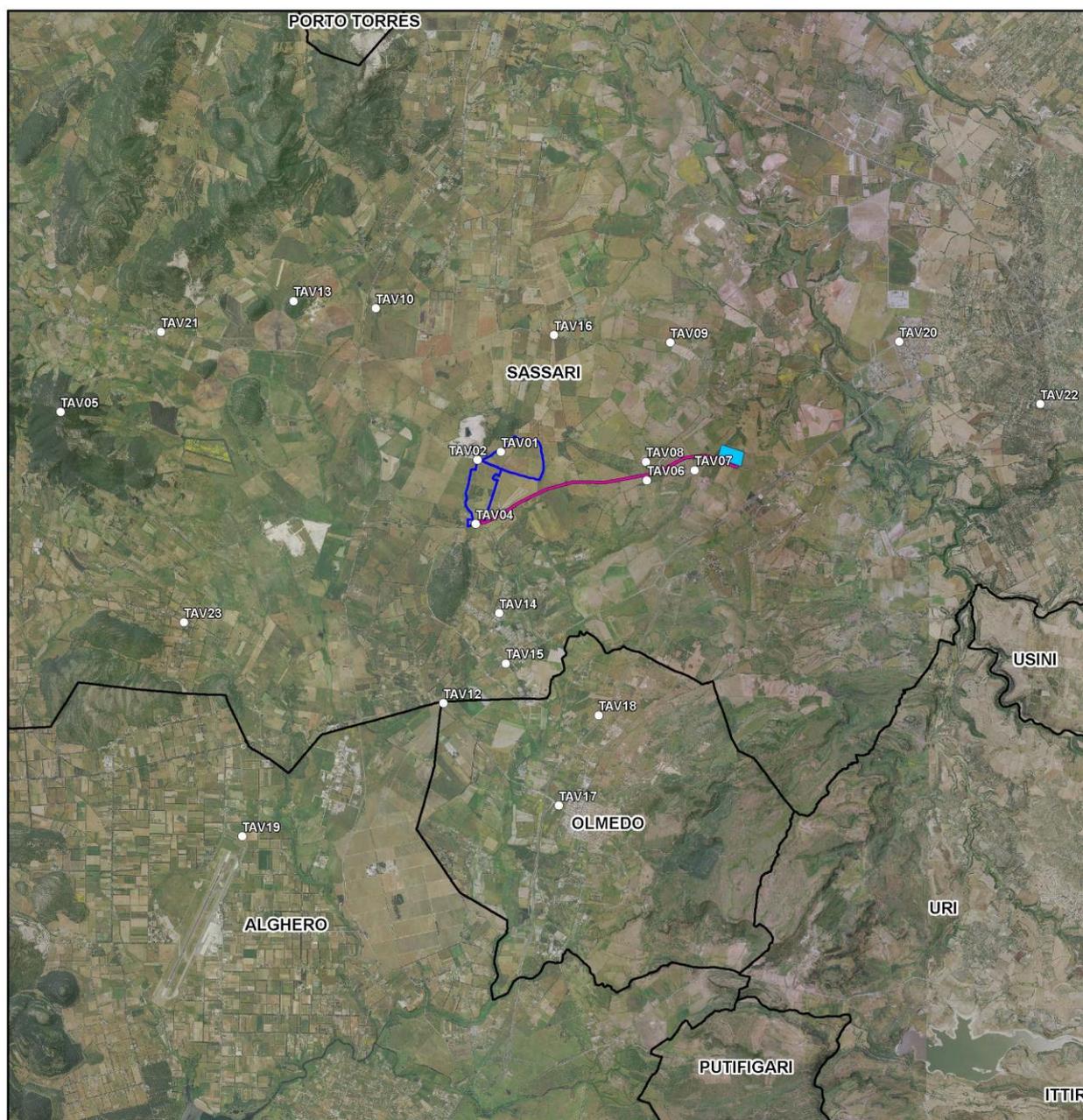


Figura 13: planimetria punti di vista fotografici dai quali sono state elaborate le fotosimulazioni.

<sup>6</sup> La scelta dei punti di vista, vale a dire dei luoghi individuati come punti di ricezione va operata con le seguenti modalità:

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

I punti panoramici elevati più prossimi si trovano in prossimità dell'impianto (Monte Nurra), a sud (Monte Uccari) ed a sud-est (Monte Baranta), dai quali si possono avere visioni di insieme. Ma in tali punti panoramici non sono presenti recettori; l'affluenza in questi luoghi è quindi molto ridotta poiché la presenza umana è limitata agli escursionisti. I monti a sud est, alle spalle di Olmedo, sono sufficientemente distanti cosicché l'impianto non risulta in grado di modificare in misura significativa il quadro paesaggistico. Il punto panoramico di Monte Nurra è, invece, al centro di un'area già compromessa dal punto di vista paesaggistico, essendo stata intaccata fortemente dall'omonima cava. Il vicino rilievo di Monte Uccari presenta sulla sua sommità, nel versante intervisibile con l'impianto, una risorsa idrica per lo spegnimento incendi. Dai rilievi più distanti l'impianto agrovoltaico non ha la capacità di alterare significativamente il paesaggio nell'ambito di una visione di insieme e panoramica.

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

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

L'area di progetto non è direttamente visibile neanche dai centri abitati di Tuttubella e Olmedo.

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

Le fotosimulazioni confermano che l'impianto sarà visibile dalle immediate vicinanze. Dai siti a valenza paesaggistica, invece, non risulta quasi mai visibile. Da Monte Forte, come previsto dall'analisi dell'impatto visuale azimutale, l'impatto risulta minimo.

Le tabelle successive riassumono quanto visibile dalle fotosimulazioni.

PUNTI DI VISTA INDIVIDUATI DAL PPR O DI VALENZA SIMBOLICA PER LE COMUNITA' LOCALI		
Punto panoramico di Monte Forte	Tav. 05	Impianto minimamente visibile
In prossimità del nuraghe Mandrebbas e della SP 65 (Sassari)	Tav. 06	Impianto non visibile
In prossimità del nuraghe Giaga de Mare (Sassari)	Tav. 07	Impianto non visibile
Lungo la viabilità secondaria locale, in prossimità del nuraghe Serra Olzu (Sassari)	Tav. 08	Impianto non visibile

Lungo la SP 18 a valenza paesaggistica e in prossimità del nuraghe Punta Manna (Sassari)	Tav. 09	Impianto non visibile
In prossimità del nuraghe Bazzinitta e della SP 42 a valenza paesaggistica (Sassari)	Tav. 10	Impianto non visibile
In prossimità del nuraghe Joanne Abbas e dell'azienda agricola locale (Sassari)	Tav. 11	Impianto non visibile
Lungo la SP 19 bis, in prossimità della SS291, a valenza paesaggistica, e del nuraghe Bonassai (Olmedo)	Tav. 12	Impianto non visibile
In prossimità del nuraghe Donna Ricca (Sassari)	Tav. 13	Impianto non visibile
Piazza Orosei, centro matrice di Tottubella (Sassari)	Tav. 14	Impianto non visibile
Lungo la SS 291 a valenza paesaggistica, in prossimità del nuraghe Ziu Santona e delle frazioni urbane di Tottubella, Rumanedda e Bonassai (Sassari)	Tav. 15	Impianto non visibile
In prossimità del nuraghe Carchinadas e della SS 291var (Olmedo)	Tav. 18	Impianto non visibile
Lungo la SP 44 a valenza paesaggistica, in prossimità del nuraghe cod. bur 3090 e dell'aeroporto di Fertilia (Alghero)	Tav. 19	Impianto non visibile

#### PUNTI DI VISTA IN PROSSIMITA' DELL'IMPIANTO

Lungo la viabilità secondaria, in prossimità dell'impianto e della cava di Monte Nurra (Sassari)	Tav. 01	Impianto visibile
Lungo la viabilità secondaria, in prossimità dell'impianto e della cava di Monte Nurra (Sassari)	Tav. 02	Impianto minimamente visibile
Lungo la viabilità secondaria, in prossimità dell'impianto e della SP65 (Sassari)	Tav. 03	Impianto minimamente visibile
Lungo la SP65, in prossimità dell'impianto (Sassari)	Tav. 04	Impianto minimamente visibile

PUNTI DI VISTA LUNGO LE VIE DI COMUNICAZIONE		
Lungo la SP 18 a valenza paesaggistica (Sassari)	Tav. 16	Impianto non visibile
Lungo la SP 19bis all'ingresso del centro urbano di Olmedo (Olmedo)	Tav. 17	Impianto non visibile
Lungo la SP 18 a valenza paesaggistica all'ingresso della frazione urbana di Bancali (Sassari)	Tav. 20	Impianto non visibile
Lungo la SP 18 a valenza paesaggistica all'ingresso della frazione urbana di La Corte (Sassari)	Tav. 21	Impianto non visibile
Lungo la Sp ex SS291, a valenza paesaggistica, all'ingresso della frazione urbana di La Landrigga (Sassari)	Tav. 22	Impianto non visibile
All'incrocio tra la strada vicinale Baratz Monte Pedrosu e la str. Vicinale Zirra, entrambe a valenza paesaggistica in loc. Su Bachileddu (Sassari)	Tav. 23	Impianto non visibile

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

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

L'impatto negativo relativo alla modificazione dello skyline naturale, con conseguente modifica dell'assetto percettivo, scenico e panoramico, è minimo a causa dello sviluppo prevalentemente orizzontale dell'impianto agrovoltaiico che potrebbe, tutt'al più generare un effetto "**modificazione della trama agricola**". In riferimento a quest'ultimo si sottolinea come la trama dei pannelli abbia assecondato l'andamento naturale del terreno, l'impianto stradale esistente e il reticolo idrografico. **L'effetto "intrusione"** (elementi estranei e incongrui rispetto ai caratteri peculiari compositivi, percettivi e simbolici) **è da valutarsi da non significativo a compatibile**, in quanto l'impianto si inserisce in un'area agricola dalle mediocri potenzialità agronomiche date dalla qualità del terreno. Tali aree possono definirsi di moderato pregio paesaggistico. L'andamento prevalentemente pianeggiante del terreno è in grado di integrare i nuovi elementi che, anzi, garantirebbero lo sviluppo dell'attuale attività agricola in essere.

L'alterazione del sistema paesaggistico a causa dell'effetto "**concentrazione**", che si potrebbe verificare qualora dovessero essere realizzati interventi simili nello stesso ambito territoriale ristretto, è da considerarsi compatibile, in quanto non sono presenti allo stato attuale impianti della stessa tipologia in prossimità dell'impianto in progetto: tuttavia sono già stati presentati numerosi progetti nell'area, come è possibile osservare nel paragrafo relativo agli impatti cumulativi.

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

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

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

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

## 7.2 Possibili impatti sulla componente atmosfera

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

In considerazione di quanto sopra riportato relativamente all'aumento della temperatura e le emissioni inquinanti nell'area in oggetto, si può affermare che, **durante la fase di esercizio, l'impatto generato dalla realizzazione dell'impianto agrovoltaiico in progetto sarà positivo, quindi dato dal contributo alla diminuzione delle emissioni di gas climalteranti, in particolare CO<sub>2</sub> e PM<sub>10</sub> in atmosfera e di macro inquinanti, rispetto alla produzione di energia mediante combustibili fossili tradizionali.**

L'impianto proposto, dunque, risulta coerente con quanto disposto dal Piano di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria e contribuisce al raggiungimento degli obiettivi al 2030 di efficienza energetica nazionali e internazionali.

In particolare il Piano prevede, tra le misure di riduzione delle emissioni, l'installazione di impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile: "in una regione con le condizioni meteorologiche della Sardegna è importante incentivare l'utilizzo di energie pulite quali l'eolico e il solare, che sono ad emissione nulla, il tutto compatibilmente con altri impatti ambientali che questi impianti possono avere, soprattutto l'impatto paesaggistico" (Regione Autonoma della Sardegna – Assessorato della Difesa dell'Ambiente e ARPAS, 2020).

Al fine di quantificare tale impatto positivo esistono dei fattori di conversione che permettono di produrre un dato certo circa le emissioni evitate. In particolare l'impianto consentirà di evitare di utilizzare combustibili fossili per fini di generazione termoelettrica, con una sensibile diminuzione circa il consumo di risorse non rinnovabili; il risparmio di combustibili fossili conseguente alla produzione di 1 MWh è di 0,187 tep<sup>7</sup>. Utilizzando il fattore di conversione **449,1 gCO<sub>2</sub>/kWh<sup>8</sup>**, **stante la produzione attesa pari a 1'971 kWh/kWp anno per un totale di 118.261.024 kWh il primo anno, l'impianto determinerà un risparmio di energia fossile in un anno di 22.114,81 Tep (618.330,13 Tep in 30 anni).**

<sup>7</sup>Delibera EEN 3/08[2] del 20-03-2008 (GU n. 100 del 29.4.08 - SO n.107)

<sup>8</sup>Rapporto ISPRA 363/2022: Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali Paesi Europei.

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

Potenza di picco Li Molimenti [kWp]	60.000,52			
Produzione elettrica unitaria: [kWh/kWp anno]	1.971,00			
Producibilità teorica elettrica prevista (anno zero): [kWh]	118.261.024,92			
Producibilità elettrica attesa cumulativa (dopo 30 anni): [KWh]	3.306.549.600,00			
<b>Risparmio combustibile fossile</b>				
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]	0,187			
Risparmio combustibile fossile 1° anno [TEP]	22.114,81			
Risparmio combustibile fossile in 30 anni [TEP]	618.330,13			
<b>Emissioni evitate in atmosfera</b>				
Emissioni evitate in atmosfera di	<b>CO<sub>2</sub></b>	<b>SO<sub>x</sub></b>	<b>NO<sub>x</sub></b>	<b>Polveri</b>
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	449,1000	0,0455	0,2054	0,0237
Emissioni evitate il 1° anno [t]	53.111,026	5,381	24,286	2,803
Emissioni evitate in 30 anni [t]	1.484.984,295	150,449	679,039	78,366

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

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

- Utilizzo di veicoli/macchinari pesanti a motore nelle fasi di costruzione con relativa emissione di gas di scarico (PM, CO, SO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub>).
- Lavori civili per la preparazione dell'area di cantiere (scotico) e la realizzazione del progetto, con conseguente emissione di particolato (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>) in atmosfera, prodotto principalmente da **movimentazione terre e risospensione di polveri totali sospese (PST)** da superfici/cumuli e da transito di veicoli su strade non asfaltate.

Il calcolo di queste emissioni, unite alla presenza di recettori nell'area, ha fatto emergere un valore che **richiede l'attuazione di specifiche misure di mitigazione, trattate nel dettaglio nel Quadro**

**Ambientale, oltre al mettere in pratica le buone pratiche di cantiere ed evitare le lavorazioni nei giorni più ventosi.**

Durante la fase di esercizio i potenziali impatti negativi sulla qualità dell'aria riguardano le emissioni, discontinue e trascurabili, dei veicoli che saranno impiegati durante le attività di manutenzione dell'impianto. Dato il numero limitato dei mezzi coinvolti, l'impatto è da ritenersi **non significativo**. **In conclusione, gli impatti potenziali sulla componente aria** presi in esame sono ascrivibili unicamente alle fasi di cantiere per la costruzione e la dismissione dell'impianto e sono completamente reversibili e limitate nel tempo e nello spazio.

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

- negativo.
- *Reversibile a breve termine*, in quanto cesserà con il concludersi dei lavori di costruzione e dismissione dell'impianto.
- *A scala locale*. Le emissioni di gas di scarico da veicoli/macchinari saranno rilasciate al livello del suolo con limitato galleggiamento e raggio di dispersione, tali da non avere ripercussioni a livello territoriale.

### **7.3 Possibili impatti sulla componente suolo**

Gli aspetti ambientali maggiormente significativi che si originano dalla realizzazione di un impianto agrovoltaico con strutture installate sul terreno sono dovuti all'occupazione del suolo, in considerazione, soprattutto, della lunga durata della fase di esercizio.

L'installazione delle strutture di sostegno dei pannelli FV è potenzialmente suscettibile, infatti, di innescare o accentuare processi di degrado riconducibili alla compattazione, alla diminuzione della fertilità e alla perdita di biodiversità.

Un punto fondamentale da considerare è che la formazione del suolo è un processo estremamente lento. Infatti, laddove dovesse essere impermeabilizzato le sue funzioni sarebbero praticamente perdute del tutto o in gran parte (Siebielec et al., 2010).

Queste funzioni riconosciute come servizi ecosistemici sono riconducibili a: produzione alimentare; assorbimento idrico; capacità di filtraggio e tamponamento del suolo; stoccaggio di carbonio; riserva

di biodiversità. È perciò importante considerare che il suolo oltre alla sua funzione produttiva (agricola) presenta funzioni ambientali altrettanto importanti che vanno tutelate e salvaguardate. Nel caso specifico, **il progetto esclude la necessità di ricorrere alla manomissione dei suoli o alla loro impermeabilizzazione, se non parzialmente in corrispondenza delle aree adibite alla realizzazione delle cabine.** L'analisi dei potenziali effetti sulla risorsa suolo richiede necessariamente una valutazione bilanciata in rapporto al conseguimento di obiettivi strategici orientati alla progressiva riduzione dell'utilizzo dei combustibili fossili a vantaggio di energie rinnovabili.

Sulla base di ciò verranno proposte delle misure mitigative e compensative che meglio si adattano al caso specifico finalizzate a raggiungere tale obiettivo ovvero quello di limitare al minimo gli impatti sul suolo.

#### Impatti in fase di cantiere

Durante le fasi di cantiere le attività di movimentazione del terreno comportano l'alterazione delle proprietà fisico-chimiche del suolo per effetto della variazione stratigrafica. Gli effetti descritti a carico della risorsa suolo si riferiscono, in particolare, alle superfici predisposte alla realizzazione delle cabine elettriche, presso cui si dovrà prevedere necessariamente la sistemazione morfologica dei piazzali e l'indispensabile rivestimento e impermeabilizzazione delle superfici interessate. Gli interventi previsti, limitati ad una superficie complessiva di 0.12 ettari, determineranno inevitabilmente effetti diretti e irreversibili sulla risorsa, misurabili in termini sottrazione di suolo e perdita locale delle funzioni ecosistemiche descritte precedentemente.

L'utilizzo di tracker che non prevedono dei pali di sostegno ancorati a fondazioni in calcestruzzo concorre a conseguire, inoltre, il pieno recupero ambientale del sito al termine della fase di esercizio. **La realizzazione delle piste di servizio necessarie per le attività all'interno dell'impianto determinano una sottrazione di suolo pari a circa 3 ettari.** Gli effetti diretti riconducibili a tali interventi riguarderebbero l'aumento della pietrosità e, indirettamente, il grado di compattazione, originabile dal passaggio dei mezzi di servizio nell'arco della durata dell'impianto. L'impatto sarebbe potenzialmente avvertibile nelle superfici che hanno mostrato una buona propensione ad essere utilizzate come seminativi a seguito del cambio d'uso. **Tuttavia, l'effetto previsto benché riduca buona parte delle funzioni del suolo nelle superfici interessate, non può essere considerato come irreversibile in quanto le piste non saranno impermeabilizzate.** Nelle fasi di installazione l'effetto della compattazione sulle superfici restanti, conseguente al transito dei mezzi, è valutabile come non significativo.

Gli effetti potenziali associati alla fase di costruzione devono riferirsi inoltre agli scavi per la posa dei cavidotti per il trasporto dell'energia dalla centrale solare alla stazione di utenza. Peraltro, tali effetti possono essere considerati non significativi in quanto le superfici interessate si trovano ai margini della esistente viabilità e non interesseranno superfici agricole o naturali.

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

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

#### Effetti in fase di esercizio

In fase di esercizio gli unici effetti ravvisabili sulla risorsa suolo sono riconducibili all'occupazione di superfici e alla variazione dell'irraggiamento solare rispetto allo stato ex ante. Per quanto riguarda l'aspetto relativo all'occupazione di suolo **la presenza degli inseguitori solari non preclude il proseguimento delle pratiche agro-pastorali. Nel caso specifico la superficie complessiva che potrebbe essere utilizzata a fini agricoli (SAU) ammonterebbe a circa 90 ettari.** Le variazioni diurne e stagionali del microclima associate alle differenti condizioni di irraggiamento solare sulle superfici, ancorché più contenute rispetto alle tradizionali soluzioni con strutture di sostegno fisse, sarebbero comunque avvertibili. I parametri e gli aspetti potenzialmente soggetti a variazione, oltre alla temperatura, si riferiscono all'umidità, ai processi fotosintetici, al tasso di crescita delle piante delle colture previste, alla tipologia delle essenze selvatiche che si insidieranno, al tasso di degradazione della sostanza organica e alle attività della micropedofauna. Tale effetto perturbativo, che andrà indagato durante le previste attività di monitoraggio ambientale, potrebbe potenzialmente incidere sulle caratteristiche pedologiche delle superfici. All'atto della dismissione dell'impianto, infatti, a seguito della rimozione dei pannelli si ristabilirà la condizione originaria determinando un nuovo riassetto dei parametri. L'effetto viene comunque valutato reversibile e di breve-medio termine. Peraltro, **è comunque verosimile che una minore esposizione complessiva all'irraggiamento solare riduca i livelli di evapotraspirazione e dunque contribuisca alla conservazione di ottimali livelli di umidità del suolo, con effetti potenzialmente positivi sul contenuto di sostanza organica.** Infine, gli eventuali interventi manutentivi e di pulizia che verranno svolti durante la fase di esercizio hanno un impatto irrilevante sul suolo.

L'impianto agrovoltaico è inoltre da considerarsi una fonte collaterale di reddito, con una funzione di ammortizzatore rispetto alla forte variabilità dei redditi agricoli fortemente influenzati da fattori esterni non prevedibili e non governabili dall'azienda stessa. La presenza di nuove fonti di reddito integrative o diverse possibilità professionali, in aree dove in precedenza il settore agricolo e pastorale era fortemente predominante, costituisce motivo di permanenza per tutta una serie di categorie di lavoratori non prettamente agricoli. Lo stesso operatore agricolo può integrare la propria attività con quella di manutenzione e custodia degli impianti.

#### Effetti in fase di dismissione

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

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

## 7.4 Possibili impatti sulla componente geologia

Come riportato nella relazione geologica specialistica allegata, l'area oggetto di intervento, in base alle caratteristiche descritte, **non presenta allo stato attuale evidenze di dissesto di natura geologico-geomorfologica in atto o potenziale**, escludendo la naturale evoluzione del pendio. Pertanto la realizzazione di un impianto agrovoltaico non arrecherebbe impatti negativi alla componente suolo da questo punto di vista.

Sulla base di quanto emerso dai rilievi e dalle indagini in sito, nell'approccio progettuale, stante il contesto geologico si evidenziano le seguenti criticità a cui sarà necessario prestare la opportuna attenzione nella progettazione delle opere e nelle varie fasi di realizzazione. Nello specifico:

- *Modifica dell'assetto idro-geomorfologico.* Tutte le lavorazioni in fase di realizzazione che comprendono realizzazione di aree di stoccaggio temporaneo del materiale scavato, comportano modifiche talora temporanee all'assetto idro-geomorfologico con impatto da moderato a compatibile.
- *Compattazione del substrato* nelle lavorazioni di realizzazione delle opere fondanti e nella realizzazione della viabilità di impianto e nella produzione di inerti intendendo a questi

connesso il deposito temporaneo. L'impatto è stimato come compatibile. Per le altre lavorazioni si ritiene tale impatto non significativo.

- *Asportazione di suolo* dovuta alle attività connesse alla realizzazione del piano o di eventuali piste; producono impatto da moderato a compatibile in quanto la realizzazione delle opere, comporta una effettiva asportazione di terreno.
- *Perdita di substrato protettivo* dovuta alle attività connesse alla realizzazione del piano; producono un impatto da moderato a compatibile in quanto l'esecuzione delle opere, comporta una effettiva perdita di substrato protettivo.

In fase di esercizio non si individuano impatti significativi sulla componente geologia.

## 7.5 Possibili impatti sulla componente acque

Come esposto nel quadro programmatico del presente SIA, l'area in oggetto non ricade nelle aree classificate a rischio idraulico o di frana classificate dal P.A.I. Inoltre non si rilevano nel sito o in prossimità dello stesso aree alluvionate a seguito del fenomeno 'Cleopatra', avvenuto il 18.11.2013, o superfici a rischio esondazione individuate nel P.S.F.F.

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

Gli impatti conseguenti alla realizzazione del progetto non influirebbero negativamente su tale componente. Infatti, le fondazioni delle strutture che reggono i pannelli sono costituite da aste metalliche infisse nel terreno. La messa in opera di tale struttura non influisce sul regime idraulico sotterraneo in quanto la falda freatica, dove esistente, se localmente dovesse soggiacere ad una profondità inferiore a quella di infissione dei pali, visto le dimensioni dei pali e l'interesse tra essi, non creerebbe una significativa variazione del regime idraulico sotterraneo.

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

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

- *Interferenza sulla rete di deflusso*. Le opere realizzate possono localmente e in specifici periodi dell'anno (mesi piovosi) interferire sulla rete di deflusso superficiale peraltro poco

svilupata e per lo più effimera. L'impatto è stimato come compatibile nel caso di realizzazione di strade. Diviene moderato per lavori di scavo e realizzazione delle fondazioni e per la produzione di inerti a cui sono connessi depositi temporanei di materiale scavato.

- *Presenza di deboli coltri superficiali* di spessore variabile può determinare la possibilità, sostanzialmente nei periodi piovosi, che si formino locali circolazioni sub sotterranee. Gli impatti dei lavori di realizzazione delle opere sono dovuti principalmente alle possibili locali interruzioni e/o deviazioni di tali deflussi. L'impatto è stimato come moderato o non significativo in ragione della tipologia d'opera per lavori di scavo e realizzazione delle fondazioni.
- Consumo di acqua per necessità di cantiere, strettamente legato alle operazioni di bagnatura delle superfici, al fine di limitare il sollevamento delle polveri prodotte dalle operazioni di scavo e dal passaggio degli automezzi sulle strade sterrate. Nell'area di intervento è presente una rete idrica, della quale si potrà usufruire durante i lavori di realizzazione dell'impianto. Si ritiene che l'impatto sia di breve termine ed estensione locale.
- *Utilizzo di acqua per la pulizia dei pannelli* e conseguente dispersione nel terreno sottostante in fase di esercizio; l'attività di pulizia si svolgerà sporadicamente e avrà un impatto minimo. Le operazioni di lavaggio dei pannelli saranno effettuate tramite l'impiego di detergenti biodegradabili e macchine ed attrezzature idonee a tale utilizzo.

Tale attività si prevede di realizzarla con una cadenza di almeno **due volte all'anno**, tuttavia non sono da escludere, in caso di annualità molto piovose o in zone con microclima particolarmente umido, ulteriori interventi annui, dagli uno ai due per anno.

- *Sversamento accidentale degli idrocarburi* contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di cantiere in seguito ad incidenti. Essendo le quantità di idrocarburi trasportati contenute ed essendo la parte di terreno incidentato prontamente rimosso in caso di contaminazione ai sensi della legislazione vigente, si ritiene che non vi siano rischi specifici né per l'ambiente idrico superficiale né per l'ambiente idrico sotterraneo. Le operazioni che prevedono l'utilizzo di questo tipo di mezzi meccanici avranno una durata limitata e pertanto questo tipo di impatto per tutte le fasi è da ritenersi temporaneo. Qualora dovesse verificarsi un'incidente in grado di produrre questo impatto, i quantitativi di idrocarburi riversati produrrebbero un impatto limitato al punto di contatto (impatto locale).

## 7.6 Possibili impatti sulla flora

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

### FASE DI CANTIERE

#### Perdita della vegetazione interferente con la realizzazione delle opere

Per la realizzazione dell'opera si prevede il coinvolgimento di superfici in prevalenza adibite a seminativo e, pertanto, prive di vegetazione spontanea significativa. In misura minore, **si prevede la necessità di rimozione di alcuni nuclei minori e frammentati di macchia mediterranea**. Per la quantificazione della vegetazione interferente si è proceduto con la sovrapposizione del layout progettuale alla carta tecnica della vegetazione reale, realizzata ex-novo, tramite software GIS. Le superfici di seguito riportate sono da ritenersi indicative, al netto di eventuali imprecisioni legate alla georeferenziazione del layout progettuale su ortofoto (Google 2022) ed all'eterogeneità della vegetazione coinvolta.

Tabella 4 – Stima delle superfici (in m<sup>2</sup>) coinvolte dalla realizzazione dell'impianto FV. In verde: superfici con presenza di vegetazione spontanea. In giallo: superfici prive di vegetazione spontanea significativa.

Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )
Sem - Seminativi	771.567
Map - Macchie alte e boscaglie a dominanza di <i>Pistacia lentiscus</i> ed <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> con <i>Chamaerops humilis</i> e <i>Rhamnus alaternus</i> e sporadici esemplari arborei di <i>Quercus ilex</i> e/o <i>Q. suber</i> (Clematido cirrhosae-Pistacietum lentisci)	3.900
Cen - Comunità erbacee antropozoogene, nitrofile e subnitrofile di post-coltura, dei terreni incolti e dei margini stradali e dei coltivi (Artemisietea vulgaris, Stellarietea mediae)	2.690
Mmp - Mosaico di macchie a <i>Pistacia lentiscus</i> , <i>Chamaerops humilis</i> e <i>Pyrus spinosa</i> (Clematido cirrhosae-Pistacietum lentisci) e praterie calcicole a <i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>hispanica</i> , <i>Asphodelus ramosus</i> e <i>Brachypodium retusum</i> (Asphodelo africani-Brachypodietum ramosi)	2.346

Mma - Macchie termofile a dominanza di <i>Pistacia lentiscus</i> , con <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> , <i>Chamaerops humilis</i> , <i>Phillyrea latifolia</i> e <i>Rhamnus alaternus</i> (Clematido cirrhosae-Pistacietum lentisci)	2.170
Sst - Strade sterrate, tratturi e sentieri	1.607
Eia - Edifici, insediamenti antropici e relative pertinenze	760
Sru - Siepi spontanee discontinue a dominanza di <i>Rubus ulmifolius</i>	735
Mss - Muretti a secco con fasce erbose annesse	536
Cru - Cespuglieti di <i>Rubus ulmifolius</i> (incl. cumuli di spietramento con cespuglieti di <i>Rubus ulmifolius</i> e comunità erbacee antropozoogene)	339
Naf - Nuclei arborei di <i>Ficus carica</i>	205
Sas - Strade asfaltate	141
Nap - Nuclei arborei e singoli individui di <i>Pinus</i> sp. pl.	86
Totale complessivo	787.082

### Perdita di elementi floristici

Dal punto di vista prettamente floristico, i rilievi svolti hanno messo in evidenza la presenza di alcuni *taxa* endemici e di interesse. Le entità rilevate non risultano tuttavia vulnerabili e minacciate, e godono di un areale di distribuzione locale e regionale relativamente ampio, trattandosi di specie relativamente comuni. **L'impatto a carico della componente floristica risulta inoltre mitigato dall'esclusione, in fase di definizione dei layout, delle coperture vegetazionali maggiormente estese ed a maggior grado di naturalità, nonché delle fasce arbustive perimetrali, sede della quasi totalità degli individui endemici e di interesse rilevati.**

### Perdita di esemplari arborei

**L'impatto a carico del patrimonio arboreo è legato alla necessità di espianto di diversi esemplari arborei d'alto fusto, di età e dimensioni variabili, appartenenti prevalentemente alla specie *Quercus suber* (sughera) e, secondariamente, *Quercus ilex* (leccio), *Pyrus spinosa* (pero mandorlino), *Olea europaea* var. *sylvestris* (olivastro) e *Ficus carica* (fico comune).** Il censimento degli esemplari arborei isolati interferenti, accompagnato dalla localizzazione esatta degli individui, è riportato nel Quadro Ambientale. Si precisa che dal computo sono stati esclusi gli esemplari di

specie arboree di altezza inferiore ai 5 m e quelli in forma aggregata a costituire nuclei di vegetazione strutturati, computati in termini di superficie occupata.

### Frammentazione degli habitat ed alterazione della connettività ecologica

Sulla base della configurazione del layout progettuale, facendo riferimento allo schema concettuale riportato in Figura 14, si prevedono limitati fenomeni di Eliminazione (*Attrition*) a carico di alcuni nuclei minori di macchia in forma isolata o più raramente in continuità con fasce perimetrali.

In merito alla connettività ecologica, da layout progettuale non emerge un coinvolgimento significativo di elementi lineari del paesaggio. Per la realizzazione della viabilità interna, risulta infatti un limitato numero (3) di attraversamenti di siepi e fasce arbustive interpoderali (roveti), per una lunghezza cumulativa di circa 26 m. Non sussiste pertanto una interruzione significativa della connettività ecologica del sito.

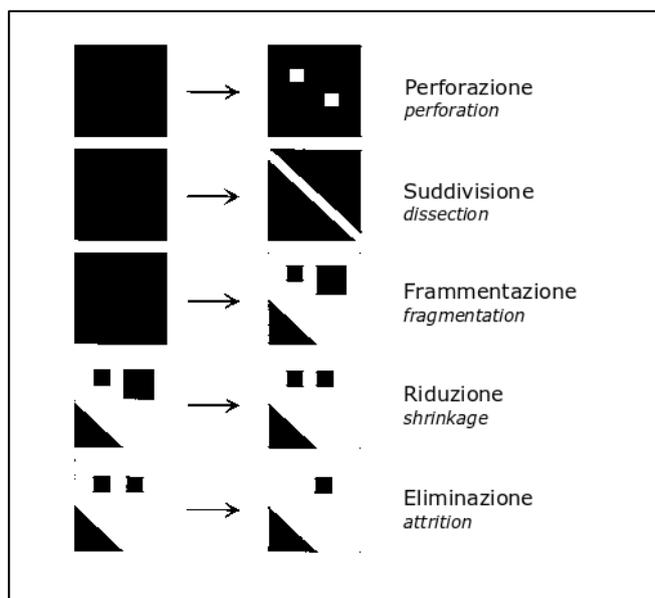


Figura 14 - Ideogramma dei processi di alterazione spaziale degli habitat. Fonte: KOUKI et al. 2001.

## IMPATTI INDIRETTI

### Sollevamento di polveri terrigene

Il sollevamento di polveri terrigene generato dalle operazioni di movimento terra e dal transito dei mezzi di cantiere ha modo di provocare, potenzialmente, un impatto temporaneo sulla vegetazione limitrofa a causa della deposizione del materiale terrigeno sulle superfici vegetative fotosintetizzanti, che potrebbe alterarne le funzioni metaboliche e riproduttive (SETT, 2017). Per la

realizzazione dell'opera in esame, le polveri hanno modo di depositarsi prevalentemente su coperture erbacee a ciclo annuale o biennale, a rapido rinnovo e ridotto grado di naturalità. In tale contesto, l'impatto a carico di flora e vegetazione spontanea può essere considerato non significativo o nullo. Il sollevamento delle polveri dovrà tuttavia essere mitigato in adiacenza delle aree perimetrali con presenza di coperture e fasce alto-arbustive.

### **Potenziale introduzione involontaria di specie aliene invasive**

L'accesso dei mezzi di cantiere e l'introduzione di terre e rocce da scavo di provenienza esterna al sito determina frequentemente l'introduzione indesiderata di propaguli di specie alloctone invasive in cantiere. Tale potenziale impatto indiretto potrà essere scongiurato mediante l'applicazione di opportune misure di mitigazione e con le attività previste dal monitoraggio in fase di *post-operam* (alla chiusura del cantiere).

## **FASE DI ESERCIZIO**

### **Occupazione fisica delle superfici**

L'occupazione fisica delle superfici da parte delle opere di nuova realizzazione ha modo di incidere indirettamente sulla componente floristico-vegetazionale attraverso la mancata possibilità di colonizzazione da parte delle fitocenosi spontanee e di singoli *taxa* floristici. Le opere verranno realizzate su terreni agricoli interessati da lavorazioni frequenti, che attualmente impediscono la colonizzazione da parte della flora e della vegetazione spontanea. In tali contesti, l'impatto da occupazione fisica di superfici in fase di esercizio risulta pertanto nullo. Non risulta inoltre nota la presenza di specie floristiche o fitocenosi ad areale ristretto o strettamente legate a particolari tipologie di ambienti.

### **Alterazione degli habitat**

Durante la fase di esercizio non si prevede:

- l'utilizzo o la gestione in loco di sostanze inquinanti in forma liquida (ad esempio, acque di scarico) o solide;
- apporto di nitrati o altri composti in grado di modificare la composizione chimica dei suoli circostanti rispetto alla condizione attuale;
- l'alterazione dei regimi idrici superficiali o di falda (ad esempio, emungimenti);

- l'impiego di pesticidi, biocidi e diserbanti chimici.

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

## FASE DI DISMISSIONE

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

## 7.7 Possibili impatti sulla fauna

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

Nella Tabella 5 sono riportati gli impatti presi in considerazione nella fase di cantiere (F.C.) e nella fase di esercizio (F.E.) per ognuna delle componenti faunistiche sulla base di quanto sinora argomentato. I giudizi riportati tengono conto delle misure mitigative eventualmente proposte per ognuno degli impatti analizzati. (\* necessita di approfondimento in fase di esercizio). Gli impatti sono poi approfonditi nella relazione specialistica e nel Quadro Ambientale.

Tabella 5 – Quadro riassuntivo degli impatti sulla componente faunistica.

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

Insularizzazione dell'habitat	Assente							
Effetto barriera	Assente							
Presenza di aree protette	Assente							

## 7.8 Possibili impatti sulla popolazione e salute umana

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

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

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

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

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

FASE	NUMERO RISORSE	TIPOLOGIA RISORSA
Realizzazione	10	Operaio manovratore mezzi meccanici
	16	Operaio specializzato edile
	20	Operaio specializzato elettrico
	9	Trasportatore
Esercizio	4	Manutentore elettrico
	4	Manutentore edile e aree a verde
	2	Squadra specialistica (4 addetti)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Le isole nel mondo verso 100% rinnovabili					
	<i>Stato</i>	<i>Abitanti</i>	<i>Superficie Km<sup>2</sup></i>	<i>FER presenti</i>	<i>OBIETTIVO 100%</i>
KODIAK	USA	15.000	8.975	Idroelettrico, eolico	Raggiunto
HAWAII	USA	1.420.000	28.311	Fotovoltaico, eolico	2045
KING	AUSTRALIA	2.000	1.000	Fotovoltaico, eolico	Raggiunto
ORKNEY	SCOZIA	17.000	523,25	Fotovoltaico, eolico	Raggiunto
JAMAICA	JAMAICA	2.741.052	11.000	Idroelettrico, eolico, fv	2040
GRACIOSA	PORTOGALLO	4.400	60	Fotovoltaico, eolico,geoterm	60% al 2019
CAPO VERDE	CAPO VERDE	500.000	4.033	Fotovoltaico, eolico	2020
SUMBA	INDONESIA	640.000	11.000	Idroelettrico, eolico, fv	2025
TILOS	GRECIA	535	64	Fotovoltaico, eolico	Raggiunto
EL HIERRO	SPAGNA	10.162	268,71	Idro, eolico	Raggiunto
SAMSO	DANIMARCA	3.860	112	Fotovoltaico, eolico	Raggiunto
EIGG	SCOZIA	83	30,49	Idroelettrico, eolico, fv	Raggiunto
BONAIRE	PAESI BASSI	18.000	288	Eolico	2017
BORNHOLM	DANIMARCA	43.000	588	Fotovoltaico, eolico, biomass	2025
PELLWORM	GERMANIA	1.200	37,44	Fotovoltaico, eolico	Raggiunto
TOKELAU	NUOVA ZELANDA	1.500	10	Fotovoltaico	Raggiunto
ARUBA	PAESI BASSI	110.000	193	Eolico	50% al 2016
MUCK	SCOZIA	70	5,6	Fotovoltaico, eolico	Raggiunto
WIGHT	INGHILTERRA	132.731	380	Fv, eolico, maree, geoterm	2020
GIGHA	SCOZIA	130	14	Fotovoltaico, eolico	75% al 2016

Figura 15: Isole verso lo scenario 100% rinnovabile. Fonte: (Legambiente, 2016).

**Nei pressi dell'area di progetto non sono presenti strutture ricettive. Le strutture più vicine all'area sono due B&B che distano circa 2,5 km da essa. Da questi, una volta che la fascia di mitigazione sarà cresciuta a sufficienza l'impianto risulterà impercettibile.**

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

## **7.9 Possibili impatti sulla componente rumore**

Durante la fase di esercizio l'impianto non produrrà alcun impatto negativo sulla componente rumore. Gli esiti delle valutazioni modellistiche effettuate, infatti, documentano il pieno rispetto dei limiti di legge:

- Il contributo delle emissioni acustiche presso i ricettori di controllo è compreso tra 35.6 e 36.8 dBA. Per tutti i punti i livelli sono significativamente inferiori ai limiti di emissione diurni.
- I limiti di immissione, stimando il livello ambientale considerando gli attuali livelli di rumore documentati dai rilievi fonometrici e le emissioni calcolate, risultano ampiamente rispettati così come il livello differenziale di immissione.

Gli esiti delle valutazioni hanno documentato livelli di impatto pienamente conformi ai limiti di legge con buoni margini di sicurezza. Non risulta pertanto necessario alcun specifico intervento di mitigazione.

Qualora si dovesse rilevare in corso di funzionamento dell'attività, un leggero superamento dei limiti si potrà ricorrere ad una schermatura dei macchinari descritti tramite pareti perimetrali costituite da pannelli fonoassorbenti.

Relativamente alle **fasi di cantiere (realizzazione e dismissione)**, invece, l'utilizzo di macchine e mezzi semoventi di cantiere, autocarri, nonché lo stazionamento dei materiali di cantiere, genereranno inevitabilmente rumore legato al transito di mezzi per raggiungere ed allontanarsi dal cantiere ed al funzionamento in loco degli stessi. La rumorosità è strettamente connessa alle

tipologie di macchinari che verranno impiegati e alle scelte operative delle imprese che realizzeranno l'opera, pertanto una valutazione di dettaglio degli impatti potrà essere effettuata solo in presenza di un progetto esecutivo della cantieristica.

L'attività di realizzazione dell'impianto agrovoltaiico comporta più fasi lavorative con differenti emissioni acustiche più o meno rumorose. Per la valutazione del rispetto dei valori limite sono state considerate le fasi di cantiere maggiormente impattanti sui ricettori considerati valutate nel solo periodo diurno di operatività del cantiere. Sono stati quindi realizzati dei **modelli previsionali** relativi alla lavorazione di infissione dei pali per la realizzazione dei traker (la fase che risulta più rumorosa e duratura nel tempo tra tutte le fasi lavorative previste per la costruzione dell'impianto agrovoltaiico) e per la posa del cavidotto dalla cabina di raccolta dell'impianto fino alla stazione TERNA di futura realizzazione da realizzarsi lungo la strada provinciale.

Dalla verifica previsionale appare chiaro che i ricettori che subiscono un impatto rilevante, dal rumore generato dalle lavorazioni di cantiere, sono esclusivamente i ricettori ricadenti dentro il buffer dei 300 m dalle aree di cantiere dell'impianto e 300 m dagli elettrodotti interrati. Gli altri ricettori presenti nell'area si trovano tutti a distanze tali da supporre che il rumore del cantiere si possa ritenere non disturbante.

I calcoli relativi all'impatto acustico effettuati mostrano che emissione, immissione assoluta e immissione differenziale rientrano tutte nei limiti di legge.

Pertanto, l'impatto acustico sarà valutato per le fasi di cantiere e sarà:

- negativo;
- *reversibile a breve termine*, in quanto cesserà con il concludersi dei lavori di costruzione e dismissione dell'impianto;
- *locale*, perché non avrà ripercussioni su area vasta, come mostrato dalle curve di decadimento.

## 7.10 Possibili impatti sulla componente rifiuti

La realizzazione e il funzionamento di un impianto agrovoltaiico, come quello proposto, non comporta nessun tipo di emissione liquida<sup>9</sup> o gassosa, per cui la componente considerata si riduce alla sola valutazione circa i materiali di scarto, quali imballaggi e altro, nella fase di realizzazione e lo smaltimento degli stessi pannelli e strutture accessorie nella fase di dismissione.

Durante la fase di costruzione si avranno sicuramente rifiuti tipicamente connessi all'attività cantieristica quali quelli prodotti nella realizzazione degli scavi per il posizionamento dei cavidotti e delle stazioni di trasformazione e consegna. **La maggior parte del materiale prodotto durante l'esecuzione degli scavi sarà riutilizzata come riempimento a chiusura degli scavi effettuati per la realizzazione delle fondazioni delle cabine e per il tracciato del cavidotto, mentre la parte restante del materiale, verrà steso su tutta l'area di pertinenza dell'impianto al fine di livellare le eventuali asperità e/o avvallamenti presenti. Il volume in esubero, pari a circa 360 m<sup>3</sup>, verrà conferito in parte in discarica ed in parte, previa caratterizzazione, ad impianti di riciclaggio inerti.**

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

Si evidenzia che l'area in cui ricade il sito di produzione delle terre di scavo si colloca in una porzione di ambiente rurale, in totale assenza di fonti di inquinamento prodotte da impianti od attività potenzialmente a rischio, depositi di rifiuti, scarichi e concentrazione di effluvi fognari, ecc. In relazione alle attività di cantiere, si evidenzia inoltre che non sono previsti metodi di scavo tali da comportare il rischio di contaminazione.

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

Si evidenzia che l'area in cui ricade il sito di produzione delle terre di scavo si colloca in una porzione di ambiente rurale, in totale assenza di fonti di inquinamento prodotte da impianti od attività potenzialmente a rischio, depositi di rifiuti, scarichi e concentrazione di effluvi fognari, ecc. In relazione alle attività di cantiere, si evidenzia inoltre che non sono previsti metodi di scavo tali da comportare il rischio di contaminazione.

In sintesi si può affermare che i materiali escavati:

---

<sup>9</sup> In fase di cantiere vi sarà produzione di acque nere nei servizi igienici (bagni chimici) che saranno distribuiti nell'area di cantiere e gestiti operativamente dalle società di fornitura e noleggio, secondo la normativa vigente.

- non saranno rocce e terre interessate da tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da poterle contaminare;
- provengono da zone di scavo non ricadenti in aree industriali, artigianali, o soggette a potenziale contaminazione ed in particolare:
- non sono mai state interessate da serbatoi o cisterne interrato, sia dismesse che rimosse che in uso, contenenti, nel passato o attualmente, idrocarburi o sostanze etichettate pericolose ai sensi della direttiva 67/548/CE e successive modifiche ed integrazioni;
- non interessate dalla localizzazione di impianti ricadenti nell'Allegato A del D.M. 16/05/89, nella disciplina del Dlgs 334/1999 (incidenti rilevanti) e ss.mm.ii., nella disciplina del Dlgs 372/99 (tipologie di impianti di cui all'all. 1- IPPC), nella disciplina di cui al Dlgs 22/97: impianti di gestione dei rifiuti eserciti in regime di autorizzazione (artt. 27 e 28 Dl 22/97) o di comunicazione (artt. 31 e 33 del Dl 22/97), non interessate da impianti con apparecchiature contenenti PCB di cui al Dlgs. 209/99;
- non sono interessati da interventi di bonifica;
- non si evidenziano aste fluviali o canali su cui sono presenti potenziali fonti di contaminazione (es. scarichi di acque reflue industriali e/o urbani);
- non si sospettano contaminazioni dovute a fonti diffuse (limitrofe al bordo stradale di strutture viarie di grande traffico).

Pertanto i tracciati in progetto, allo stato attuale delle conoscenze, non risultano interferire con aree contaminate o potenzialmente contaminate.

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

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

Durante la fase di esercizio non ci sarà produzione di rifiuti se non i materiali derivanti dalla possibile **rimozione e sostituzione di componenti difettosi o deteriorati**. Ulteriori rifiuti potranno essere

piccole quantità derivanti dalla **manutenzione** delle opere civili e accessorie. **È escluso l'impiego di detergenti che non siano ecocompatibili per la pulizia dei pannelli.** Tutti i rifiuti verranno opportunamente separati e conferiti alle apposite strutture autorizzate per il loro recupero e/o smaltimento. Le quantità totali prodotte si prevedono esigue.

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

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

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

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

Il rame degli avvolgimenti, dei cavi elettrici e le parti metalliche verranno inviati ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio mentre le guaine verranno recuperate in mescole di gomma e plastiche.

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

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

Tra tutte le tipologie di rifiuto elencate, quella maggiormente impattante è naturalmente quella relativa ai pannelli fotovoltaici. Considerando che le migliori tecnologie oggi sul mercato

permettono di recuperare un pannello al 98% del suo peso e che mediamente da un modulo di 21 kg si possono ottenere 15 kg di vetro, 2,8 kg di materiale plastico, 2 kg di alluminio, 1 kg di polvere di silicio e 0,14 kg di rame<sup>10</sup>, può essere fatta una stima sommaria della quantità di rifiuti che dovranno essere smaltiti a fine vita dell'impianto in progetto, relativa specificatamente ai pannelli fotovoltaici.

Poiché saranno installati 87'592 moduli ed il peso di ogni modulo è di circa 34 Kg, si avranno i seguenti quantitativi:

numero pannelli totale	totale peso pannelli (Kg)	vetro (Kg)	materiale plastico (Kg)	alluminio (Kg)	polvere di silicio (Kg)	rame (Kg)
87.592	34,0	2.978.128,0	2.127.234,3	397.083,7	283.631,2	141.815,6

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

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

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

<sup>10</sup> Dati dello stabilimento di Malo. Fonte: articolo del Corriere della Sera "Pannelli solari: lo smaltimento è una vera miniera", sezione Ambiente, di Roberto Rizzo, 17 gennaio 2014.

## 7.11 Possibili impatti sui campi elettrici ed elettromagnetici

Le uniche radiazioni associabili a questo tipo di impianti sono le radiazioni non ionizzanti costituite dai campi elettrici e magnetici a bassa frequenza (50 Hz), prodotti rispettivamente dalla tensione di esercizio degli elettrodotti e dei vari componenti di impianto, nonché dalla corrente che li percorre.

Dal calcolo delle DPA (Distanza di prima approssimazione, ovvero la distanza, 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) dei vari componenti elettrici in progetto e considerata la loro ubicazione presentata nelle varie planimetrie allegate **si conclude che le fasce di rispetto valutate e le rispettive DPA sono sempre ricomprese nell'area dell'impianto agrovoltaico.**

**Per quanto detto 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 sopra indicate.**

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.

## 7.12 Cumulo con altri progetti

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

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

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

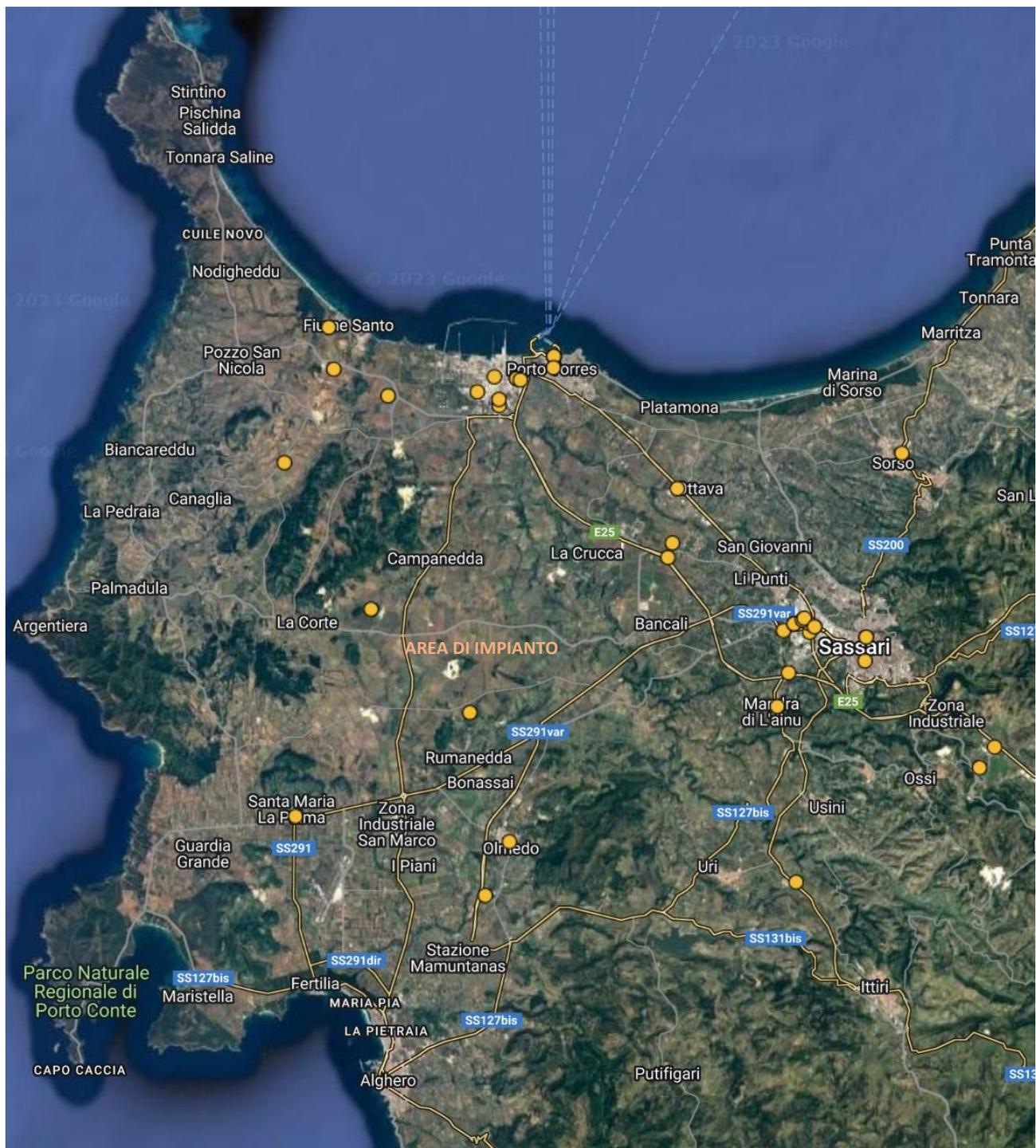


Figura 16: impianti di potenza superiore a 100 kW nell'area di progetto.

### ELENCO IMPIANTI AUTORIZZATI

Fonte	Comune	Pot. nom. (kW)
SOLARE	ALGHERO	213,2
SOLARE	ITTIRI	345
SOLARE	MUROS	131,56
SOLARE	MUROS	415,72

SOLARE	OLMEDO	100,8
SOLARE	OLMEDO	419,52
SOLARE	PORTO TORRES	201,96
SOLARE	PORTO TORRES	241,92
SOLARE	PORTO TORRES	673
SOLARE	PORTO TORRES	785,7
SOLARE	PORTO TORRES	911,11
SOLARE	PORTO TORRES	971,66
SOLARE	PORTO TORRES	972,9
SOLARE	PORTO TORRES	996,7
SOLARE	PORTO TORRES	997,6
SOLARE	PORTO TORRES	998,8
SOLARE	PORTO TORRES	999
SOLARE	PORTO TORRES	999,6
SOLARE	PORTO TORRES	3458,8
SOLARE	PORTO TORRES	29062,44
SOLARE	SASSARI	100,05
SOLARE	SASSARI	119,68
SOLARE	SASSARI	119,68
SOLARE	SASSARI	120,66
SOLARE	SASSARI	120,96
SOLARE	SASSARI	147
SOLARE	SASSARI	165,44
SOLARE	SASSARI	176,88
SOLARE	SASSARI	190
SOLARE	SASSARI	192,37
SOLARE	SASSARI	199,92
SOLARE	SASSARI	199,92
SOLARE	SASSARI	203
SOLARE	SASSARI	212,4
SOLARE	SASSARI	235,98
SOLARE	SASSARI	331,2
SOLARE	SASSARI	334,32
SOLARE	SASSARI	682,58
SOLARE	SASSARI	802,56
SOLARE	SASSARI	999,58
SOLARE	SASSARI	1354,2
SOLARE	SASSARI	4263
SOLARE	SORSO	149,94

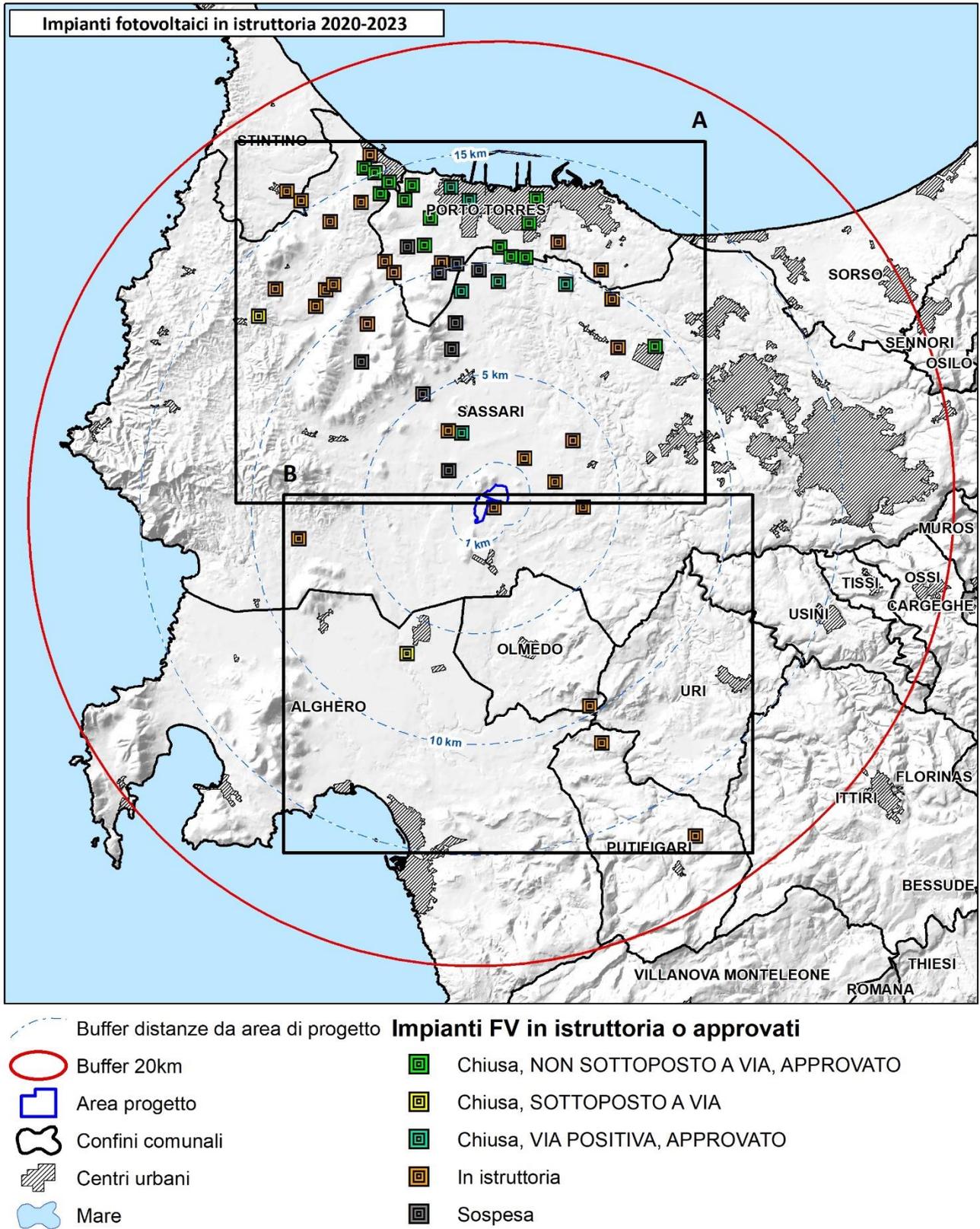


Figura 17: parchi fotovoltaici in istruttoria in un buffer di 20 km dall'area di progetto.

Gli impianti in Figura 17 risultano all'interno di un buffer di 20 Km dall'impianto in proposta.

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

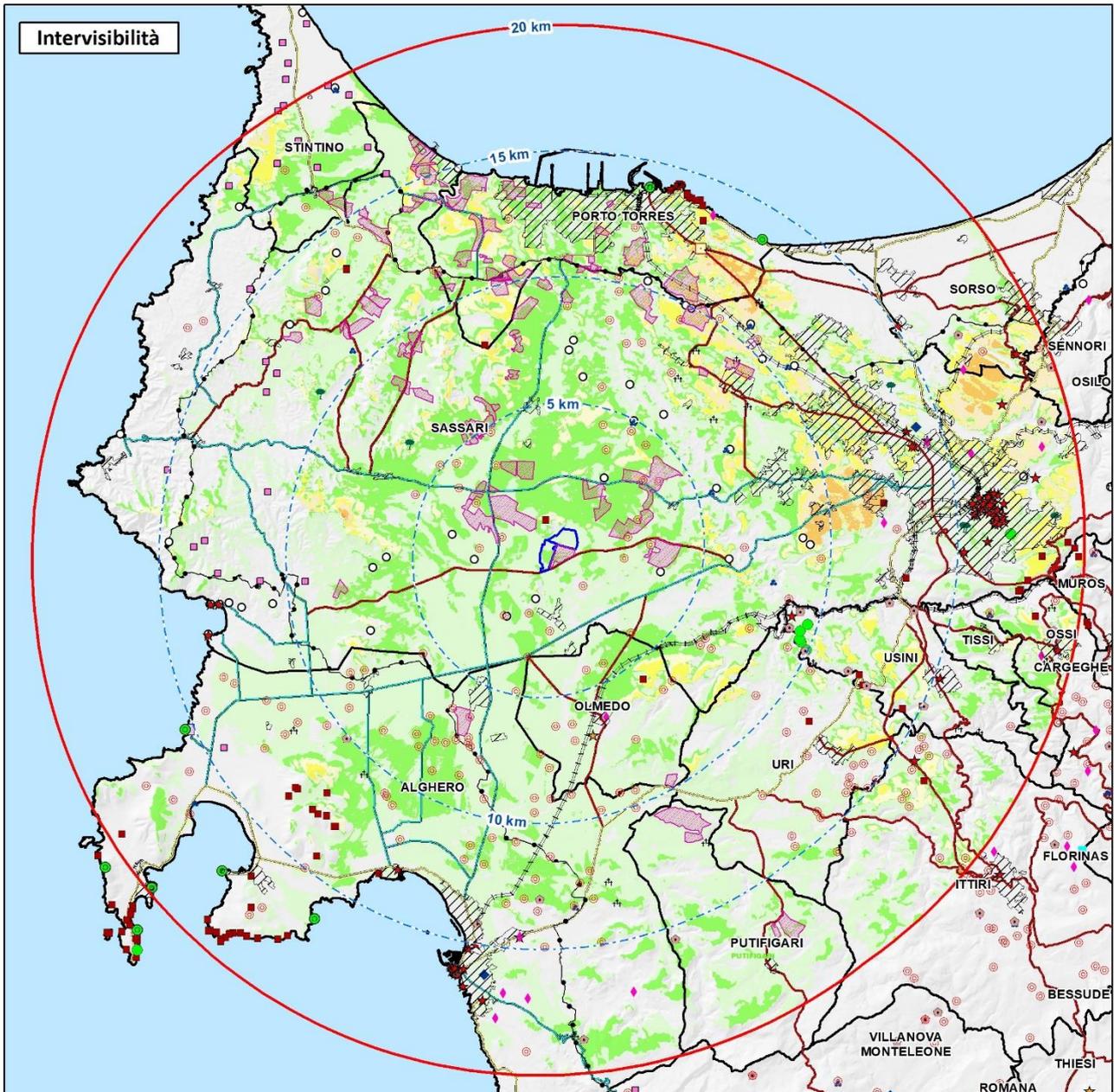
Anche la sommatoria di più impianti, in particolare per quanto riguarda l'occupazione del suolo, su areali poco estesi o su terreni di pregio per le coltivazioni realizzate potrebbero rendere problematica una integrazione ottimale di questo genere di impianti.

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

**L'area vasta è prevalentemente pianeggiante. Potrebbero aversi viste di insieme (co-visibilità) dai rilievi circostanti dell'area di progetto, sebbene siano aree a scarsa frequentazione. L'altezza dei moduli è tale per cui l'intervento, da tali punti di vista panoramici non ha una forte capacità di alterazione visiva, benché i nuovi e incoerenti elementi (i pannelli fotovoltaici) sarebbero visibili e riconoscibili, così da costituire comunque elementi di disturbo.**

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

**Come visibile dall'immagine e dalla tabella successive, dal 35,08 % dell'area definita dal buffer di 20 km non sarà visibile alcun impianto. Dallo 0,70% del territorio di riferimento si vedranno oltre 30 impianti contemporaneamente, nell'area tra la periferia di Sassari e quella di Porto Torres, ad oltre 10 km dall'impianto in proposta.**



**Visibilità del sito**



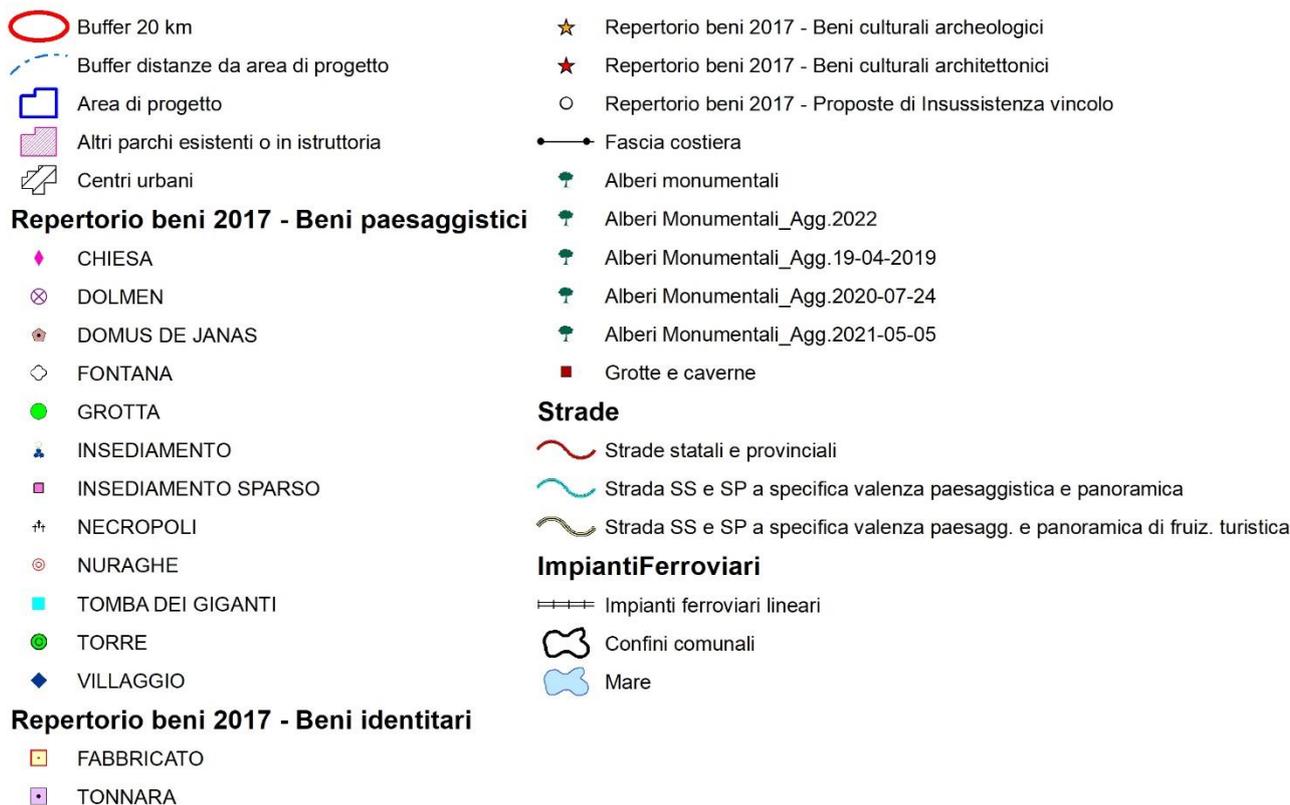


Figura 18: intervisibilità cumulativa per il parco in progetto e quelli esistenti/in istruttoria/approvati.

n° parchi visibili	Kmq	Incidenza su sup tot (%)
0-0	381,1	35,08%
1-6	391,5	36,04%
7-12	189,4	17,43%
13-18	58,2	5,36%
19-24	36,2	3,33%
25-30	22,4	2,06%
31-36	7,7	0,70%
37-46	0,0	0,00%
Area totale considerata = 1087 kmq		

Relativamente all’impianto in proposta è, dunque, compatibile allo stato attuale il rischio che si presentino impatti cumulativi. È possibile definire tale rischio compatibile in quanto la struttura dell’orografia della zona non rende eccessivo l’impatto visivo cumulativo dato dalla sommatoria degli impianti presenti, che sono comunque sufficientemente distanziati reciprocamente. Se dovessero essere realizzati tutti gli impianti attualmente in istruttoria di VIA, l’impatto risulterebbe, invece, moderatamente negativo o anche severo.

## 8. Analisi degli impatti attesi e misure di mitigazione

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

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

**L'area di progetto è però inserita tra le aree servite dal Consorzio di Bonifica della Nurra.**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Di seguito sono riportate le matrici in fase di costruzione, di esercizio e di dismissione.

<b>FASE DI CANTIERE (realizzazione)</b>							
		<b>AV</b> accessi e viabilità 2%	<b>RL</b> recinzione lotto 10%	<b>FV</b> montaggio pannelli 78%	<b>OC</b> opere civili 10%	<b>valore riassuntivo pesato</b>	<b>giudizio sul valore dell'impatto</b>
<b>PAESAGGIO</b>	Inserimento dell'opera nel paesaggio	-0,9	-2,5	-6	-2,5	-5,20	compatibile
	Patrimonio culturale	-0,2	-0,4	-4,5	-2,5	-3,80	non significativo
<b>ATMOSFERA</b>	Clima	0	0	-1,5	0	-1,17	non significativo
	Qualità dell'aria	-2	-1,5	-4,5	-2,5	-3,95	non significativo
	Emissione di polveri	-1,2	-3	-5	-2	-4,42	non significativo
<b>SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE</b>	Modifiche dell'uso del suolo	0	0	-5,5	-2,5	-4,54	non significativo
<b>GEOLOGIA E ACQUE</b>	Impatto sul sottosuolo e assetto geologico	0	0	-3	-1	-2,44	non significativo
	Modifiche dell'assetto idrogeologico	0	0	-0,5	-0,5	-0,44	non significativo
	Qualità delle acque	0	0	0	0	0,00	nullo
<b>ECOSISTEMI</b>	Ecosistemi	0	-2	-5	-3	-4,40	non significativo
	Vegetazione e Flora	-3,5	0	-7,5	-3	-6,22	compatibile

	Fauna	-0,5	-2	-3,5	-2	-3,14	non significativo
AGENTI FISICI	Impatto Acustico	-2,5	-2	-4,5	-3,5	-4,11	non significativo
	Produzione di rifiuti	-0,5	-0,5	-4	-3	-3,48	non significativo
	Contesto sociale, culturale, economico	1,5	2	5	4	4,53	positivo
	Radiazioni non ionizzanti	0	0	0	0	0,00	nullo

FASE DI ESERCIZIO							
		AV accessi e viabilità 2%	RL recinzione lotto 8%	FV presenza pannelli 85%	OC opere civili 5%	valore riassuntivo pesato	giudizio sul valore dell'impatto
PAESAGGIO	Inserimento dell'opera nel paesaggio	0	0	-6	-4	-5,30	compatibile
	Patrimonio culturale	0	0	-3,5	0	-2,98	non significativo
ATMOSFERA	Clima	0	0	5,5	0	4,68	positivo
	Qualità dell'aria	0	0	5,5	0	4,68	positivo
	Emissione di polveri	0	0	0	0	0,00	nullo
SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	Modifiche dell'uso del suolo	0	5	8	0	7,20	positivo
GEOLOGIA E ACQUE	Impatto sul sottosuolo e assetto geologico	0	0	-3,5	-1	-3,03	non significativo
	Modifiche dell'assetto idrogeologico	0	0	-2	-0,5	-1,73	non significativo
	Qualità delle acque	0	0	0	0	0,00	nullo
ECOSISTEMI	Ecosistemi	0	4	-5,5	0	-4,36	non significativo
	Vegetazione e Flora	0	4,5	7,5	0	6,74	positivo
	Fauna	0	4	-4	0	-3,08	non significativo
AGENTI FISICI	Impatto Acustico	0	0	0	-2	-0,10	non significativo

	Produzione di rifiuti	0	0	-4	0	-3,40	non significativo
	Contesto sociale, culturale, economico	0	4,5	5	3,5	4,79	positivo
	Radiazioni non ionizzanti	0	0	0	0	0,00	nullo

La matrice riassuntiva mette in evidenza come gli impatti negativi sono tutti **non significativi** (colore celeste) o **compatibili** (colore rosa). Evidenzia, inoltre, come in fase di esercizio gli impatti negativi più significativi siano quelli relativi all'inserimento dell'opera nel paesaggio. Si prevede, invece, **l'impatto positivo (colore verde) sul contesto economico, la flora (dovuto alla fascia arborea lungo la recinzione e nelle aree dove verrà creato un oliveto), le modifiche all'uso del suolo (grazie al piano di coltivazione che aumenterà il valore del terreno e quindi delle produzioni) e sul clima e sulla qualità dell'aria (dovuto alla produzione di energia da fonte rinnovabile).**

FASE DI CANTIERE (dismissione)							
		AV accessi e viabilità 2%	RL recinzione lotto 10%	FV smontaggio pannelli 78%	OC opere civili 10%	valore riassuntivo pesato	giudizio sul valore dell'impatto
PAESAGGIO	Inserimento dell'opera nel paesaggio	0	0	-5,5	-2,5	-4,54	non significativo
	Patrimonio culturale	0	0	-4	0	-3,12	non significativo
ATMOSFERA	Clima	0	0	-1,5	0	-1,17	non significativo
	Qualità dell'aria	-1,5	0	-3,5	-2,5	-3,01	non significativo
	Emissione di polveri	0	-2,5	-5	0	-4,15	non significativo
SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	Modifiche dell'uso del suolo	0	0	-4	-2,5	-3,37	non significativo
GEOLOGIA E ACQUE	Impatto sul sottosuolo e assetto geologico	0	0	-3	-1	-2,44	non significativo
	Modifiche dell'assetto idrogeologico	0	0	-0,5	-0,5	-0,44	non significativo
	Qualità delle acque	0	0	0	0	0,00	nullo
ECOSISTEMI	Ecosistemi	0	0	-4	-2	-3,32	non significativo

	Vegetazione e Flora	-0,5	0	-4	-2	-3,33	non significativo
	Fauna	-0,5	-2	-2,5	-2	-2,36	non significativo
AGENTI FISICI	Impatto Acustico	0	0	-4,5	-3	-3,81	non significativo
	Produzione di rifiuti	0	0	-9	-5	-7,52	compatibile
	Contesto sociale, culturale, economico	0	0	4,5	0	3,51	positivo
	Radiazioni non ionizzanti	0	0	0	0	0,00	nullo

## 8.1 Opere di mitigazione in fase di cantiere (realizzazione e dismissione)

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

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

### Componente paesaggio:

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

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

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

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

### Componente aria:

Il valore di emissioni di polveri ottenuto (664,5 g/h) risulta superiore al limite oltre il quale è necessario adottare misure mitigative (449 g/h), considerando che la distanza dell'impianto agrovoltaico dal primo ricettore presente è compresa tra 50 e 100 m.

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

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

Inoltre, nel calcolo delle emissioni dovute al transito di veicoli su strade non asfaltate si può considerare anche l'effetto dovuto alla **mitigazione naturale delle precipitazioni** (pioggia). Considerando che, durante i giorni di cantiere, il 10% abbiano almeno 0.254 mm di precipitazione, si può calcolare una percentuale di mitigazione del 10%.

Si sono calcolate le seguenti percentuali di riduzione delle emissioni di polveri per ogni lavorazione, in funzione degli interventi di mitigazione proposti ed in base alle Linee guida ARPAT:

- Durante le fasi di scotico e sbancamento del terreno come anche durante la fase di carico di camion dovrà essere bagnata giornalmente la superficie, con l'utilizzo di 1 l/m<sup>2</sup> al fine di ottenere una riduzione delle emissioni di polveri del 75%.
- Durante la fase di riposizionamento del materiale superficiale, sarà sufficiente bagnare le superfici giornalmente con l'utilizzo di 0,5 l/m<sup>2</sup> al fine di ottenere una riduzione delle emissioni di polveri del 50%.

Inoltre, sarà fondamentale il corretto utilizzo di mezzi e macchinari, la regolare manutenzione e il mantenimento di buone condizioni operative; dal punto di vista gestionale **si limiterà la velocità dei veicoli (massimo 30 Km/h)** e si eviterà di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e macchinari. Le emissioni delle macchine di cantiere devono soddisfare, in riferimento all'anno di fabbricazione, le esigenze definite per le macchine mobili non stradali secondo la direttiva 97/68/CE. Le emissioni delle macchine di cantiere non devono inoltre superare  $1 \times 10^{12}$  1/kWh di particelle solide di diametro superiore a 23 nm nei gas di scarico, misurate secondo lo stato della tecnica riconosciuto, segnatamente in base al programma UN/ECE sulla misurazione delle particelle e in base ai cicli di prova della Direttiva 97/68/CE. Tali esigenze si considerano soddisfatte se la macchina di cantiere è munita di un sistema di filtro antiparticolato. Il detentore o il gestore delle macchine di cantiere dovrà eseguire o far eseguire la manutenzione del sistema antinquinamento almeno una volta ogni 24 mesi. In alternativa si potranno utilizzare macchinari a motore elettrico. I risultati delle misurazioni e dei controlli dell'equipaggiamento devono essere registrati con data e visto

dell'incaricato delle misurazioni nel documento di manutenzione del sistema antinquinamento secondo la misurazione ufficiale dello strumento di misura dei gas di scarico. I risultati delle misurazioni devono essere conservati nell'azienda in cui è stato eseguito il servizio di manutenzione fino all'esecuzione di un nuovo servizio. I risultati devono poter essere attribuiti, durante questo periodo, ad ogni macchina e apparecchio in questione.

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

Tabella 6: requisiti di macchine e apparecchi in base alla Direttiva aria cantieri.

Impiegare apparecchi di lavoro a basse emissioni, per es. con motore elettrico.
Equipaggiamento e periodica manutenzione di macchine e apparecchi con motore a combustione secondo le indicazioni del fabbricante.
Per macchine e apparecchi con motori a combustione $\leq 18$ kW la periodica manutenzione dev'essere documentata per es. con un adesivo di manutenzione.
Tutte le macchine e tutti gli apparecchi con motori a combustione $> 18$ kW devono <ul style="list-style-type: none"> <li>• essere identificabili,</li> <li>• essere controllati periodicamente secondo l'allegato 2 ed essere muniti di un corrispondente documento di manutenzione del sistema antinquinamento,</li> <li>• essere muniti di un adeguato contrassegno dei gas di scarico.</li> </ul>
I nuovi apparecchi di lavoro devono rispettare la Direttiva 97/68 CE a partire dalla data della loro messa in esercizio.
Gli apparecchi di lavoro con motori a benzina a 2 tempi e con motori a benzina a 4 tempi senza catalizzatore vanno alimentati con benzina per apparecchi secondo SN 181163.
Per macchine e apparecchi con motore diesel vanno utilizzati carburanti a basso tenore di zolfo (tenore in zolfo $< 50$ ppm).
Le macchine e gli apparecchi con motore a combustione con una potenza superiore a 18 kW e i relativi sistemi di filtri antiparticolato devono soddisfare, rispettando il periodo di transizione, i requisiti di cui all'articolo 19a e all'allegato 4 cifra 3 OIAt. Sono esclusi le macchine e gli apparecchi con motore a combustione nei lavori in sotterraneo <sup>14</sup> .
Per i lavori con elevata produzione di polveri con macchine e apparecchi per la lavorazione meccanica dei materiali (come per es. mole per troncatura, smerigliatrici), vanno adottate misure di riduzione delle polveri (come per es. bagnare, captare, aspirare, separare <sup>15</sup> ).

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

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

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

Naturalmente, affinché tali misure siano poi concretamente attuate, la committenza o un servizio idoneo da essa incaricato dovrà istruire il personale e vigilare sulla corretta attuazione dei provvedimenti per la limitazione delle emissioni.

### **Componente suolo e sottosuolo:**

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

La potenziale perdita di suolo che origina dalle attività preparatorie del terreno pertinenti alle fondazioni delle cabine, potrà essere efficacemente mitigata avendo cura di accantonare gli strati superficiali di suolo (primi 30 cm) al fine di risistamarli integralmente nelle superfici limitrofe a scavi terminati. Attraverso questa misura di compensazione è possibile migliorare la qualità di suoli con scarsa o ridotta potenzialità d'uso riscontrati localmente all'interno delle superfici d'interesse.

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

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

### **Componente acqua:**

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

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

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

L'acqua che sarà utilizzata in fase di esercizio per la pulizia dei pannelli conterrà unicamente detergenti biodegradabili.

### **Componente ecosistemi:**

Considerate le relative grandi distanze che separano l'area di intervento dalle aree di importanza conservazionistica della Rete Natura 2000 e delle IBA, si può affermare che gli equilibri di tali sistemi naturali non saranno in alcun modo influenzati dalla realizzazione dell'Impianto Agrovoltaico "Li Molimenti".

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

Flora:

- I suoli asportati durante le operazioni di movimento terra (scotico) dovranno essere mantenuti in loco, avendo cura di mantenere separati gli strati superficiali da quelli più profondi, e riutilizzati per il successivo ripristino delle superfici coinvolte temporaneamente durante le fasi di cantiere, al fine di favorire la naturale ricostituzione della copertura vegetazionale.
- Gli esemplari arborei interferenti indicati nella relazione specialistica dovranno essere espianati con adeguato pane di terra e reimpiantati in area limitrofa. L'espianamento dovrà essere condotto durante il periodo invernale per le specie sempreverdi e tardo-invernale per le specie caducifoglie, secondo le modalità indicate nella stessa relazione.
- Gli esemplari dell'arbusto di interesse fitogeografico *Chamaerops humilis* (palma nana) indicati nella relazione specialistica dovranno essere espianati e reimpiantati, durante il periodo invernale, secondo le modalità indicate nella stessa relazione.
- Al termine dei lavori, le superfici utilizzate temporaneamente in fase di cantiere e non funzionali all'esercizio dell'impianto o all'attività agricola dovranno essere ripristinate mediante ricollocamento dei suoli originari (o nuovo terreno vegetale qualora i suoli autoctoni non dovessero essere sufficienti o riutilizzabili per altri motivi) e successivi interventi di inerbimento.

- Gli interventi di inerbimento dovranno essere eseguiti, all'occorrenza, anche prima della chiusura dei cantieri, con lo scopo di assicurare una rapida stabilizzazione dei suoli denudati e quindi impedirne l'erosione superficiale in caso di piogge intense.
- Anche al fine di evitare l'introduzione accidentale di specie aliene invasive, verranno riutilizzate, ove possibile, le terre e rocce asportate all'interno del sito, e solo qualora questo non fosse possibile, i materiali da costruzione come pietrame, ghiaia, pietrisco o ghiaietto verranno prelevati da cave autorizzate e/o impianti di frantumazione e vagliatura per inerti autorizzati.
- Si dovrà prevedere la bagnatura periodica delle superfici di cantiere, in particolare quelle percorse regolarmente dai mezzi, al fine di limitare il sollevamento delle polveri terrigene e quindi la loro deposizione sulle coperture vegetazionali circostanti. Al fine di coniugare le esigenze di abbattimento delle polveri con quelle di risparmio ed uso sostenibile della risorsa idrica, le operazioni di bagnatura potranno essere evitate durante i mesi piovosi (indicativamente durante il periodo ottobre-aprile).
- Non sarà consentita l'apertura di varchi tra la vegetazione circostante per l'accesso a piedi ai cantieri.

Fauna:

Abbattimenti/mortalità d'individui

Anfibi

Qualora all'avvio della fase di cantiere si riscontri la presenza di ristagni d'acqua temporanei in coincidenza con le superfici oggetto d'intervento progettuale, si raccomanda l'accertamento preliminare, mediante il supporto di un naturalista e/o biologo, circa l'eventuale presenza d'individui delle specie di anfibi precedentemente indicate, ovature o girini; in caso di confermata presenza, sarà necessario provvedere alla cattura dei soggetti e l'immediato rilascio in habitat acquatici limitrofi.

Uccelli

A seguito di quanto esposto nell'analisi degli impatti si ritiene opportuna, quale misura mitigativa, evitare l'avvio della fase degli interventi di cantiere durante il periodo compreso tra il mese di aprile e il mese di giugno nelle superfici destinate ad ospitare l'installazione dei pannelli fotovoltaici. Tale misura mitigativa è volta a escludere del tutto le possibili cause di mortalità per quelle specie che

svolgono l'attività riproduttiva sul terreno come, ad esempio la *tottavilla*, la *quaglia*, la *pernice sarda*, l'*occhione*, e il *beccamoschino*. Qualora l'avvio della fase di cantiere, da intendersi nelle attività a maggiore emissione acustica e stimoli ottici (predisposizione del terreno, infissione pali di sostegno e scavi cavidotto) sia previsto fuori del periodo di cui sopra, le attività residue potranno protrarsi anche tra il mese di marzo e quello di giugno poiché le aree d'intervento progettuale saranno preliminarmente selezionate come non idonee alla nidificazione dalle specie sopra indicate. Oltre alla mortalità questa misura preverrà anche l'allontanamento e la perdita di habitat dell'avifauna.

#### Inquinamento luminoso

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

Impiego della luce artificiale solo dove strettamente necessaria

Ridurre al minimo la durata e l'intensità luminosa

Utilizzare lampade schermate chiuse

Impedire fughe di luce oltre l'orizzontale

Impiegare lampade con temperatura superficiale inferiore ai 60° (LED)

Limitazione del cono di luce all'oggetto da illuminare, di preferenza illuminazione dall'alto

In via indiretta, possibili benefici per le api e gli altri pronubi possono derivare da uno specifico assetto delle aree investite ad agrovoltaico in relazione ad alcuni aspetti: creazione di microhabitat idonei per le fioriture anche nei periodi tipicamente poveri di risorse trofiche per le api (piena-tarda estate nell'area mediterranea) grazie al parziale ombreggiamento delle strutture FV; semine e piantumazioni ad hoc da includere nel planning degli impianti agro-fotovoltaici con relativa verifica delle condizioni "migliorative".

#### **Componente rumore:**

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

#### Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazioni:

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

#### Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature:

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

#### Modalità operazionali e predisposizione del cantiere:

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

#### Transito dei mezzi pesanti:

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

Nella fase di dismissione, oltre alle misure di mitigazione, previste in fase di cantiere al momento della costruzione, si dovranno adoperare le seguenti misure:

Componente ecosistemi:

Flora:

- Per le attività connesse alle operazioni di smantellamento delle strutture (transito dei mezzi, stoccaggio temporaneo dei materiali e dei rifiuti prodotti) dovranno essere impiegate, in via prioritaria, le superfici prive di vegetazione spontanea.
- Si dovrà prevedere la bagnatura periodica delle piste sterrate percorse dai mezzi, al fine di limitare il sollevamento delle polveri terrigene e quindi la loro deposizione sulle coperture vegetazionali circostanti. Al fine di coniugare le esigenze di abbattimento delle polveri con quelle di risparmio della risorsa idrica, le operazioni di bagnatura potranno essere evitate durante i mesi piovosi (indicativamente durante il periodo ottobre-aprile).

Componente suolo:

Nelle fasi di dismissione dovrà essere prevista la rimozione dello strato impermeabilizzato al di sotto delle cabine. La procedura prevede il dissodamento del terreno sottostante, la rimozione del materiale estraneo e la ristrutturazione del profilo pedologico. Per completare l'opera di ripristino potrebbe essere necessario l'aggiunta di terreno vegetale scavato nel sito. Questa misura se adeguatamente pianificata e gestita permette di recuperare una parte considerevole delle funzioni del suolo. Per quanto riguarda la viabilità, il materiale inerte di cava che verrà utilizzato per la realizzazione delle piste di esercizio dovrà essere rimosso completamente nelle fasi di dismissione.

## 8.2 Opere di mitigazione in fase di esercizio

La fase di esercizio non comporta impatti negativi significativi sull'ambiente. L'aspetto di maggior rilievo riguarda la modifica del quadro paesaggistico e dell'uso del suolo.

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

**Componente paesaggio:**

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

La recinzione non sarà impiantata su cordoli o muretti, né rivestita con teli. Questo limiterà quanto più possibile l'impatto sul territorio circostante dal punto di vista visivo e ambientale, permettendo comunque di avere sistemi di tutela efficaci delle apparecchiature e delle strutture contenute nell'impianto.

**Componenti ecosistemi:**

Fauna:

Abbattimenti/mortalità d'individui

Mammiferi - uccelli

A seguito di quanto esposto in fase di analisi degli impatti, si prevede una fase di monitoraggio per i primi tre anni di esercizio dell'opera al fine di accertare se si verificano casi di mortalità conseguenti agli impatti da collisione con i moduli fotovoltaici della tipologia specifica adottata nell'impianto, e attuare eventuali misure mitigative in funzione delle specie coinvolte e all'entità dei valori di abbattimento; dalle stesse attività di monitoraggio sarà inoltre possibile verificare se l'area dell'impianto è frequentata per esigenze trofiche e/o di pendolarismi locali rispetto alla funzione che l'area aveva prima dell'installazione dell'impianto (confronto composizione qualitativa tra i risultati del monitoraggio ante-operam e il monitoraggio post-operam). Durante il periodo notturno si suggerisce di adottare un'inclinazione dei pannelli che non comporti una disposizione degli stessi né perfettamente orizzontale né verticale.

## Perdita di habitat riproduttivo o di foraggiamento

### Mammiferi - uccelli

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

Nell'ambito della siepe perimetrale si posizioneranno dei frammenti di roccia e/o clasti derivanti dalla preparazione della superficie (scoticamento) durante fase di cantiere. Tali misura favorirebbe nuove aree di occupazione per alimentazione e/o rifugio per diverse specie di mammiferi e micro-mammiferi presenti nel territorio.

### Insularizzazione dell'habitat

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

### 8.3 Opere di compensazione in fase di esercizio

Le misure di compensazione proposte si prefiggono lo scopo di migliorare la qualità ambientale del sito nel suo complesso e valorizzare gli elementi territoriali di pregio precedentemente evidenziati, in linea con i principi della *restoration ecology*. Sulla base di tale analisi, si ritiene opportuno adottare i seguenti interventi compensativi:

- Creazione di fasce arboree ed arbustive perimetrali plurispecifiche. In particolare, è previsto l'inserimento di due tipologie di fasce verdi perimetrali
  - A) **Ad ulivi produttivi**, da realizzare su terreni agricoli in aree a ridotto grado di naturalità.
  - B) **Naturaliforme**, costituita da specie arboree ed arbustive locali, da realizzare nelle aree a maggior grado di naturalità in connessione con fasce e nuclei di macchia esistenti, anche lungo recinzioni e muretti a secco. La fascia naturaliforme, plurispecifica, della larghezza di 4 m, sarà costituita da specie arboree sempreverdi (leccio), alto-arbustive (corbezzolo, lentisco, alaterno) ed arbustive (palma nana, mirto) entità floristiche già ampiamente presenti nel sito allo stato spontaneo e, pertanto, altamente coerenti con il contesto del luogo. La scelta delle specie da impiegare ha tenuto conto, oltre che delle caratteristiche morfologiche funzionali all'effetto schermante da raggiungere, anche delle loro capacità di produzione di frutti carnosi e secchi indeiscenti e fioriture ad elevato potere nettario, a favore della fauna terrestre e dell'entomofauna pronube.

Si precisa che gli accorgimenti mitigativi maggiormente significativi a beneficio della componente floristico-vegetazionale sono stati applicati in fase di definizione del layout, attraverso l'esclusione delle coperture vegetazionali di maggior rilievo per estensione e grado di naturalità; pertanto, non si ritiene necessaria la pianificazione di ulteriori misure mitigative e compensative oltre a quelle precedentemente indicate.

## 9 Conclusioni

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

In merito alla localizzazione, l'intervento insiste in un'area agricola, servita dal Consorzio di Bonifica della Nurra e da una rete infrastrutturale esistente.

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

Paesaggio	<p>In merito alla capacità di trasformazione del paesaggio, si può affermare che in generale la realizzazione dell'impianto agrovoltaico non incide significativamente sull'alterazione degli aspetti percettivi dei luoghi in quanto non risulta visibile da quasi nessuno dei punti di vista di interesse paesaggistico. Anche nelle immediate vicinanze, da cui risulterebbe invece visibile con un conseguente impatto negativo sul paesaggio, è possibile mitigare tale impatto realizzando una fascia arborea di altezza idonea a mascherare la visione dell'impianto, rendendolo quasi impercettibile.</p> <p><b>L'effetto "intrusione"</b> (elementi estranei e incongrui rispetto ai caratteri peculiari compositivi, percettivi e simbolici) <b>è da valutarsi da non significativo a compatibile</b>, in quanto l'impianto si inserisce in un'area agricola dalle mediocri potenzialità agronomiche date dalla qualità del terreno. Tali aree possono definirsi di moderato pregio paesaggistico.</p> <p><b>I punti panoramici elevati più prossimi si trovano in prossimità dell'impianto (Monte Nurra), a sud (Monte Uccari) ed a sud-est (Monte Baranta), dai quali si possono avere visioni di insieme. Ma in tali punti panoramici non sono presenti recettori; l'affluenza in questi luoghi è quindi molto ridotta poiché la presenza umana è limitata agli escursionisti. I monti a sud est, alle spalle di Olmedo, sono sufficientemente distanti cosicché l'impianto non risulta in grado di modificare in misura significativa il quadro</b></p>
-----------	---

	<p><b>paesaggistico. Il punto panoramico di Monte Nurra è, invece, al centro di un'area già compromessa dal punto di vista paesaggistico, essendo stata intaccata fortemente dall'omonima cava. Il vicino rilievo di Monte Uccari presenta sulla sua sommità, nel versante intervisibile con l'impianto, una risorsa idrica per lo spegnimento incendi. Dai rilievi più distanti l'impianto agrovoltaico non ha la capacità di alterare significativamente il paesaggio nell'ambito di una visione di insieme e panoramica.</b></p> <p>L'alterazione del sistema paesaggistico a causa dell'effetto <b>"concentrazione"</b>, che si potrebbe verificare qualora dovessero essere realizzati interventi simili nello stesso ambito territoriale ristretto, è da considerarsi compatibile, in quanto non sono presenti allo stato attuale impianti della stessa tipologia in prossimità dell'impianto in progetto: tuttavia sono già stati presentati numerosi progetti nell'area, come è possibile osservare nel paragrafo relativo agli impatti cumulativi.</p>
<p>Patrimonio culturale</p>	<p>L'area di progetto non ricade all'interno di nessuna area di tutela ambientale e naturalistica, né all'interno di beni paesaggistici individuati all'artt. 142 e 143 del Codice del Beni Culturali e del Paesaggio (2004). <b>Le aree di tutela ambientale più vicine sono l'oasi permanente di protezione faunistica di Bonassai e le aree per la presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali situate sul territorio di Sassari, in corrispondenza della frazione di La Corte (entrambe situate ad oltre 2,6 km di distanza in linea d'aria). L'area di progetto ricade invece tra le aree servite dai consorzi di bonifica del distretto della Nurra.</b></p> <p><b>Sotto il profilo archeologico, le ricognizioni archeologiche hanno dato esito negativo. Dall'esame del quadro vincolistico e delle fonti edite disponibili si rileva che nelle aree scelte per la realizzazione dell'impianto non si conoscono monumenti o siti archeologici.</b></p>
<p>Atmosfera</p>	<p>Il bilancio sugli impatti positivi e negativi sull'atmosfera risulta fortemente a favore degli impatti positivi. Gli impatti negativi riguardano la fase di cantiere e sono mitigabili attraverso le misure indicate.</p>

Suolo e sottosuolo	<p><b>La compatibilità dell'intervento con l'utilizzo per fini agricoli da parte dei conduttori attualmente attivi nell'area, fa sì che i potenziali impatti negativi siano parzialmente bilanciati da quelli positivi.</b></p> <p>Dalle analisi agronomiche condotte emerge, tuttavia, come i terreni siano allo stato attuale sono destinati a pascoli magri ed erbai misti. Si prevede la coltivazione del prato pascolo permanente con colture foraggere avvicendate con un incremento del valore agronomico del 65%. <b>Verranno infatti realizzate, nei terreni appartenenti alle aziende agricole Pilo s.s. e Lostia, varie iniziative agricole volte a migliorare l'ecosostenibilità ambientale e la performance economica delle aree.</b></p> <p>Oltre a colture foraggere avvicendate e prati permanenti e pascoli, ottimizzati nella scelta delle specie da seminare e negli sfalci, verrà realizzato un oliveto, verranno coltivate anche piante aromatiche, medicinali e da condimento e verranno installate delle arnie per l'apicoltura.</p> <p><b>Il progetto esclude la necessità di ricorrere alla manomissione dei suoli o alla loro impermeabilizzazione, se non parzialmente in corrispondenza delle aree adibite alla realizzazione delle cabine</b></p> <p>L'utilizzo di tracker che non prevedono dei pali di sostegno ancorati a fondazioni in calcestruzzo concorre a conseguire, inoltre, il pieno recupero ambientale del sito al termine della fase di esercizio.</p> <p><b>È comunque verosimile che una minore esposizione complessiva all'irraggiamento solare riduca i livelli di evapotraspirazione e dunque contribuisca alla conservazione di ottimali livelli di umidità del suolo, con effetti potenzialmente positivi sul contenuto di sostanza organica.</b> Infine, gli eventuali interventi manutentivi e di pulizia che verranno svolti durante la fase di esercizio hanno un impatto irrilevante sul suolo.</p>
Ambiente idrico	Gli impatti sull'ambiente idrico risultano non significativi o compatibili.
Ecosistemi	L'attuale paesaggio vegetale dell'area vasta risulta dominato da estesi seminativi non irrigui ed irrigui, in prevalenza adibiti ad erbaio con la semina di foraggere da sfalcio. La componente vegetazionale spontanea si osserva

	<p>invece in maniera frammentata, a causa dell'intensa utilizzazione agricola del territorio.</p> <p><b>Si prevede la necessità di rimozione di alcuni nuclei minori e frammentati di macchia mediterranea mentre i grossi nuclei interni all'area di progetto verranno salvaguardati, tutelando così anche la componente floristica di rilievo del sito.</b> Per la realizzazione dell'opera sarà necessario l'espianto e il reimpianto di diversi esemplari arborei, indicati, insieme alle modalità dell'operazione, nella relazione specialistica.</p> <p>Al fine di mitigare e compensare gli impatti descritti è prevista la creazione di due tipologie di fasce verdi perimetrali, nello specifico una ad ulivi produttivi ed una naturaliforme, costituita da specie arboree e arbustive locali, da realizzare nelle aree a maggior grado di naturalità in connessione con fasce e nuclei di macchia esistenti, anche lungo recinzioni e muretti a secco.</p> <p>Gli impatti sulla fauna, complessivamente stimati come non significativi, sono legati agli effetti derivanti dall'alterazione o dalla distruzione degli habitat preesistenti e principalmente relativi alla fase di cantiere.</p> <p>Al fine di mitigare gli impatti a carico della fauna vengono indicate varie misure di mitigazione, tra le quali la calendarizzazione dell'avvio della fase di cantiere al di fuori del periodo di riproduzione dell'avifauna, l'utilizzo di accorgimenti al fine di limitare l'inquinamento luminoso ed un franco della recinzione dal suolo pari a 30 cm dal suolo lungo tutto il perimetro al fine di evitare l'insularizzazione degli habitat.</p>
Salute pubblica	<p>Gli impatti sulla salute pubblica possono essere così riassunti:</p> <p>Impatto acustico: gli impatti relativi alla fase di cantiere sono valutati come compatibili poiché vengono rispettate tutti i limiti normativi. Gli impatti in fase di esercizio sono risultati non significativi.</p> <p>Produzione di rifiuti: impatti compatibili in virtù della elevata percentuale di recupero dei materiali componenti l'impianto.</p> <p>Contesto sociale, culturale ed economico: impatti complessivamente positivi.</p> <p>Radiazioni non ionizzanti: impatti non significativi.</p>

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

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

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

Inoltre si vuole sottolineare che lo studio progettuale dell'impianto agrovoltaico proposto, è stato elaborato **in totale ottemperanza alle "Linee guida in materia di impianti agrovoltaici"** prodotte nell'ambito di un gruppo di lavoro coordinato dal Ministero Della Transizione Ecologica - Dipartimento per l'energia. In particolare si vuole evidenziare che si ritiene di **aver soddisfatto tutti i requisiti richiesti** dalle prima citate linee guida.

In virtù di una gestione agronomica attenta, razionale e sinergica con le opere in progetto, si può pertanto concludere che l'investimento proposto non prevede interventi che possano compromettere in alcun modo il suolo agrario e in ragione delle operazioni di miglioramento unite alle tecnologie innovative sopra descritte, **avrà ricadute positive per il territorio in termini di miglioramento agronomico, faunistico ed ambientale.**