



## IMPIANTO AGRIVOLTAICO BACCHILEDDU

COMUNE DI SASSARI

PROPONENTE

**Ferrari Agro Energia s.r.l.**  
Traversa Bacchileddu, n. 22  
07100 SASSARI (SS)

## VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

CODICE ELABORATO

OGGETTO:  
Sintesi non tecnica

VIA-R12

COORDINAMENTO

**bm!**

Studio Tecnico Dott. Ing Bruno Manca

GRUPPO DI LAVORO S.I.A.

Dott.ssa Geol. Cosima Atzori  
Dott. Ing. Fabio Massimo Calderaro  
Dott. Giulio Casu  
Dott. Arch. Fabrizio Delussu  
Dott.ssa Ing. Silvia Exana  
Dott.ssa Ing. Ilaria Giovagnorio  
Dott. Giovanni Lovigu  
Dott. Ing Bruno Manca  
Dott. Ing. Luca Salvadori  
Dott.ssa Ing. Alessandra Scalas  
Dott. Nat. Fabio Schirru  
Dott. Nat. Vincenzo Ferri  
Dott. Agr. Giuseppe Puggioni

REDATTORE

Dott. Giovanni Lovigu  
Dott.ssa Ing. Alessandra Scalas

REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE
00	Dicembre 2022	Prima emissione

FORMATO  
ISO A4 - 297 x 210

## Sommario Sintesi Non Tecnica

<b>1. Premessa e dizionario dei termini tecnici ed elenco acronimi.....</b>	<b>3</b>
<b>2 Localizzazione e caratteristiche del progetto.....</b>	<b>5</b>
<b>3 Società proponente.....</b>	<b>14</b>
<b>4 Autorità competente all'approvazione/autorizzazione del progetto .....</b>	<b>15</b>
<b>5 La pianificazione che regola le trasformazioni nell'area di progetto .....</b>	<b>16</b>
<b>6. Analisi delle alternative progettuali .....</b>	<b>21</b>
6.1 Alternativa zero .....	21
6.2 Alternativa tecnologica.....	24
6.3 Alternativa di localizzazione .....	25
<b>7 Stima degli impatti ambientali, misure di mitigazione, di compensazione e di monitoraggio .....</b>	<b>31</b>
7.1 Possibili impatti sul paesaggio.....	31
7.2 Possibili impatti sulla componente atmosfera .....	47
7.3 Possibili impatti sulla componente suolo .....	50
7.4 Possibili impatti sulla componente geologia .....	52
7.5 Possibili impatti sulla componente acque .....	53
7.6 Possibili impatti sulla flora.....	54
7.7 Possibili impatti sulla fauna .....	59
7.8 Possibili impatti sulla popolazione e salute umana.....	60
7.9 Possibili impatti sulla componente rumore.....	63
7.10 Possibili impatti sulla componente rifiuti .....	66
7.11 Possibili impatti sui campi elettrici ed elettromagnetici .....	69
7.12 Cumulo con altri progetti .....	70

---

<b>8. Analisi degli impatti attesi e misure di mitigazione.....</b>	<b>76</b>
8.1 Opere di mitigazione in fase di cantiere (realizzazione e dismissione) .....	80
8.2 Opere di mitigazione in fase di esercizio .....	89
8.3 Opere di compensazione in fase di esercizio .....	90
<b>9 Conclusioni.....</b>	<b>91</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.	PAI

	Il Piano suddivide il territorio regionale in sette Sub-Bacini, ognuno dei quali è caratterizzato in generale da una omogeneità geomorfologica, geografica e idrologica.	
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 agrovoltaico, denominato "**Bacchileddu**", è costituito da strutture ad inseguimento monoassiale (trackers) in grado di generare una potenza complessiva di **13'589,55 kWp** e sarà realizzato su un terreno in **area agricola** (Zone E) di superficie di circa **18,9 ha**, ricadente nel Comune di Sassari, in prossimità della SP 65 e a breve distanza dal lago di Baratz, unico lago naturale regionale, e dal Monte Zirra, nella provincia di Sassari. La zona prevista per la realizzazione dell'impianto è situata nella loc. di Pedru Espe, vicino all'insediamento sparso di Su Bacchileddu e alle aree della bonifica storica della piana della Nurra meridionale.

Il progetto è situato nella piana della Nurra meridionale (regione storica della Sardegna), in un'area compresa tra il Monte Zirra, a sud, il Monte Forte, a nord, in prossimità delle aree della bonifica storica degli anni '30-'50 e le aree del Parco Geominerario dell'Argentiera, a breve distanza dal confine comunale con il territorio di Alghero. Il progetto si colloca su dei terreni agricoli situati lungo la strada secondaria locale di Bacchileddu, lungo la SP 65.

La connessione corre lungo la viabilità esistente e attraversa i territori comunali di Sassari e Alghero, dove percorre le aree della bonifica storica lungo la SP 69 per giungere alla Cabina P Alghero 2, situata anch'essa nelle aree della bonifica, lungo la SP 55bis.



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

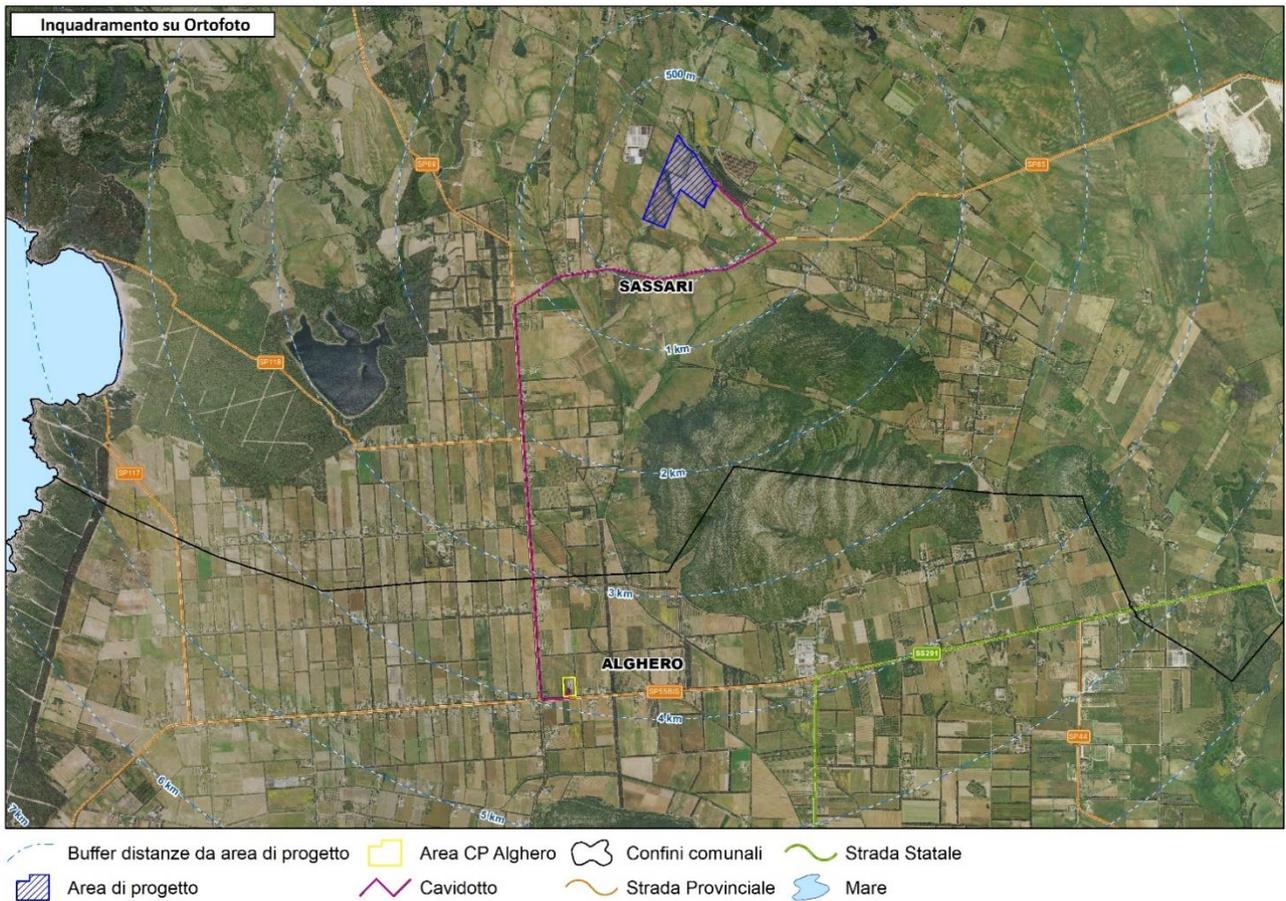


Figura 2: inquadramento su ortofoto dell’impianto e della linea di connessione alla stazione elettrica Terna.



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 la coltivazione 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 media del terreno è di 70 m.

I terreni dell'area di progetto sono allo stato attuale impiegati come prati naturali e pascoli polifiti avvicendati, con fenomeni di degrado dovuti al sovrapascolamento e a lavorazioni profonde eseguite in passato, che hanno impoverito i suoli di sostanza organica e minerale, ridotto la biodiversità e reso i suoli suscettibili a fenomeni di erosione idrica ed eolica.

Dal punto di vista agronomico, la scelta del piano colturale da affiancare alla produzione di energia è conseguenza dell'attuale utilizzo delle superfici e delle specifiche conoscenze dell'imprenditore agricolo che li conduce. Sono quindi state escluse le tipologie di coltivazione che richiedono un uso intensivo del suolo, un elevato grado di meccanizzazione e specializzazione tecnica, un elevato fabbisogno idrico e una gestione fitosanitaria complessa.

I piani colturali effettivamente attuabili si riconducono agli utilizzi tipici già praticati nella tipologia agricola locale.

Considerate le caratteristiche tecniche dell'impianto agrovoltaico, costituito da file di inseguitori mobili la cui ombra si sposta gradualmente durante l'arco della giornata, mitigando gli effetti estremi derivanti dall'eccessivo ombreggiamento con formazione di superfici sterili e dall'eccessivo soleggiamento, la migliore soluzione colturale è rappresentata da una coltura foraggiera permanente, costituita da un insieme di più specie foraggere e periodicamente traseminati mediante semina diretta senza lavorazione del terreno, al fine di mantenere una elevata produttività e una stabilità della composizione floristica.

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 5 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 13 o 26 moduli fotovoltaici, ciascuno di dimensioni pari a 2285×1134×30 mm, peso 32.5 kg e potenza nominale di 575 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).

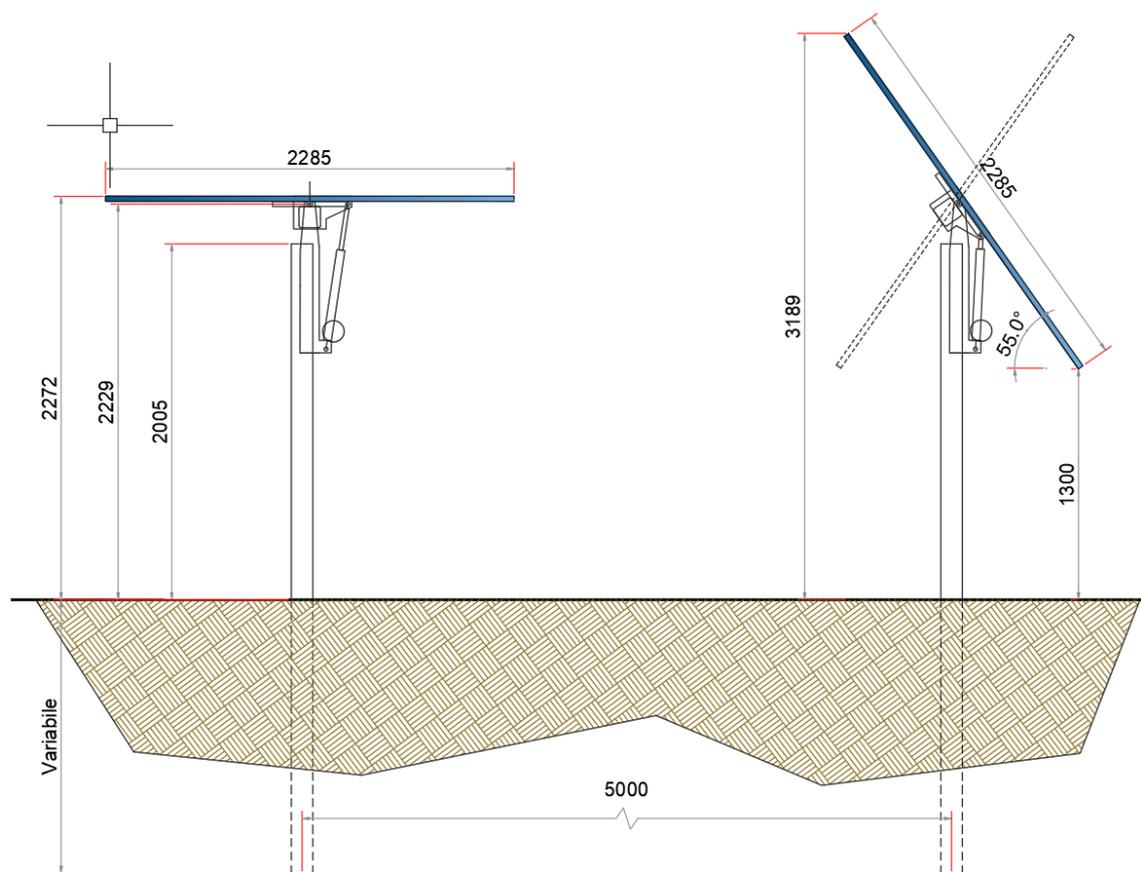


Figura 5: sezione trasversale di un tracker.

Sono previste complessivamente 17 power station (8 cabine di sottocampo, 4 cabine di campo, 4 cabine di consegna e 1 cabina di sezionamento). Le cabine elettriche saranno del tipo DG2061 Ed. 09 costruite nel rispetto delle norme vigenti. I manufatti prefabbricati DG2061 devono essere realizzati da elementi componibili prefabbricati in calcestruzzo armato vibrato o a struttura monoblocco, tali da garantire pareti interne lisce senza nervature e una superficie interna costante lungo tutte le sezioni orizzontali. Il tetto della cabina sarà a falde con copertura in coppi.

Le cabine elettriche avranno le dimensioni specificate in PD-Tav08, distinte come cabine di trasformazione, cabine di consegna utente e cabine di consegna distributore.

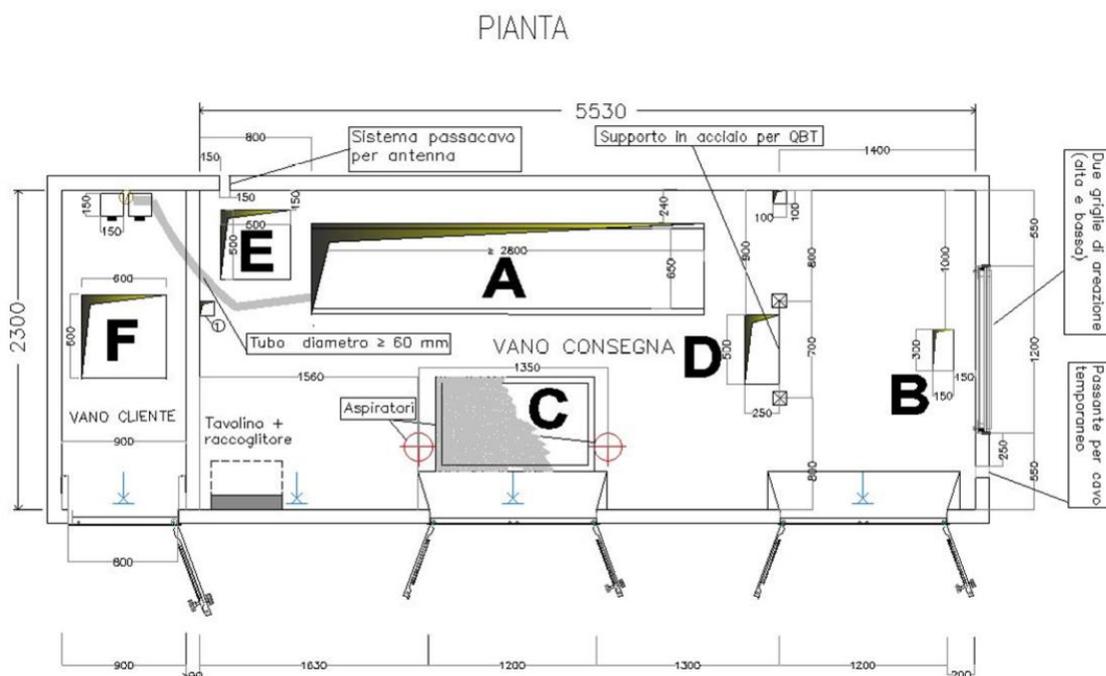


Figura 6: pianta e foto delle cabine di campo.

### Cavidotti per cavi interrati

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

Il parco fotovoltaico di cui trattasi è strutturato come lotto di 4 impianti distinti che condividono le stesse opere di rete. Gli elettrodotti MT presenti in progetto saranno in parte interni al parco fotovoltaico e in parte individuabili come opere di rete. Tutti i cavi saranno posati entro cavidotti interrati in PVC corrugato flessibile con diametro 160 mm.

La tensione di esercizio dei cavi è pari a 15kV.

L'elettrodotto di rete attraversa i seguenti corsi d'acqua classificati come elementi idrici Strahler e normati dall'art. 30-ter delle NTA del PAI:

- Fiume 82184 – N. Strahler 2
- Canale di bonifica ID7324 - N. Strahler 2
- Fiume 82905 – N. Strahler 1
- Fiume 81656 – N. Strahler 2
- Fiume 81144 – N. Strahler 1
- Fiume 82699 – N. Strahler 1

L'elettrodotto sarà posato nella cunetta sterrata delle seguenti strade provinciali:

- Strada Provinciale 55bis;
- Strada Provinciale 69;
- Strada Provinciale 65.

Sarà presente un solo attraversamento della SP65 in corrispondenza dell'incrocio con la strada comunale denominata Traversa Bacchileddu.

In corrispondenza di questi attraversamenti è prevista la posa interrata mediante TRIVELLAZIONE ORIZZONTALE CONTROLLATA (T.O.C.) di un tubo di polietilene PN 16 di diametro nominale pari a 200 mm che attraverserà in sub-alveo il fiume stesso. Il cavidotto conterrà tutti i cavi di energia, il cavo in fibra ottica e il conduttore di terra.

### **Recinzioni perimetrale e cancelli di ingresso**

A delimitazione dell'impianto, lungo il perimetro, sarà posta una recinzione a maglia quadrata 50x50 mm di colore verde. Per l'accesso all'impianto saranno previsti, per ogni distinta area, due cancelli costituiti da profili in acciaio zincato a caldo con luce di apertura pari ad almeno 6 metri sorretti da due pilastri in cemento armato. Il cancello potrà essere del tipo a battente o del tipo a scorrere.

Lungo le fasce di rispetto e di confine delle aree interessate dal progetto sarà impiantata una fascia alto-arbustiva e arborea, ove non presente in ante-operam, a base di specie autoctone, sempreverdi, coerenti con il contesto dell'area (specie già presenti nel sito allo stato spontaneo). In particolare, verranno utilizzate le specie arboree ed arboree *Quercus ilex* (leccio), *Olea europaea var. sylvestris* (olivastro), *Rhamnus alaternus* (alaterno), *Phillyrea angustifolia* (Ilatro sottiel) e, come specie integrativa ed identitaria del luogo, *Chamaerops humilis* (palma nana), nonché *Rosmarinus officinalis* (rosmarino) e *Teucrium marum* (camedrio maro) in qualità di

elementi melliferi. Gli esemplari, messi a dimora in monofila sfalsata con distanza di 2 m sulla fila, verranno reperiti da vivai locali autorizzati e mantenuti per i primi tre anni.

### Sistema di illuminazione e di videosorveglianza e antintrusione

La realizzazione del sistema di videosorveglianza prevede la posa di telecamere poste sul perimetro dell'installazione ad una distanza di circa 40 m una dall'altra. Le telecamere verranno posate su pali in acciaio zincato di 9 m di altezza e saranno in grado di funzionare anche di notte, grazie alla tecnologia a termocamera. Le videocamere incorporeranno anche il sistema antintrusione che, in caso di effrazione, invierà un allarme ai corpi di vigilanza.

Lungo il perimetro dell'installazione, utilizzando i pali della videosorveglianza, saranno posti alcuni proiettori da esterno che illuminino il sito.

Il plinto di fondazione dei pali di illuminazione e sorveglianza sarà realizzato in calcestruzzo ed avrà dimensioni 0,8 m x 0,8 m x 0,9 m.

### Viabilità di servizio

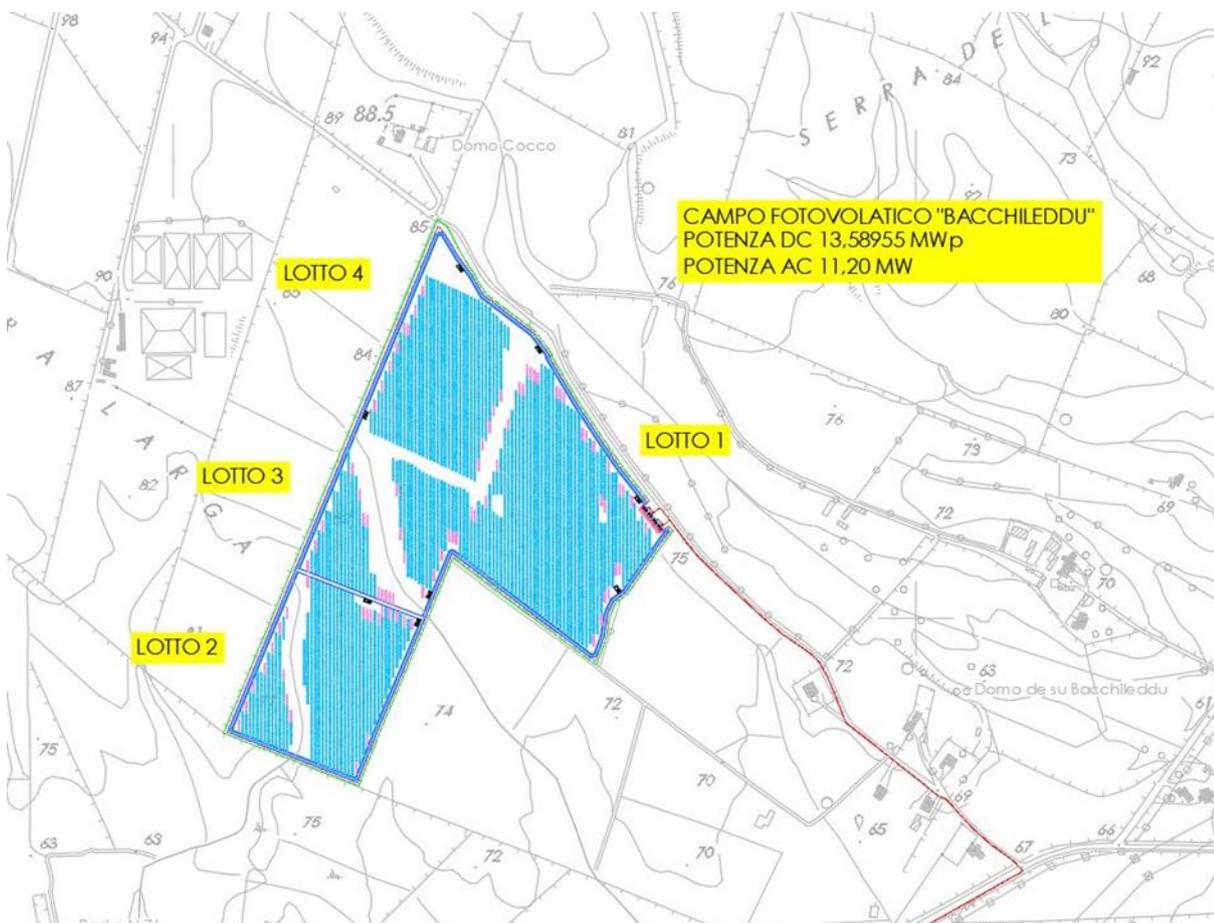


Figura 7: Area d'impianto con individuazione settori.

Gli accessi principali all'area d'impianto saranno esclusivamente dalla strada locale "Traversa Bacchileddu".

All'interno del campo fotovoltaico, lungo la recinzione perimetrale, verrà realizzata una viabilità di servizio che dovrà agevolare le opere di controllo e manutenzione dell'impianto. Sarà caratterizzata da una larghezza di 3,0 m e da un cassonetto di 20 cm realizzato sotto il piano di campagna contenente la pavimentazione stradale realizzata con uno strato di tout-venant di 15 cm rullato e finito con 5 cm di pietrisco anch'esso adeguatamente costipato. La restante viabilità interna sarà realizzata mediante semplice sistemazione superficiale del terreno esistente e, se necessario, locale bonifica con pietrisco. Non saranno presenti pavimentazioni realizzate in conglomerato cementizio e/o in conglomerato bituminoso, garantendo così il mantenimento dell'attuale rapporto tra area interessata dall'impianto e superficie permeabile. Unica eccezione saranno le aree occupate dalle cabine contenenti le apparecchiature elettriche. La somma di tali superfici è di circa 1600 m<sup>2</sup>, trascurabile rispetto all'intera superficie occupata di circa 18,98 ha (rapporto pari a 0,0084).

### 3 Società proponente

La società proponente è la **Ferrari Agro Energia Srl**, con sede a Sassari, nella traversa Bacchileddu n.22, C.F. e n. Reg. Imprese di Sassari n. 02882500909 - R.E.A Sassari n. 212299 - Partita IVA 02882500909.

## 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
Assetto insediativo	Area non urbanizzata
Beni Paesaggistici presenti nell'area (o buffer zone)	Nessuno
Aree tutelate o soggette a vincoli ambientali	Area dichiarata di notevole interesse pubblico vincolate con provv.amm.vo, ai sensi dell'art. 136-157 del D.Lgs. 42/2004 di "Sassari-Porto Ferro, Argentiera e Stintino"
<b>D.G.R. 59/90 del 2020</b>	
Aree tutelate o soggette a vincoli ambientali	-l'area di notevole interesse pubblico (ai sensi dell'art. 136 del D. Lgs. 42/2004) di Sassari-Porto Ferro, Argentiera e Stintino. -le aree servite dal Consorzio di Bonifica della Nurra; -l'area di presenza specie animali tutelate da convenzioni internazionali ricadente nel territorio comunale di Sassari
<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)	E' presente lo Studio di Compatibilità Idraulica
Aree alluvionate a seguito del fenomeno 'Cleopatra'	Nessuna
Pericolo di frana (Hg)	Hg0 - aree non soggette a potenziali fenomeni franosi
Rischio frana (Rg)	Rg0
<b>Piano Stralcio Fasce Fluviali (P.S.S.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	D2 – medio
<b>Piano Urbanistico Provinciale (P.U.P)</b>	
Indicazioni normative	Nessuna indicazione particolare
<b>Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.)</b>	
Zonizzazione extraurbana	Zona E2.a Ricade tra le aree non idonee all'installazione degli impianti fotovoltaici per la presenza del Consorzio di Bonifica della Nurra
<b>Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale (C.F.V.A.)</b>	
Aree percorse dal fuoco	Tipologia "altro", non soggetta a vincoli ai sensi della L. 353/2000

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 e della cabina di sezionamento.

Piano di riferimento	Classificazione dell'area di progetto
<b>Piano Paesaggistico Regionale</b>	
Ambito omogeneo di Paesaggio	n. 13 Alghero
Assetto ambientale	Cavidotto: aree agroforestali destinate a colture erbacee ed arboree specializzate Cabina: aree agroforestali destinate a colture erbacee specializzate
Beni Paesaggistici presenti nell'area (o buffer zone)	nessuno
Aree tutelate o soggette a vincoli ambientali	Cavidotto: Aree dichiarate di notevole interesse pubblico di "Sassari-Porto Ferro, Argentiera e Stintino" e "Alghero – Zona panoramica costiera"; -fascia costiera; -aree della bonifica storica; -strade a valenza paesaggistica SP 69 e 55bis Cabina: - Aree dichiarate di notevole interesse pubblico di "Sassari-Porto Ferro, Argentiera e Stintino"; - aree della bonifica storica;
<b>D.G.R. 59/90 del 2020</b>	
Aree tutelate o soggette a vincoli ambientali	Cavidotto: -aree servite dal Consorzio di Bonifica della Nurra; -area presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali;

	<p>-aree dichiarate di notevole interesse pubblico di "Sassari-Porto Ferro, Argentiera e Stintino" e "Alghero – Zona panoramica costiera";</p> <p>-aree della bonifica storica;</p> <p>-fascia costiera;</p> <p>Cabina:</p> <p>-aree servite dal Consorzio di Bonifica della Nurra;</p> <p>-aree dichiarate di notevole interesse pubblico di "Sassari-Porto Ferro, Argentiera e Stintino" e "Alghero – Zona panoramica costiera";</p> <p>-aree della bonifica storica.</p>
<b>Piano di Assetto Idrogeologico</b>	
Sub-bacino idrico di riferimento	n.3 – Coghinas Mannu Temo
Pericolosità idraulica (Hi)	Cavidotto: Hi1 sul canale Urune Cabina: nessuno
Rischio idraulico (Ri)	Nessuno
Fasce di prima salvaguardia (Art. 30ter)	È presente lo studio di compatibilità idraulica sia sul comune di Sassari che Alghero
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	Cavidotto: fascia C ricadente sul canale Urune Cabina: nessuno
<b>Piano di Gestione Rischio Alluvioni</b>	
Pericolosità da Alluvione (Hi)	Cavidotto: P1 ricadente sul canale Urune Cabina: nessuna
Rischio da Alluvione (Ri)	Cavidotto: R1 e R2 ricadente sul canale Urune

	Cabina: nessuno
Danno Potenziale	Cavidotto: elevato – D3 Cabina: medio – D2
<b>Piano Urbanistico Provinciale</b>	
Indicazioni normative	Nessuna indicazione particolare
<b>Piano Urbanistico Comunale</b>	
Zonizzazione extraurbana	Cavidotto: lungo la viabilità pubblica esistente (SP 65, SP69 e SP 55bis) Cabina: zona E1.b
<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>1</sup>. Il Secondo Rapporto di Monitoraggio del PEARS fotografa la situazione del macrosettore Energia al 2018 (Figura 8) 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%).

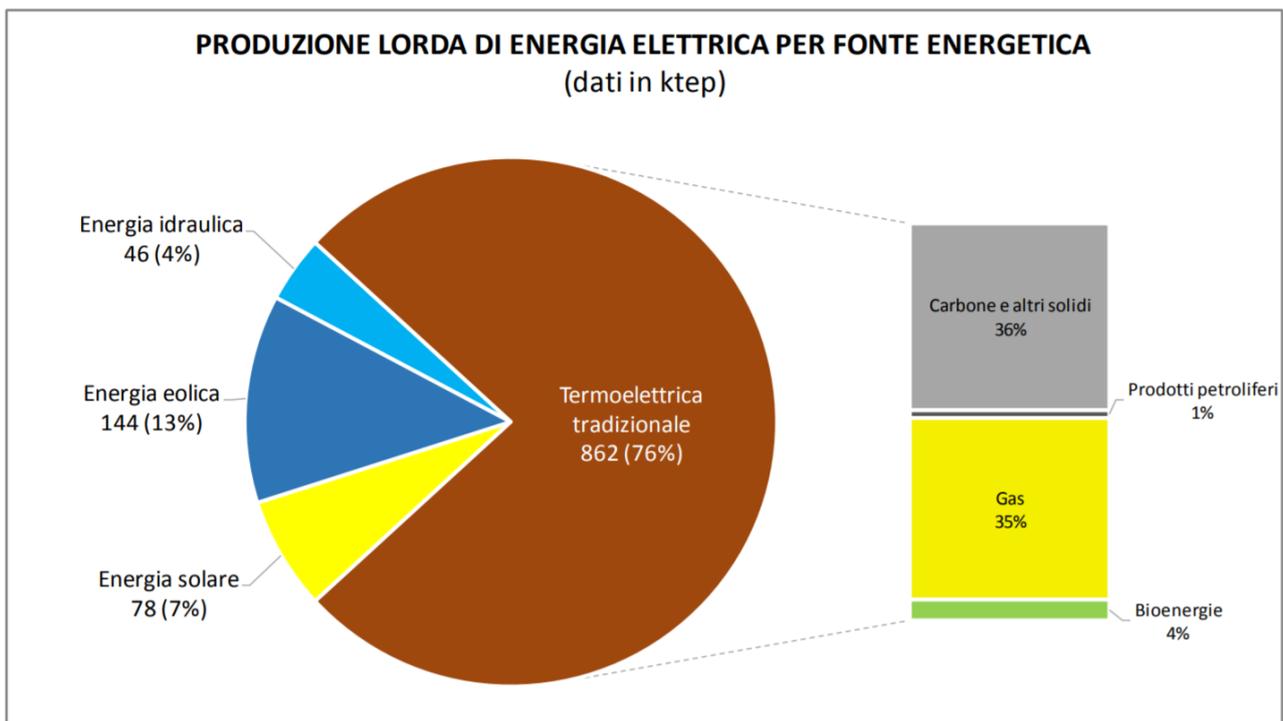


Figura 8: produzione di energia elettrica per fonte energetica nel 2018. Fonte: Secondo Rapporto di Monitoraggio del PEARS, 2019

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

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

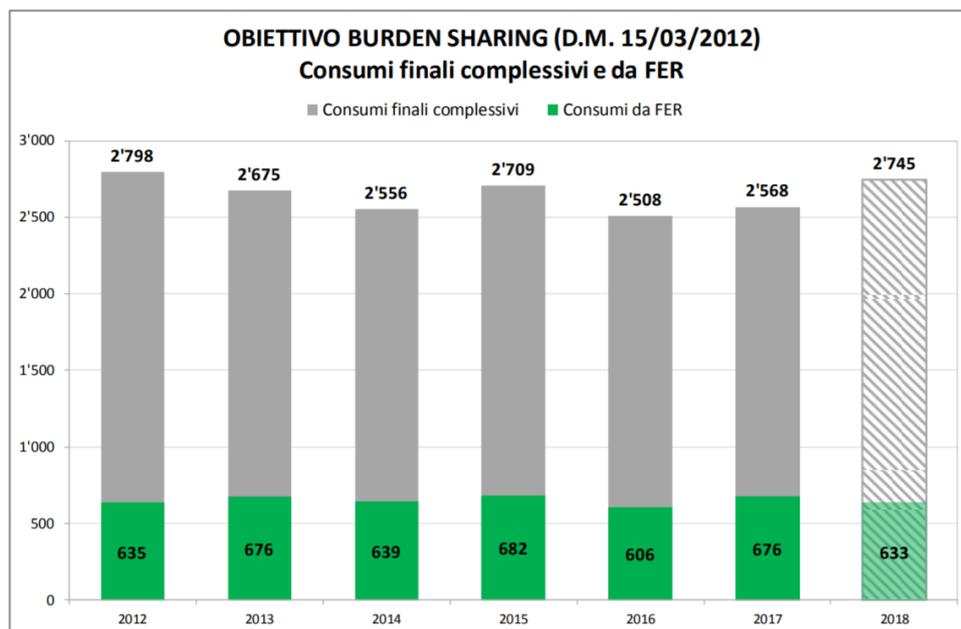


Figura 9: andamento dei consumi finali lordi di energia complessivi e coperti da fonti rinnovabili in Sardegna (espressa in termini percentuali). Fonte: dati GSE del 2012 al 2017 e dati BER per anno 2018.

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 moderate limitazioni d'uso poiché il terreno in esame è generalmente pianeggiante e con moderati fenomeni erosivi: la classe di LCC a cui sono ascritti sono quindi IIs ed in misura minore IIIs.

Dal punto di vista agronomico il progetto proposto intende implementare una migliore gestione agronomica dei terreni al fine di contribuire nel tempo al miglioramento decisivo della fertilità del suolo agrario, con lo scopo di restituire alla fine della vita utile dell'impianto agrovoltaico un terreno migliorato e pronto ad essere reimpresso nel ciclo produttivo agro-zootecnico.

Il progetto proposto intende migliorare l'intera superficie a prato polifita permanente, costituito da un assortimento di specie foraggere appartenenti alle famiglie delle graminacee e delle leguminose.

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;
- mancata formazione di una copertura sempreverde, che pascolata o sfalciata, ostacola il diffondersi dei fuochi estivi.

## 6.2 Alternativa tecnologica

L'alternativa tecnologica valutata, prevede l'installazione di pannelli di tipo TRACKER 1.0, con potenza da 2.5 a 4.35 kwp per ogni tracker (10 pannelli installati ogni tracker per 12 m di lunghezza) che garantirebbero l'utilizzo del terreno per il pascolo.

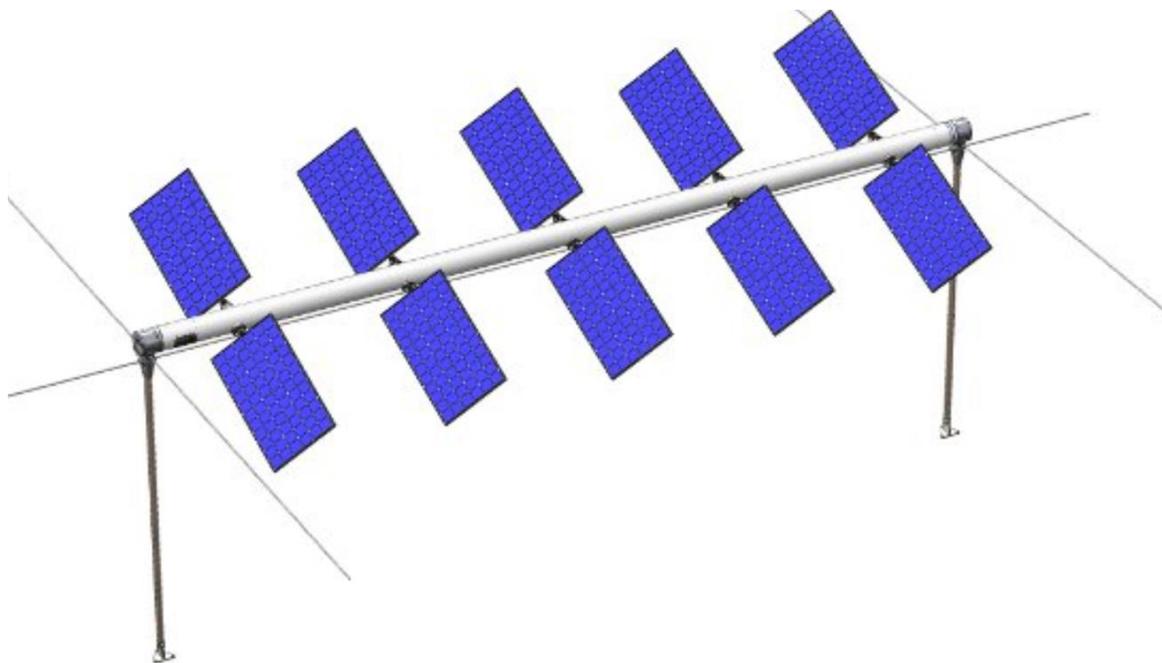


Figura 10: pannelli del tipo tracker 1.0.

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

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

- elevato consumo del suolo: sono necessari circa 3 ettari per ogni MWp installato;
- maggiori impatti sul sottosuolo poiché sarebbe necessaria la realizzazione di plinti in cls;
- impatti negativi dovuti ad un maggiore utilizzo di metallo;
- maggiori impatti sul paesaggio in quanto questa tipologia di pannelli ha una altezza che va dai 4 ai 5 m rispetto al piano di campagna; inoltre la presenza di una fitta rete di cavi di acciaio favorisce un disturbo visivo dovuto a disordine e incongruenza dei segni con il paesaggio in cui si inserisce l'impianto;
- minori impatti positivi sulla componente atmosfera in quanto la producibilità dell'impianto sarebbe inferiore;
- criticità tecniche dovute a limitazioni di installazione in zone ventose come il territorio sardo.

### 6.3 Alternativa di localizzazione

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

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

Come evidenziato in Figura 11 le aree industriali della Sardegna sono prevalentemente aree P.I.P. di iniziativa pubblica e, di queste, **la maggior parte sono dislocate nella Provincia di Cagliari** (Figura 12). Pertanto nell'ipotesi di utilizzare solo le aree industriali della Sardegna per l'installazione di impianti fotovoltaici a terra, questi si dovranno dislocare quasi esclusivamente nell'area metropolitana di Cagliari **che è anche quella che maggiormente necessita di aree per l'insediamento di attività produttive**, in quanto ospita un grande numero di imprese potenzialmente insediabili. Infatti **le restanti piccole aree P.I.P. dei comuni della Sardegna, sono prevalentemente inutilizzate a causa dell'assenza di imprese industriali e artigiane**.

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

---

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

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



Figura 11: tipologia aree industriali del territorio regionale. Fonte: "Le aree industriali della Sardegna". Assessorato Industria Direzione Generale Industria Servizio Semplificazione Amministrativa per le Imprese, Coordinamento Sportelli Unici, Affari Generali.

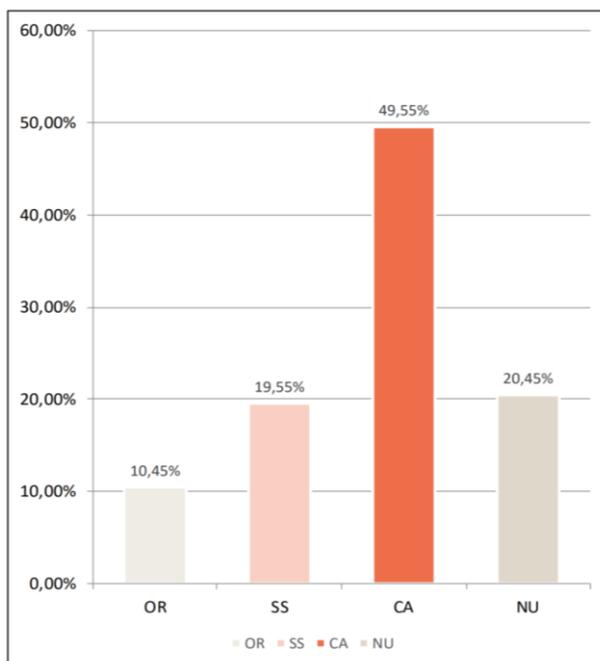


Figura 12: distribuzione per provincia delle aree P.I.P. della Sardegna. Fonte: "Le aree industriali della Sardegna". Assessorato Industria Direzione Generale Industria Servizio Semplificazione Amministrativa per le Imprese, Coordinamento Sportelli Unici, Affari Generali.

Si sono valutate le superfici a destinazione industriale che si sarebbero potute utilizzare per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico nel Comune di Sassari. Si riportano i dati riassunti relativi all'area industriale e i relativi lotti liberi:

Tabella 3: Dati tecnici delle aree P.I.P. del Comune di Sassari. Fonte: <https://www.sardegnaimpresa.eu/siaidevel/area>

	Sassari ZIR	Sassari CIPS
Superficie totale PIP	3'024'331 m <sup>2</sup>	2'427'570 m <sup>2</sup>
Numero totale di lotti	363	212
Numero di lotti occupati	363	179
Numero di lotti liberi	0	6

Le superfici libere nelle aree P.I.P. sono costituite, dunque, da 6 lotti nell'area CIPS di Sassari. **Tali superfici di terreno non costituiscono un'alternativa di localizzazione per l'installazione di una centrale elettrica da fotovoltaico.**

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

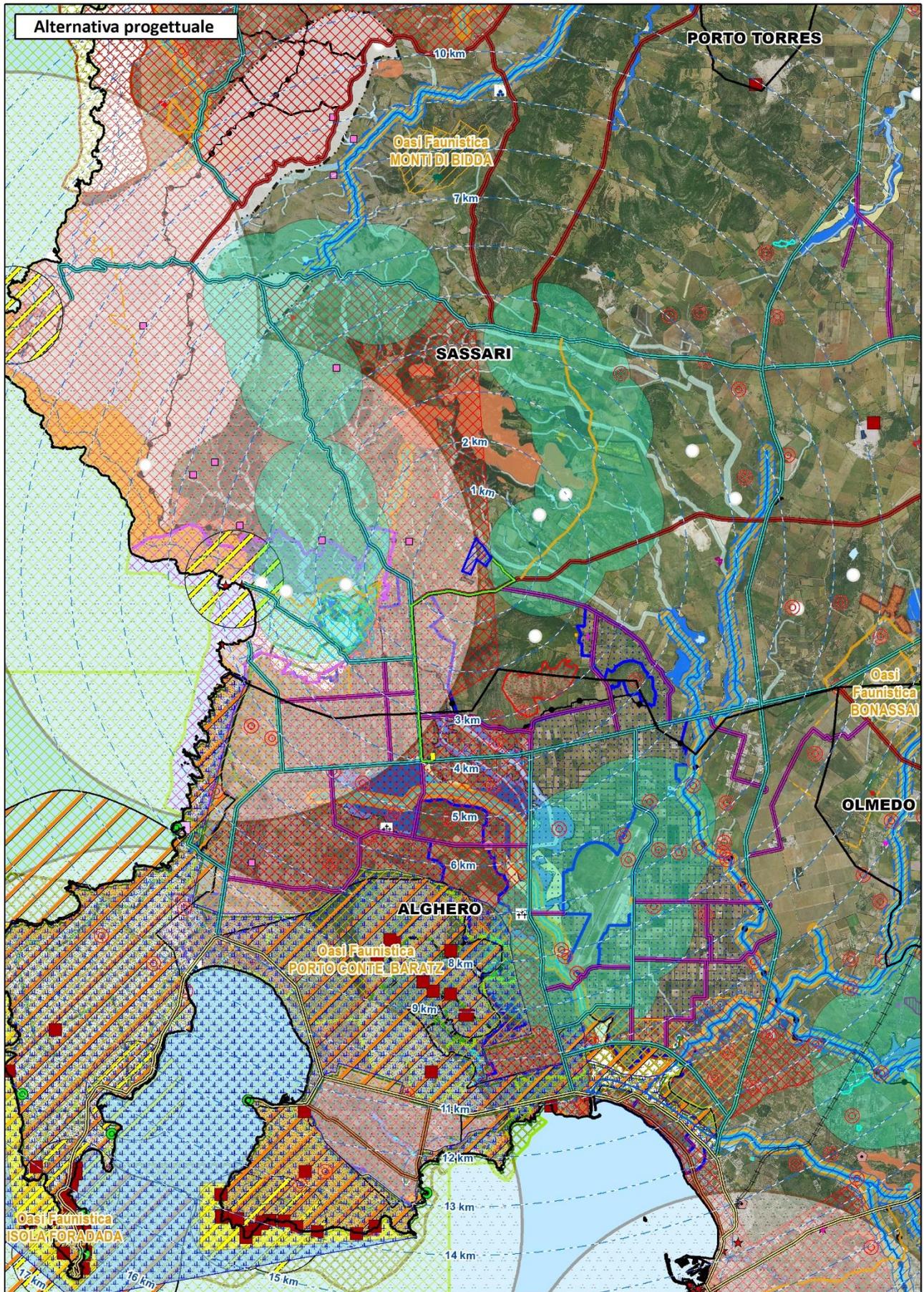




Figura 13: vincolistica complessiva nell'area vasta di intervento.

Anche la recente comunicazione sul "Rilancio degli investimenti nelle rinnovabili e ruolo del fotovoltaico", promossa da Greenpeace Italia, Italia Solare, Legambiente e WWF Italia sottolinea come sia oramai necessario prevedere "una quota di impianti a terra, marginale rispetto alla superficie agricola oggi utilizzata (SAU) e che può essere indirizzata verso aree agricole dismesse o situate vicino a infrastrutture, in ogni caso garantendo permeabilità e biodiversità dei suoli". Una necessità legata al raggiungimento dei 32 GWp di nuovi impianti solari previsti al 2030 dal Pniec e che, oggi, appaiono ancora sottodimensionati rispetto agli obiettivi climatici e alle potenzialità del Paese.

Secondo quanto sostenuto dalle Associazioni, "In molte aree del Paese esistono purtroppo terreni agricoli che non presentano condizioni tali da consentire una redditizia attività agricola e in questi casi il fotovoltaico può rappresentare una possibile soluzione per quei terreni di proficua integrazione".

L'area di progetto ricade all'interno di aree soggette a vincoli. In particolare, **l'impianto in proposta ricade all'interno dell'area di notevole interesse pubblico denominata "Sassari-Porto Ferro, Argentiera e Stintino" istituita ai sensi dell'articolo 136 del D.lgs. n. 42/2004; l'area tuttavia è ubicata in una fascia di confine della zona vincolata ed appartiene ai perimetri non esaminati dal Comitato del PPR; un'analisi puntuale dell'area mostra inoltre che essa non possiede i "cospicui caratteri di bellezza naturale, (...)" che la legge in esame si propone di tutelare, trattandosi di un sito a media pressione antropica e dal valore paesaggistico non troppo elevato.**

**Le aree prossime all'area d'impianto e prive di vincoli, come quelle a sud-est ed a nord-est sono meno idonee alla realizzazione di un parco fotovoltaico rispetto all'area proposta, in quanto caratterizzate da maggiore acclività ed un reticolo idrografico più fitto.**

## 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. **Il bene più vicino all'area è il cuile Pera, situato a circa 1.2 km a ovest dell'impianto in proposta, mentre a distanze poco superiori sono indicati alcuni beni soggetti a proposta di insussistenza del vincolo<sup>3</sup> (cuile e nuraghe).** La tutela dei beni suddetti nonché degli altri nelle vicinanze determina la presenza delle *buffer zone* di rispetto che **non coinvolgono l'area del sito di progetto.**

Sotto il profilo ambientale e paesaggistico, l'area di progetto **non ricade all'interno della fascia costiera (distante circa 1,4 km in direzione est)**, 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 ricade all'interno dell'area di notevole interesse pubblico** (ricadenti tra le Aree e siti con valore paesaggistico non idonei – D.lgs. 42/2004 - art.136,137,157) denominata "Sassari-Porto Ferro, Argentiera e Stintino", a ridosso del perimetro est della stessa; l'area appartiene ai perimetri non esaminati dal Comitato del PPR.

Inoltre, l'aggiornamento normativo regionale avvenuto tramite la D.G.R. 59/90 del 2020 ha introdotto nell'elenco delle aree e siti considerati non idonei all'installazione di impianti alimentati a fonti energetiche rinnovabili le "Aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (...)" e, tra queste, i "Terreni agricoli irrigati per mezzo di impianti di distribuzione/irrigazione gestiti dai Consorzi di Bonifica". **L'area di progetto ricade tra le aree servite dai consorzi di bonifica**

---

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

**del distretto della Nurra** e parzialmente all'interno di Aree di presenza di specie animali tutelate da Convenzioni Internazionali.

**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 **medio** 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 agrovoltaico si è considerato cautelativamente ottimale, ai fini dello studio di fotoinserimento, **concentrare l'analisi principalmente sulla porzione di territorio delimitata dal cerchio di circa 6 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.

---

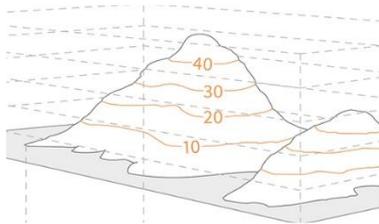
Entrambe trascurano gli ostacoli alla visuale (edifici singoli, vegetazione, ecc..) e le condizioni atmosferiche.

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 meteorologiche) che ne maschererebbero in parte o totalmente la visione.

Da un punto di vista tecnico l'analisi di intervisibilità si fonda sulla possibilità di derivare, a partire dalla disponibilità di un modello digitale del terreno (DTM), il "bacino visivo" (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

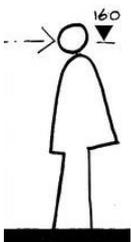
l'effetto della curvatura terrestre. Per questa analisi si è partiti dalla elaborazione del terreno utilizzando il modello digitale DTM fornito dalla Regione Sardegna, con precisione 10 m; è stato considerato un osservatore alto 1,75 m (altezza occhi 1,60 m) e le caratteristiche tecniche e geometriche 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.



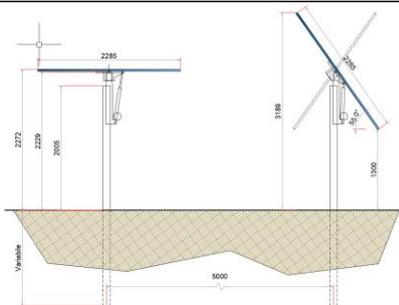
Orografia dell'area

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

3,19 m



Boschi

Altezza 3 m



Edifici

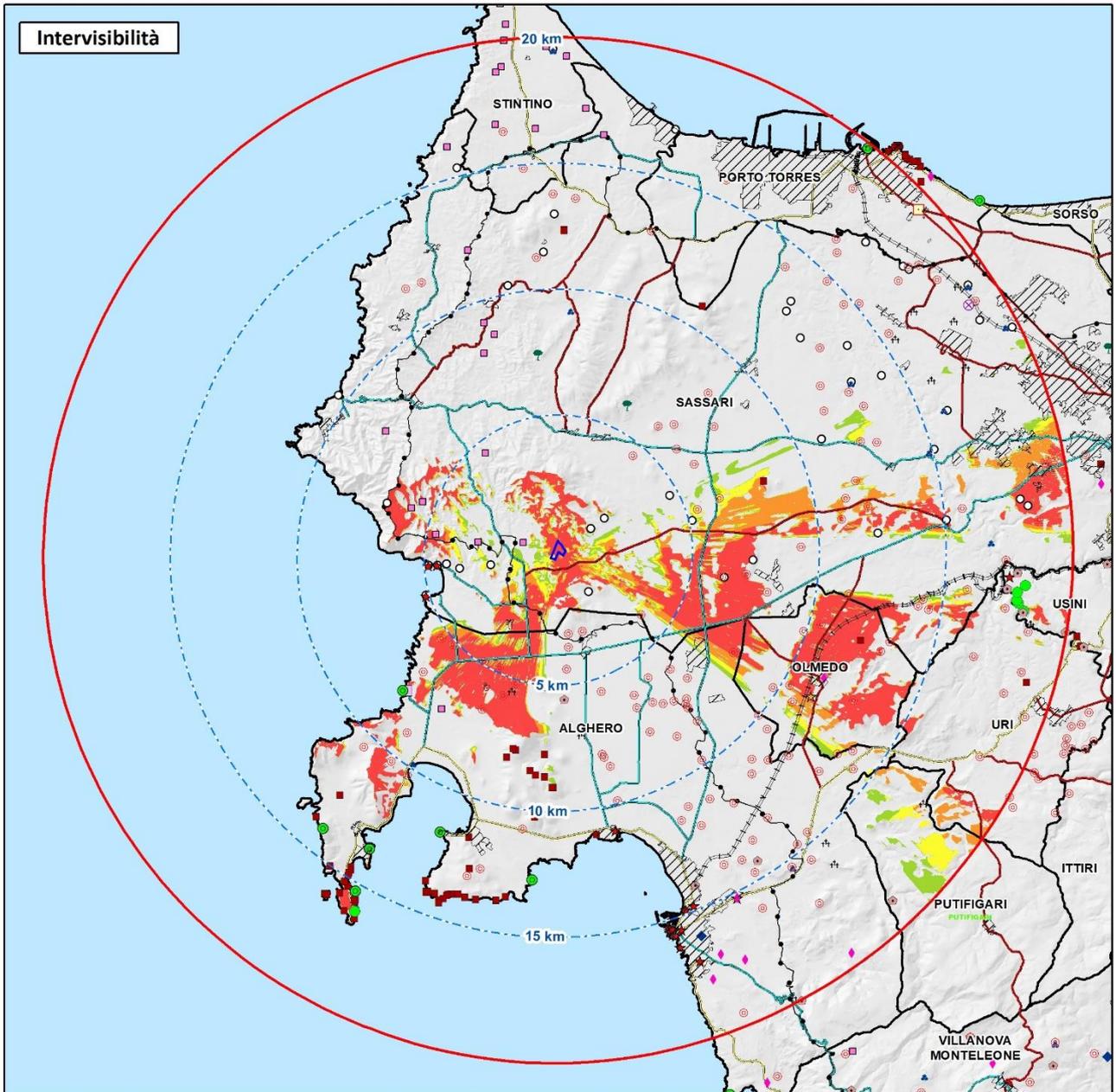
Altezza 3 m

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	704.0	87.16%
visibile	103.7	12.84%
Area totale considerata = 808 kmq		

Visibilità	senza fascia di mitigazione	
	Kmq	Incidenza su sup tot (%)
non visibile	704.0	87.16%
0-25%	13.9	1.72%
25-50%	13.0	1.61%
50-75%	19.7	2.44%
75-100%	57.1	7.06%
Area totale considerata = 808 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**

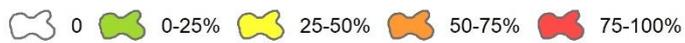
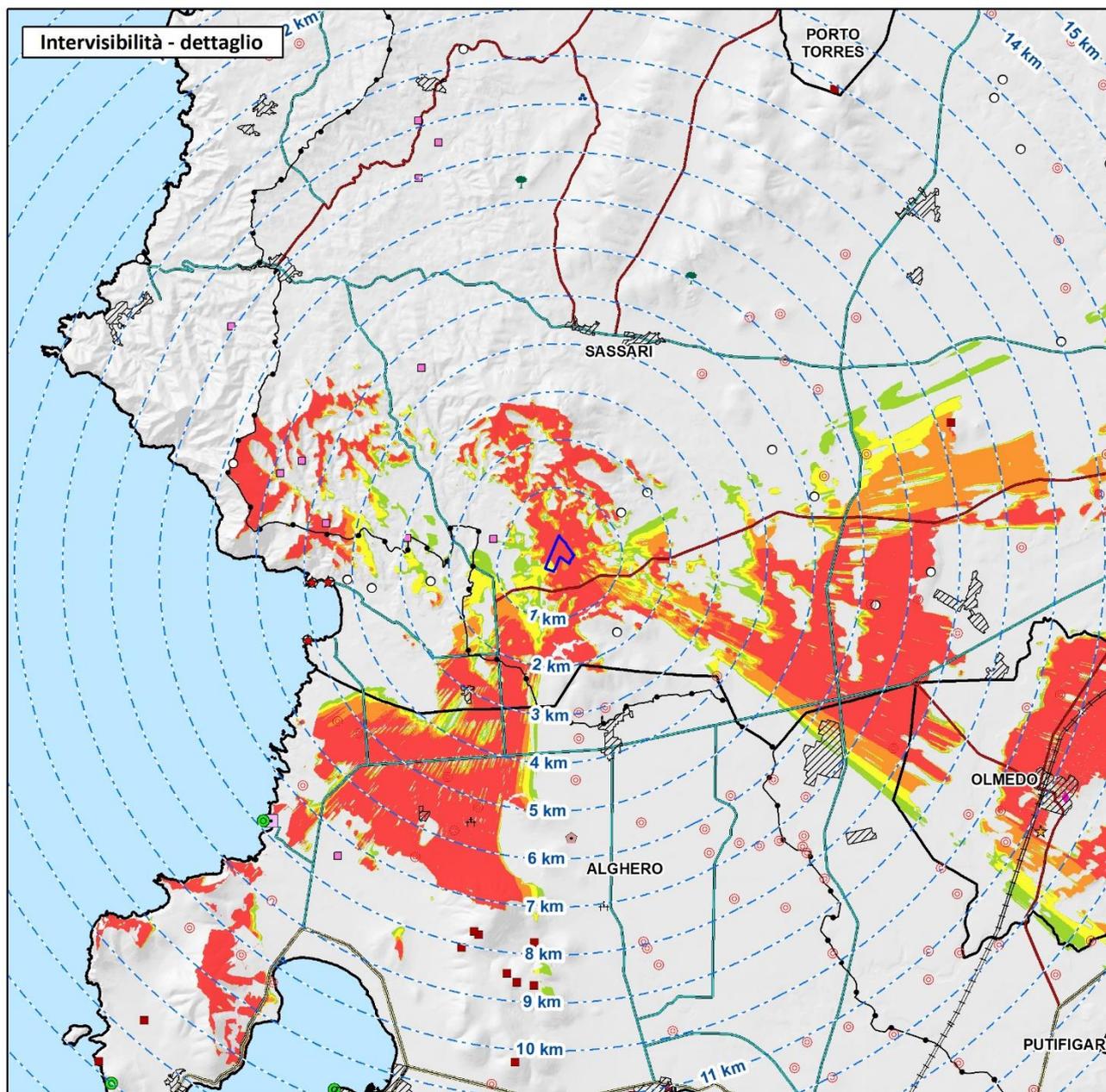




Figura 14: Mappa dell'intervisibilità teorica (MIT) del parco agrovoltaico in progetto – buffer 20 km.



### Visibilità del sito

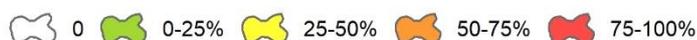


Figura 15: Mappa dell'intervisibilità teorica (MIT) del parco agrovoltaico in progetto – buffer 10 km.

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 6 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 agrovoltaico nella sua totalità saranno quelle nelle immediate vicinanze dell'impianto (1 km circa) e quelle a sud e sud-est dello stesso nei territori di Alghero e Sassari. Inoltre anche altre aree a nord ed a est dell'impianto mostrano un'elevata intervisibilità teorica.

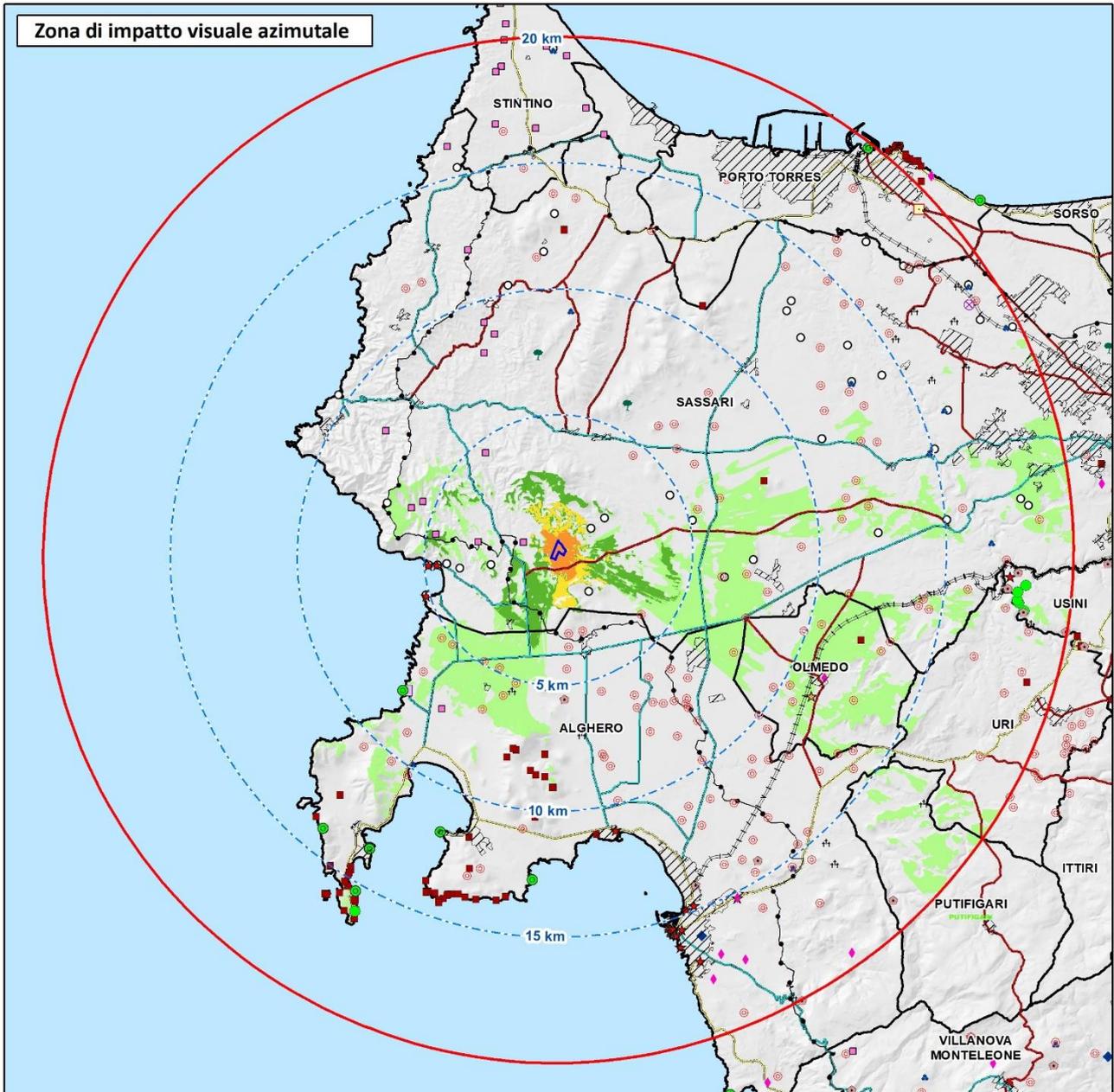
Da questa prima analisi l'impianto risulta visibile anche in alcune aree a 20 km di distanza (circostanza ovviamente impossibile). Per determinare e verificare l'effettiva percezione dell'impianto è necessaria, quindi, l'analisi dell'impatto visuale (ZVI) e una puntuale ricognizione in situ.

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.

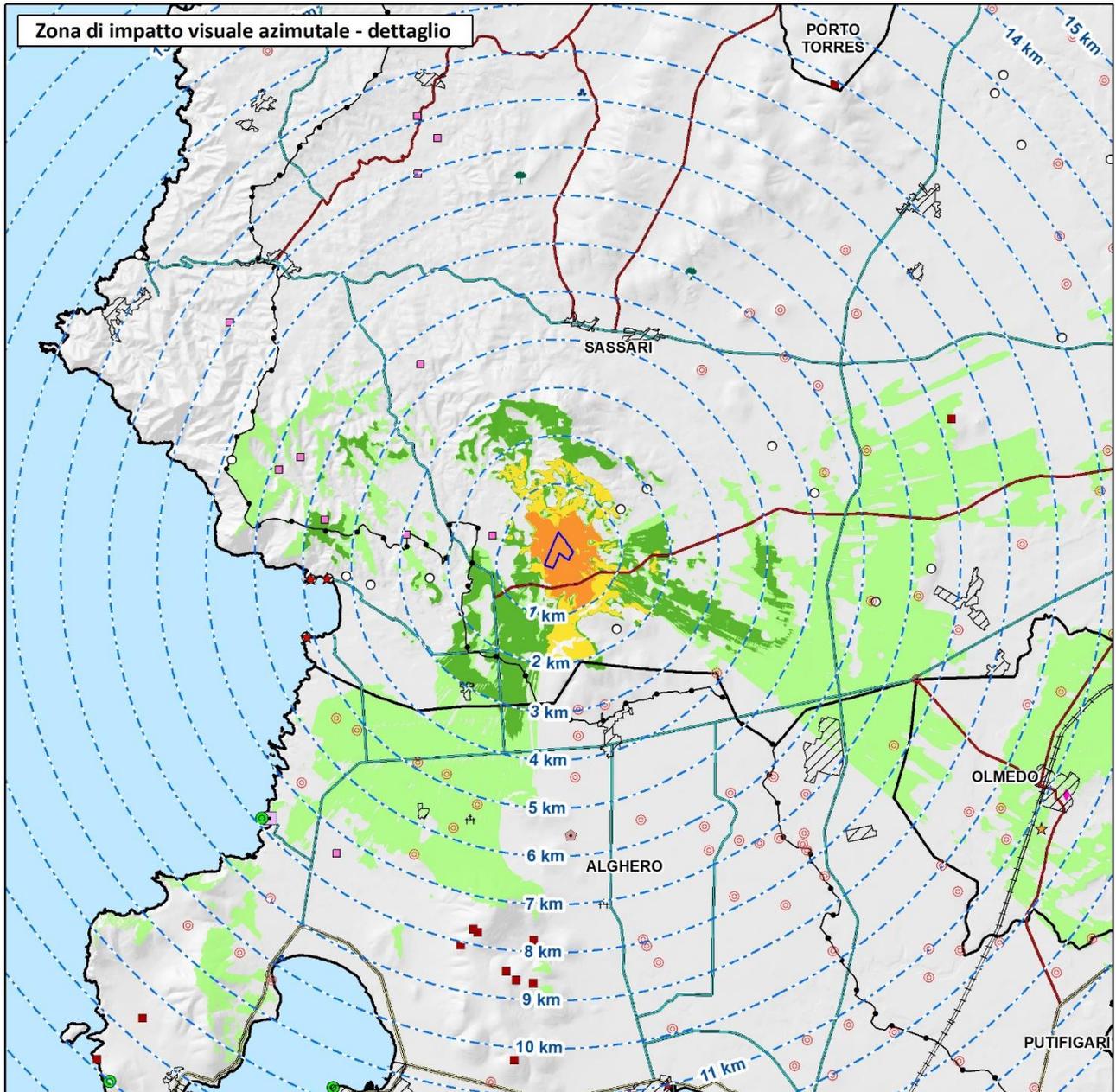
L'analisi dell'intervisibilità si definisce "teorica" perché prende in considerazione esclusivamente elementi di tipo fisico e geometrico; **il campo visivo umano di fatto costituisce un limite alla visione degli oggetti soprattutto quando intervengono distanze superiori al potere risolutivo dell'occhio.**

I valori degli Indici di visione azimutale, pesati in funzione della distanza, sono riportati nella Tabella 4, dalla quale si deduce che **l'impatto risulta nullo dal 87,26 % della superficie territoriale nell'intorno di un raggio di 20 Km. L'impatto risulta, invece, rilevante dallo 0,23 % 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 16: mappa delle zone di impatto visuale azimutale.

Tabella 4: zone di impatto visuale azimutale.

Indice di visione Azimutale Ia	Classe	Colore in legenda	Kmq	Incidenza su sup tot (%)
Ia = 0	<b>Impatto nullo</b>		704.7	87.26%
0 < Ia < 0.15	<b>Impatto debole</b>		87.9	10.89%
0.15 < Ia < 0.5	<b>Impatto moderato</b>		10.3	1.28%
0.5 < Ia < 1	<b>Impatto forte</b>		2.8	0.34%
Ia > 1	<b>Impatto rilevante</b>		1.9	0.23%
<b>Area totale considerata = 808 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 abitazioni sparse, attività agricola sul terreno e in serra e infrastrutture viarie). Si deve anche considerare che in tali aree non sono presenti centri abitati nè beni paesaggistici.

Dunque, in base alla carta dell'intervisibilità e dei rilievi in situ, tenendo conto della normativa di riferimento<sup>4</sup>, si sono scelti i punti di vista dai quali effettuare le fotosimulazioni. Tali punti sono indicati nell'immagine sottostante.

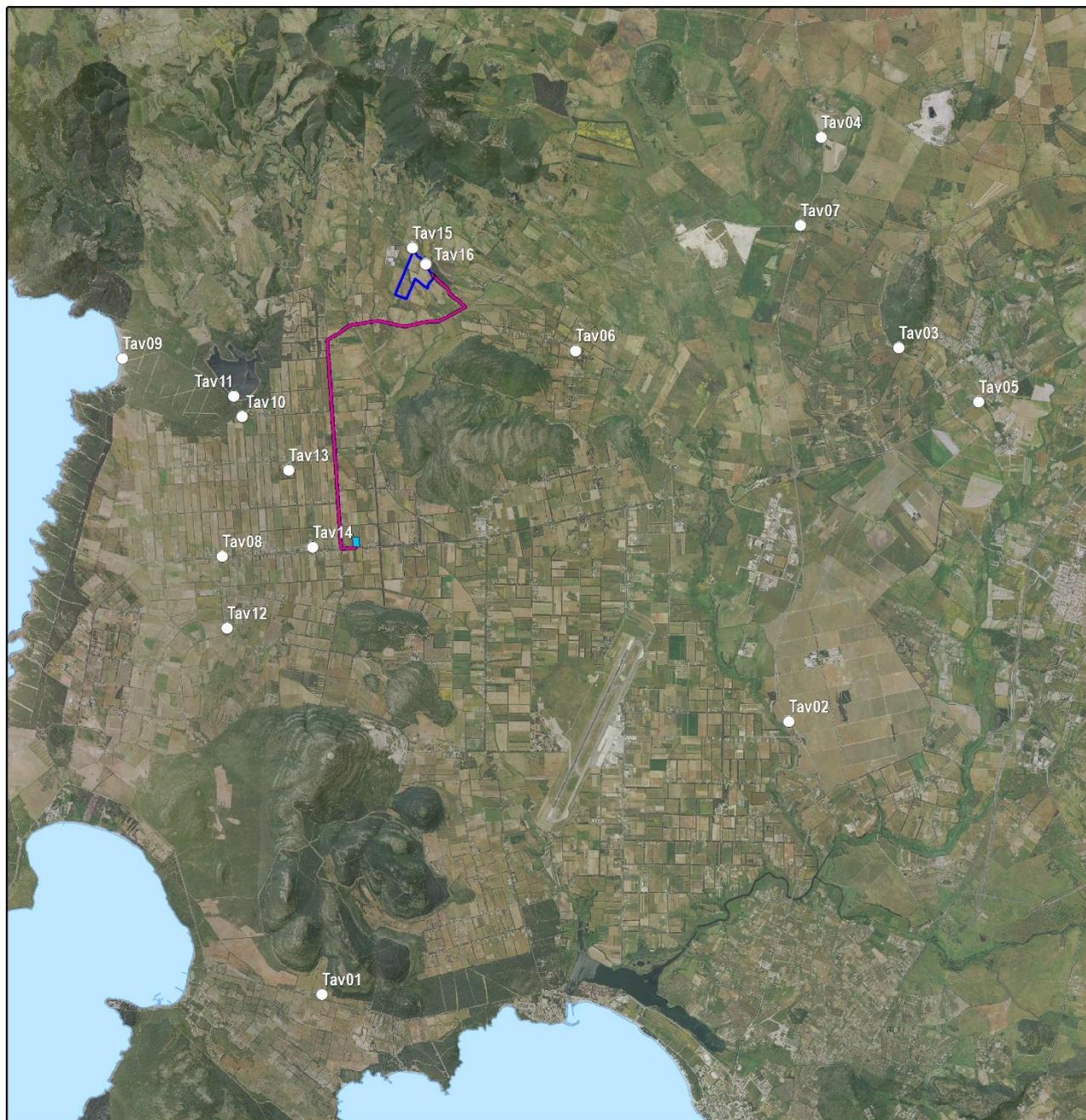


Figura 17: planimetria punti di vista fotografici dai quali sono state elaborate le fotosimulazioni.

Le fotosimulazioni confermano che l'impianto sarà visibile nelle immediate vicinanze.

<sup>4</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 si trovano a nord ed a sud-est, dai quali si possono avere visioni di insieme. Ma in tali punti panoramici non sono presenti né strade né recettori; l'affluenza in questi luoghi è quindi molto ridotta, essendo punti non facilmente raggiungibili. Fa eccezione il vicino Monte Forte, raggiungibile in auto tramite una strada sterrata percorribile in auto e attraverso la quale si possono raggiungere diversi punti di belvedere e il Radar Enav di Punta Canistreddu. Da tali punti di vista l'impianto agrovoltaico ha la capacità di alterare significativamente il paesaggio nell'ambito di una visione di insieme e panoramica. Tuttavia, dalla maggior parte delle aree circostanti, come già affermato, i punti dai quali è visibile sono raggiungibili solo tramite strade a penetrazione rurale e non presentano recettori significativi. La presenza umana nei punti panoramici è pertanto limitata agli escursionisti.

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

Dai 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 dal centro di Alghero.

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

Dall'analisi delle fotosimulazioni emerge che l'impianto risulta visibile nelle vicinanze dell'impianto. Dai siti a valenza paesaggistica, invece, non risulta mai visibile. Le tabelle successive riassumono quanto visibile dalle fotosimulazioni.

PUNTI DI VISTA INDIVIDUATI DAL PPR O DI VALENZA SIMBOLICA PER LE COMUNITA' LOCALI		
Complesso Nuragico Palmavera (Alghero)	Tav. 01	Impianto non visibile
Necropoli Anghelo Ruju (Sassari)	Tav. 02	Impianto non visibile
In prossimità del nuraghe Uccari (Sassari)	Tav. 03	Impianto non visibile
In prossimità del nuraghe Elighe Longu (Sassari)	Tav. 04	Impianto non visibile
Lungo la Strada Paesaggistica 291 nei pressi della frazione di Tuttubella e del nuraghe Ziu Santona (Sassari)	Tav. 05	Impianto non visibile
Nei pressi nuraghe cod. BUR 3075, area della bonifica storica strada panoramica SP 55 Bis (Sassari)	Tav. 08	Impianto non visibile

Nei pressi della Torre Bianca o Airadu e Torre Negra o Spagna, spiaggia di Porto Ferro (Sassari)	Tav. 09	Impianto non visibile
Centro per l'educazione ambientale e la sostenibilità, presso il lago di Baratz (Sassari)	Tav. 10	Impianto non visibile
Lago di Baratz (Sassari)	Tav. 11	Impianto non visibile
Parrocchia N.S. della Guardia, in località Guardia Grande (Alghero)	Tav. 12	Impianto non visibile
Chiesa Santa Assunta, loc. Villassunta (Sassari)	Tav. 13	Impianto non visibile
Nei pressi del nuraghe Cubalciada (Alghero)	Tav. 14	Impianto non visibile

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

Traversa Bacchileddu in prossimità dell'impianto in proposta (Sassari)	Tav. 15	Impianto visibile
Traversa Bacchileddu in prossimità dell'impianto in proposta (Sassari)	Tav. 16	Impianto visibile

#### PUNTI DI VISTA LUNGO LE VIE DI COMUNICAZIONE

Strada vicinale Baraz monte Pedrosu a valenza paesaggistica (Sassari)	Tav. 06	Impianto non visibile
Strada paesaggistica S.P.42 dei due Mari (Sassari)	Tav. 07	Impianto non visibile

Il layout di progetto è stato realizzato rispettando i buffer di tutela dei beni di rilevanza archeologica esistenti e rinvenuti durante le indagini. Dalla 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 è anche quello

relativo all'effetto di modificazione dell'integrità di paesaggi culturali. Laddove l'impianto risulta visibile, ossia principalmente dalle immediate vicinanze (come la vicina traversa Bacchileddu), 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 agrovoltaico 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. Tuttavia tale impatto risulta significativo dal Monte Forte, come precedentemente descritto.

**L'effetto "intrusione"** (elementi estranei e incongrui rispetto ai caratteri peculiari compositivi, percettivi e simbolici) **è da valutarsi da compatibile a moderatamente negativo**, in quanto l'impianto si inserisce in un'area agricola dalle elevate potenzialità agronomiche date dalla qualità del terreno, come testimoniato dalle coltivazioni di pregio presenti nei terreni adiacenti. Tali aree possono definirsi di moderato pregio paesaggistico. Tuttavia 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, pur mostrando un impatto non trascurabile a livello visivo in un'area prossima a zone di tutela di diversa natura.

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 non significativo, in quanto non sono presenti impianti della stessa tipologia in prossimità dell'impianto in progetto.

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. Il comune di Alghero, invece, rientra nelle zone aggiuntive da monitorare.**

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 agrovoltico 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>5</sup>. Utilizzando il fattore di conversione **449,1 gCO<sub>2</sub>/kWh<sup>6</sup>**, **stante la produzione attesa pari a 1'756,57 kWh/kWp anno per un totale di 23'870'995,84 kWh il primo anno, l'impianto determinerà un risparmio di energia fossile in un anno di 4'463,88 Tep (124'809,98 Tep in 30 anni).**

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

Potenza di picco Bacchileddu [kWp]	13.589,55			
Produzione elettrica unitaria: [kWh/kWp anno]	1.756,57			
Producibilità teorica elettrica prevista (anno zero): [kWh]	23.870.995,84			
Producibilità elettrica attesa cumulativa (dopo 30 anni): [kWh]	667.433.043,78			
<b>Risparmio combustibile fossile</b>				
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]	0,187			
Risparmio combustibile fossile 1° anno [TEP]	4.463,88			
Risparmio combustibile fossile in 30 anni [TEP]	124.809,98			
<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]	10.720,464	1,086	4,902	0,566
Emissioni evitate in 30 anni [t]	299.744,180	30,368	137,064	15,818

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:

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

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

- 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 **non richiede l'attuazione di specifiche misure di mitigazione.**

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

La presenza dei pannelli fotovoltaici non rappresenta un limite per il mantenimento del prato polifita permanente, ma al contrario crea degli effetti favorevoli che possono essere così riassunti:

### **Effetto ombreggiamento esercitato nel periodo estivo nel quale la coltura subisce il maggiore stress fisiologico e diminuzione del fabbisogno idrico**

L'effetto ombreggiante ha effetti di mitigazione dell'evapotraspirazione e quindi contribuisce al mantenimento di un livello idrico superiore a quello che si avrebbe in un campo in piena esposizione. La presenza dei moduli e il conseguente effetto di ombreggiamento e mitigazione dei venti, provoca una netta diminuzione dell'entità dei fenomeni evapotraspirativi, mantenendo sul terreno un maggiore contenuto idrico in favore della coltura presente.

La presenza prolungata del prato permanente inoltre costituirà un effetto di rigenerazione del suolo, che a fine vita operativa dell'impianto sarà più ricco di sostanza organica e notevolmente migliorato sotto tutti i parametri chimico fisici.

### **Protezione delle colture dagli eventi atmosferici**

La presenza dei pannelli fotovoltaici costituisce uno schermo rispetto gli eventi atmosferici, soprattutto di forte intensità quali piogge, grandine e vento, che costituirebbero danno per la coltura in essere.

### **Integrazione per il reddito dell'azienda agricola**

La produzione di energia è già da tempo considerata attività di integrazione del reddito per le aziende agricole. L'impianto agrivoltaico è quindi 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.

### **Creazione nelle comunità rurali di nuove opportunità lavorative**

La presenza di impianti di generazione da fonte rinnovabile costituisce occasione di lavoro e di diversificazione per molte figure lavorative che, a tempo pieno o secondariamente rispetto ad altra attività, anch'essa agricola, possono crescere professionalmente in questo settore ancora emergente.

## Contrasto all'abbandono dei terreni agricoli

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.

La presenza dell'impianto agrovoltaico comporterà inoltre una serie di vantaggi diretti per l'azienda:

- Possibilità di ombreggiamento per i capi al pascolo durante le ore più calde della giornata, che con i moduli in posizione orizzontale, sono schermati dalla radiazione solare diretta e protetti da fenomeni di disidratazione e perdite produttive conseguenti all'eccesso di calore.
- **Conversione da un tipo di irrigazione "a pioggia" verso una irrigazione "a goccia"** con notevole risparmio idrico, favorito anche da minore entità dei processi evapotraspirativi.
- Presenza di una copertura vegetale erbacea costante, con minimizzazione dei processi erosivi laminari e di ruscellamento tipici dei periodi piovosi, e ultimamente purtroppo sempre maggiori a causa di fenomeni meteorici molto intensi, caratterizzati da forte intensità su una breve durata.
- **Presenza di una copertura sempreverde, che pascolata o sfalciata, ostacola il diffondersi dei fuochi estivi.**
- Minore formazione di polveri, evitate dal manto di copertura vegetale permanente, dannose per gli animali oltre che per la produttività in generale dell'impianto fotovoltaico.
- Manutenzione del manto vegetale senza impiego di prodotti chimici, con notevoli vantaggi sulla salubrità ambientale in generale e sul mantenimento delle falde acquifere sottostanti.
- Maggiore entità delle produzioni foraggere: sulla base di ricerche universitarie portate avanti in ambiti climatici molto variabili, si è dimostrato che il connubio tra l'inseguitore assiale rialzato permette produzioni agricole fra il 95% e il 105% rispetto al terreno agricolo in cui non è presente l'agrovoltaico.

L'installazione dell'impianto agrovoltaico, inoltre, contribuirà alla produzione di energia elettrica pulita e priva di emissioni nocive. Greenpeace Italia, Italia Solare, Legambiente e WWF Italia, hanno firmato una lettera condivisa, in data 16 Luglio 2020, destinata ai Ministri dello Sviluppo Economico, per l'Ambiente, per l'Agricoltura e per i beni e le attività culturali e per il turismo, per sottolineare la necessità di accelerare gli interventi per raggiungere i 32 GWp di nuovi impianti solari previsti al

2030 dal Pniec, che pure appaiono sottodimensionati rispetto agli obiettivi climatici e alle potenzialità del Paese.

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

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

## 7.4 Possibili impatti sulla componente geologia

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 agrivoltaico 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 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 un'approfondita 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 sviluppata e per lo più effimera. L'impatto è stimato come compatibile nel caso di realizzazione di strade. Diviene moderato per lavori di scavo e realizzazione delle fondazioni e per la produzione di inerti a cui sono connessi depositi temporanei di materiale scavato.
- *Presenza di deboli coltri superficiali* di spessore variabile può determinare la possibilità, sostanzialmente nei periodi piovosi, che si formino locali circolazioni sub sotterranee. Gli

impatti dei lavori di realizzazione delle opere sono dovuti principalmente alle possibili locali interruzioni e/o deviazioni di tali deflussi. L'impatto è stimato come moderato o non significativo in ragione della tipologia d'opera per lavori di scavo e realizzazione delle fondazioni.

- Consumo di acqua per necessità di cantiere, strettamente legato alle operazioni di bagnatura delle superfici, al fine di limitare il sollevamento delle polveri prodotte dalle operazioni di scavo e dal passaggio degli automezzi sulle strade sterrate. 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 delle opere in progetto si prevede il coinvolgimento di superfici in prevalenza prive di vegetazione spontanea (seminativi). In fase di definizione del layout sono stati esclusi, per quanto possibile, i lembi di vegetazione spontanea significativa, rappresentati dalle fasce alto-arbustive ed arborescenti perimetrali ed interne di sclerofille sempreverdi, nonché i nuclei di macchia interni isolati di maggiori dimensioni, i cespuglieti di rovo comune e gli esemplari arborei isolati di leccio.

Per la realizzazione di alcuni tratti di viabilità interna all'impianto, di recinzione perimetrale e di posa dei cavidotti risulta tuttavia necessario il coinvolgimento puntuale di alcune coperture di vegetazione spontanea di tipo sia arbustivo che arboreo. Per il calcolo delle superfici coinvolte si è proceduto con la sovrapposizione del layout progettuale (clip) alla carta della vegetazione, 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 2019), all'eterogeneità della vegetazione coinvolta.

Tabella 5 – 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 a foraggiere da sfalcio e prati-pascolo	165.430
Cru - Cespuglieti e siepi naturali di <i>Rubus ulmifolius</i> con sporadica presenza di <i>Crataegus monogyna</i> e <i>Pyrus spinosa</i>	340
Map - Macchie alte a dominanza di <i>Pistacia lentiscus</i> , <i>Myrtus communis</i> , <i>Rhamnus alaternus</i> , <i>Phillyrea angustifolia</i> , <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> (Crataego monogynae-Pistacietum lentisci)	337
Ver - Vegetazione erbacea annua e bienne, nitrofila e subnitrofila di incolti, pascoli ovini e coltivi a riposo (incl. popolamenti di <i>Dittrichia viscosa</i> di post-sfalcio) (Artemisietea vulgaris, Stellarietea mediae)	327
Mbp - Macchie basse di <i>Pistacia lentiscus</i> , <i>Myrtus communis</i> , <i>Cytisus spinosus</i> , <i>Cistus</i> sp. pl. (Oleo-Ceratonion siliquae)	105
Euc - Eucalipteti e fasce frangivento di <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	85
Totale complessivo	166.624

### Perdita di elementi floristici

Dal punto di vista prettamente floristico, i rilievi svolti hanno messo in evidenza la scarsa presenza di *taxa* endemici e di interesse fitogeografico, caratterizzati da un'ampia distribuzione locale e regionale. Dall'analisi del materiale bibliografico e dai sopralluoghi sul campo, sebbene svolti per un periodo limitato rispetto all'intero arco dell'anno, non è emersa la presenza di specie di interesse comunitario (All. II Dir. 92/43/CEE), endemismi puntiformi o specie classificate come vulnerabili o minacciate dalle più recenti liste rosse nazionali ed internazionali.

### Perdita di esemplari arborei

Per la realizzazione dell'opera non si prevede l'abbattimento di esemplari arborei<sup>7</sup> spontanei. In particolare, non è previsto l'interessamento degli esemplari di leccio ed olivastro ricadenti lungo il perimetro dei lotti, nelle aree limitrofe ed interne. In merito agli esemplari arborei di impianto artificiale, è previsto il taglio di circa 6 esemplari della specie alloctona invasiva *Eucalyptus camaldulensis* in corrispondenza di uno specifico punto (40°41'49.2"N 8°15'34.7"E) del filare frangivento della lunghezza di circa 235 m ricadente nella parte settentrionale dell'impianto.

## IMPATTI INDIRETTI

### Frammentazione degli habitat ed alterazione della connettività ecologica

Sulla base della configurazione del layout progettuale, facendo riferimento allo schema concettuale riportato in Figura 18, non si prevedono fenomeni di alterazione spaziale di coperture vegetazionali. In fase di definizione del layout sono state infatti escluse le coperture di vegetazione spontanea, in particolare di quelle maggiormente strutturate e con sviluppo lineare. Limitati fenomeni di Eliminazione (*attrition*) sono prevedibili a carico dei nuclei minori di macchia e rovetto ricadenti in maniera frammentata all'interno dei seminativi (n. 2 nuclei minori di superficie pari a 61 e 72 m<sup>2</sup> circa). Limitati fenomeni localizzati di Riduzione (*shrinkage*) sono inoltre previsti a carico dei margini esterni di alcuni nuclei di macchia alta, laddove parzialmente interferenti con la realizzazione della viabilità perimetrale, della recinzione perimetrale e della posa dei cavidotti in ingresso all'impianto. Si tratta tuttavia di interventi di modesta entità, che comportano una perdita complessiva piuttosto esigua (quantificata in Tabella 5).

---

<sup>7</sup> Pianta legnosa perenne con fusto nettamente identificabile e privo per un primo tratto di rami, di altezza pari o superiore ai 5 metri (misurata all'altezza del colletto).

In merito alla connettività ecologica, gli elementi lineari del paesaggio coinvolti consistono in:

- un'alberatura frangivento di *Eucalyptus camaldulensis*, la quale verrà attraversata in un solo punto dalla viabilità di servizio perimetrale (40°41'49.2"N 8°15'34.7"E);
- una fascia di roveto a contatto con macchia alta, attraversata per circa 15 m in un solo punto dalla viabilità di servizio perimetrale (40°41'36.8"N 8°15'28.8"E);
- una fascia di macchia bassa e siepe di rovo comune che occupa la banchina stradale (viabilità pubblica) e che verrà attraversata in un due punti dalla viabilità di accesso (40°41'49.2"N 8°15'35.3"E) e dai cavidotti in connessione alle cabine di consegna (40°41'41.0"N 8°15'42.5"E).

Non è previsto un coinvolgimento significativo delle fasce alto-arbustive perimetrali ed interne, o comunque di altri elementi lineari di particolare rilievo funzionali connettività ecologica del sito.

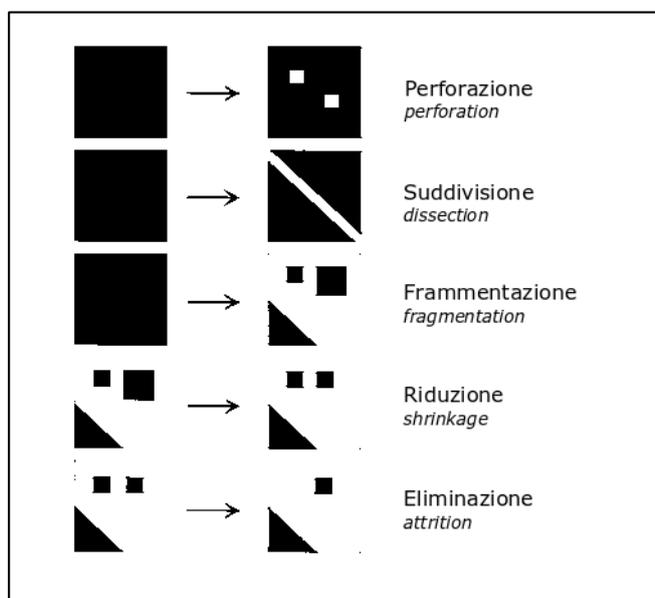


Figura 18 - Ideogramma dei processi di alterazione spaziale degli habitat. Fonte: KOUKI et al. 2001.

### 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 decommissioning.

### 7.7 Possibili impatti sulla fauna

DeVault *et al.* (2014) hanno realizzato uno studio che ha esaminato l'uso dell'habitat da parte degli Uccelli all'interno degli impianti solari fotovoltaici rispetto agli habitat adiacenti al fine di valutare se la realizzazione di questi impianti negli aeroporti potesse aumentare il rischio di *bird strike*, non rilevando prove evidenti di aumento di questo rischio nonostante più di 500 sessioni di rilevamento presso siti solari fotovoltaici. La principale attrattività dei siti con pannelli solari sembra aversi quale luogo prescelto per la nidificazione (Wybo, 2013).

È stato dimostrato che i pannelli fotovoltaici riflettono la luce polarizzata che attira gli insetti acquatici polarotattici, che confondono i pannelli solari con l'acqua e tentano di deporre le uova in superficie, vanificando la loro riproduzione e abbandonando gli ambienti vitali (Horváth *et al.*, 2010; Blahó *et al.*, 2012).

Per quanto riguarda il possibile impatto degli impianti fotovoltaici sui Chiroteri, non si hanno dati che possano portare a particolari allarmismi. C'era stata una certa preoccupazione al riguardo di possibili vittime da collisione nel caso i pipistrelli potessero scambiare la superficie riflettente dei pannelli solari con quella di una raccolta d'acqua. Greif & Siemers (2010) hanno provato però, in condizioni di laboratorio, che i pipistrelli sono in grado di ecolocalizzare e riconoscere per tempo la differenza tra una superficie liscia e quella dell'acqua.

Un articolo più recente di Russo *et al.* (2012) ha provato anche in natura la capacità dei pipistrelli di distinguere la differenza tra l'acqua e le superfici lisce e/o riflettenti.

Anche per questo gruppo però non vanno sottovalutati gli effetti derivanti dall'alterazione o la distruzione degli habitat preesistenti, come pure le risultanze positive nella loro frequentazione di foraggiamento grazie alle nuove condizioni ambientali determinatesi con la realizzazione e l'attivazione di queste impiantistiche.

Per quanto riguarda la rimanente fauna di interesse conservazionistico, cioè gli anfibi, i rettili e i piccoli mammiferi, le problematiche sono legate alla riduzione e/o frammentazione degli habitat. Per quanto riguarda gli anfibi l'unico possibile impatto potrebbe derivare dall'impedimento

all'accesso a punti d'acqua (vasche, grebbie, cisterne, fontanili) qualora venissero inglobati all'interno dell'area recintata. Per i rettili, come sauri e serpenti, potrebbero avere effetti negativi i lavori di cantiere e quelli necessari per il livellamento dei terreni con eventuale asportazione di pietre o riduzione di muretti a secco perimetrali. Piccoli carnivori, come volpi, faine e donnole, avrebbero minori superfici a disposizione per la ricerca delle prede.

## **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	2	Operaio manovratore mezzi meccanici
	4	Operaio specializzato edile
	5	Operaio specializzato elettrico
	2	Trasportatore
Esercizio	1	Manutentore elettrico
	1	Manutentore edile e aree a verde
	0	Squadra specialistica (4 addetti)

Poiché la realizzazione di un impianto agrivoltaico 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 agrivoltaico 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 19: Isole verso lo scenario 100% rinnovabile. Fonte: (Legambiente , 2016).

Nei pressi dell'area di progetto, a circa 400 m, sono presenti due B&B (B&B Quattro mori e Casa Eroma) e un agriturismo (Agriturismo Cuile de Molino). 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 32.1 e 40.9 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.
- Il limite differenziale, calcolato considerando cautelativamente come livello residuo il parametro statistico L90 più basso tra quelli documentati dai rilievi fonometrici, risulta non applicabile presso tutti i ricettori. In ogni caso, anche utilizzando il valore di L90 più alto, il criterio differenziale risulterebbe non applicabile.

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.

Al fine di garantire la massima tutela rispetto al sistema ricettore potenzialmente impattato, quando l'impianto sarà a pieno regime, potrà essere concordata con gli Enti di controllo competenti una campagna di rilievi fonometrici di verifica.

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.

In ogni caso alcune indicazioni di massima possono essere ottenute dall'analisi della letteratura tecnica di settore ed in particolare della pubblicazione "Conoscere per prevenire N° 11: La valutazione dell'inquinamento acustico prodotto dai cantieri" redatta dal Comitato Paritetico Territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia. La pubblicazione raccoglie i risultati di una serie di rilievi fonometrici effettuati in corrispondenza dei principali macchinari utilizzati nei cantieri edili al fine di determinarne i livelli di potenza sonora.

Vengono, inoltre, fornite delle "schede lavorazioni" che per le principali tipologie di lavorazioni edili forniscono l'elenco dei macchinari impiegati e una stima delle percentuali di utilizzo.

Utilizzando le relazioni matematiche che descrivono la propagazione delle onde sonore in campo aperto per sorgenti puntuali, si osserva che, **in corrispondenza delle lavorazioni maggiormente rumorose, i livelli di impatto presso i suddetti ricettori potrebbero non essere conformi ai limiti normativi. Per lo scavo di sbancamento il limite di classe III (55 dBA) viene infatti rispettato oltre i 175 m dalle lavorazioni.**

Si ritiene pertanto opportuno che l'impresa che realizzerà i lavori richieda deroga ai limiti presso il comune di Sassari, ai sensi della Parte V del documento tecnico denominato "Direttive regionali in materia di inquinamento acustico" inserito nella Deliberazione N. 62/9 del 14.11.2008 della Regione Sardegna.

Relativamente alla **realizzazione del cavidotto interrato**, il fronte di avanzamento lavori determinerà impatti sulla componente rumore connessi all'impiego di macchinari rumorosi. Tali attività sono comunque molto limitate nel tempo. Le principali attività che potranno produrre alterazione del clima acustico possono essere riassunte nelle seguenti fasi:

1. Demolizione manto stradale e scavo cavidotto con escavatore;
2. Posa cavo e riempimento scavo mediante mezzi meccanici;
3. Posa e rullaggio del manto di usura.

L'attività di posa dei cavi è acusticamente irrilevante.

Considerando uno sviluppo lineare del cantiere tipo di 30 m è possibile stimare le tempistiche di lavorazione indicate nella tabella sottostante. In sostanza in una giornata lavorativa è possibile ipotizzare la realizzazione di un tratto di 30 m di elettrodotto interrato dall'inizio alla fine del processo.

Noti i livelli di potenza complessiva delle varie lavorazioni è stato possibile, applicando le relazioni matematiche che descrivono la propagazione delle onde sonore in campo aperto ed in presenza di terreni fonoriflettenti tipici delle viabilità asfaltate, stimare i livelli di pressione sonora che il cantiere, in funzione delle diverse attività, determinerà nell'intorno delle aree di lavorazione.

**Dall'analisi dei risultati delle stime di impatto è possibile desumere che l'area di potenziale non conformità dei limiti normativi, è pari a 300 m. All'interno di tale ambito spaziale sono presenti alcuni ricettori rurali, non si possono pertanto escludere esuberi sul sistema ricettore locale, seppur per un tempo limitato (1/2 gg).**

Si ritiene pertanto opportuno che l'impresa che realizzerà i lavori di posa dell'elettrodotto interrato verifichi la necessità di richiesta di deroga ai limiti presso i comuni di Sassari e Alghero ai sensi della Parte V del documento tecnico denominato "Direttive regionali in materia di inquinamento acustico" inserito nella Deliberazione N. 62/9 del 14.11.2008 della Regione Sardegna.

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 agrovoltaico, come quello proposto, non comporta nessun tipo di emissione liquida<sup>8</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. **Una minima parte del materiale prodotto durante l'esecuzione degli scavi sarà riutilizzata come riempimento a chiusura degli scavi effettuati per la realizzazione dell'impianto di terra delle cabine, mentre la gran parte del materiale, pari a circa 2'060 m<sup>3</sup>, verrà steso su tutta l'area di pertinenza dell'impianto al fine di livellare le eventuali asperità e/o avvallamenti presenti.**

Pertanto non si avranno quantità di terra da inviare a smaltimento/recupero presso idonei impianti autorizzati.

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:

- L'area d'intervento non risulta inquinata né potenzialmente inquinata o inquinabile da nessuno degli agenti potenziali di cui ai diversi allegati d'identificazione di cui allo stesso D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. e decreti di riferimento;
- L'area su cui s'interviene non è soggetta alla disciplina di cui al titolo V parte IV del D.Lgs. 152/2006 "Bonifica siti inquinati";

---

<sup>8</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.

- L'area su cui s'interviene e che si attraversa non è interessata da attività produttive dismesse con i relativi impianti potenzialmente contaminanti;
- L'area su cui s'interviene non è interessata dalla presenza di potenziali fonti di contaminazione quali sotto-servizi.

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

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

Durante la fase di esercizio non ci sarà produzione di rifiuti se non i materiali derivanti dalla possibile **rimozione e sostituzione di componenti difettosi o deteriorati**. Ulteriori rifiuti potranno essere piccole quantità derivanti dalla **manutenzione** delle opere civili e accessorie. **È escluso l'impiego di detersivi che non siano ecocompatibili per la pulizia dei pannelli**. Tutti i rifiuti verranno opportunamente separati e conferiti alle apposite strutture autorizzate per il loro recupero e/o smaltimento. Le quantità totali prodotte si prevedono esigue.

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

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

Le **strutture di sostegno** dei moduli, i pali utilizzati per l'illuminazione e videosorveglianza e la recinzione metallica saranno rimossi tramite smontaggio meccanico e successivo conferimento ad aziende di recupero metallo. I materiali, una volta smontati, saranno accatastati, separati per tipologia (acciaio, alluminio e plastica) e successivamente smaltiti nei centri autorizzati.

Tutti i **componenti elettrici** delle varie sezioni dell'impianto fotovoltaico saranno rimossi e il materiale di risulta sarà conferito agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore. In particolare si tratta di cavi elettrici in cavo tripolare elicordato, dispositivi elettrici quali quadri,

centralini, armadi (in materiale plastico o metallico). Fan parte dell'impianto elettrico anche gli inverter i trasformatori BT/MT i fari di illuminazione, il sistema di video sorveglianza e antintrusione. Il rame costituente gran parte di avvolgimenti e cavi elettrici nonché le parti metalliche dei componenti verranno inviati ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio. Analogamente le **guaine** verranno inviate a centri di recupero di mescole di gomme e plastiche. I pozzetti elettrici verranno rimossi tramite scavo a sezione obbligata che verrà poi nuovamente riempito con il materiale di risulta.

La **struttura prefabbricata** alloggiante la cabina elettrica sarà demolita e smaltita e presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

Per le eventuali platee delle cabine elettriche previste in calcestruzzo si prevede la loro frantumazione, con asportazione e conferimento dei detriti a ditte specializzate per il recupero degli inerti.

La **pavimentazione stradale** permeabile verrà rimossa per uno spessore di qualche decina di centimetri tramite scavo e successivo smaltimento del materiale presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione.

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>9</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 23'634 moduli ed il peso di ogni modulo è di circa 32,5 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)
23'634	768.105,0	548.646,4	102.414,0	73.152,9	36.576,4	5.120,7

<sup>9</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.

**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 (che presenta differenti livelli di efficienza e di intensità energetica in fase di produzione) e dal tipo di sistema, a terra oppure integrato (che comporta costi differenti in fase di installazione e dismissione). In generale, **i valori sono compresi tra 0,8 e 1,8 anni**, considerando un irraggiamento pari a 1700 kWh/anno (Europa del Sud), installazione su tetto e inclinazione ottimale dei moduli.

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

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

## 7.11 Possibili impatti sui campi elettrici ed elettromagnetici

Le analisi effettuate hanno mostrato che, per tutte le sorgenti di campi elettromagnetici individuate, le aree soggette alla "Distanza di prima approssimazione dalle linee elettriche (DPA ai sensi del DM del 29/05/2008)" sono confinate all'interno del perimetro dell'impianto utente e risultano avere una destinazione d'uso compatibile con quanto richiesto nel DPCM 8 luglio 2003, nonché un tempo di permanenza delle persone (popolazione) all'interno delle stesse non superiore alle 4 ore continuative giornaliere. Si rammenta inoltre che all'interno dell'area di pertinenza dell'impianto il DPCM non si applica essendo espressamente finalizzato alla tutela della popolazione e non ai soggetti esposti al campo magnetico per ragioni professionali.

## 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 ([atlaimpianti del GSE](#)):

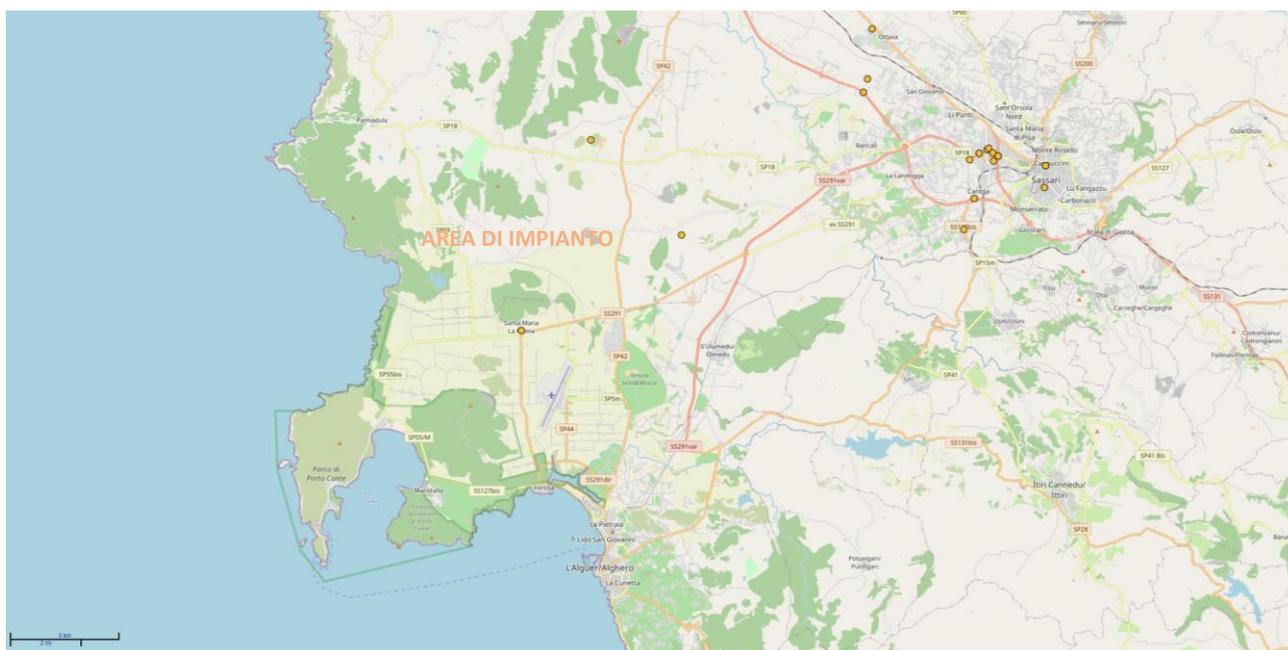


Figura 20: impianti di potenza superiore a 100 kW nell'area di progetto.

### ELENCO IMPIANTI AUTORIZZATI

Fonte	Comune	Pot. nom. (kW)
SOLARE	ALGHERO	213,2
SOLARE	SASSARI	100,05
SOLARE	SASSARI	119,68
SOLARE	SASSARI	119,68
SOLARE	SASSARI	120,66
SOLARE	SASSARI	120,96

**ELENCO IMPIANTI AUTORIZZATI**

<b>Fonte</b>	<b>Comune</b>	<b>Pot. nom. (kW)</b>
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

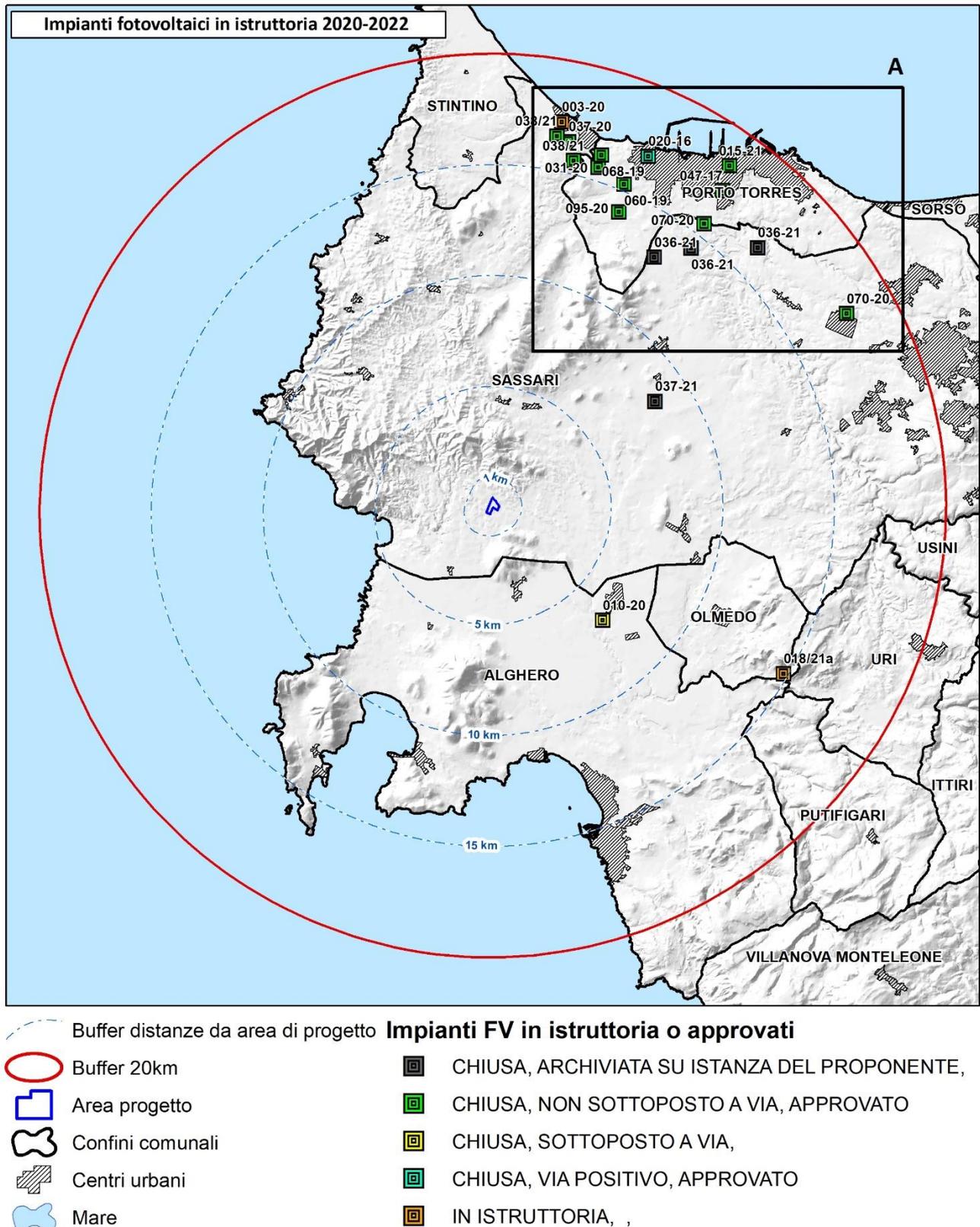


Figura 21: parchi fotovoltaici in istruttoria in un buffer di 20 km dall'area di progetto.

Gli impianti in Figura 21 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, ma il valore agronomico dei terreni è buono, così come argomentato nella relazione agronomica specialistica.**

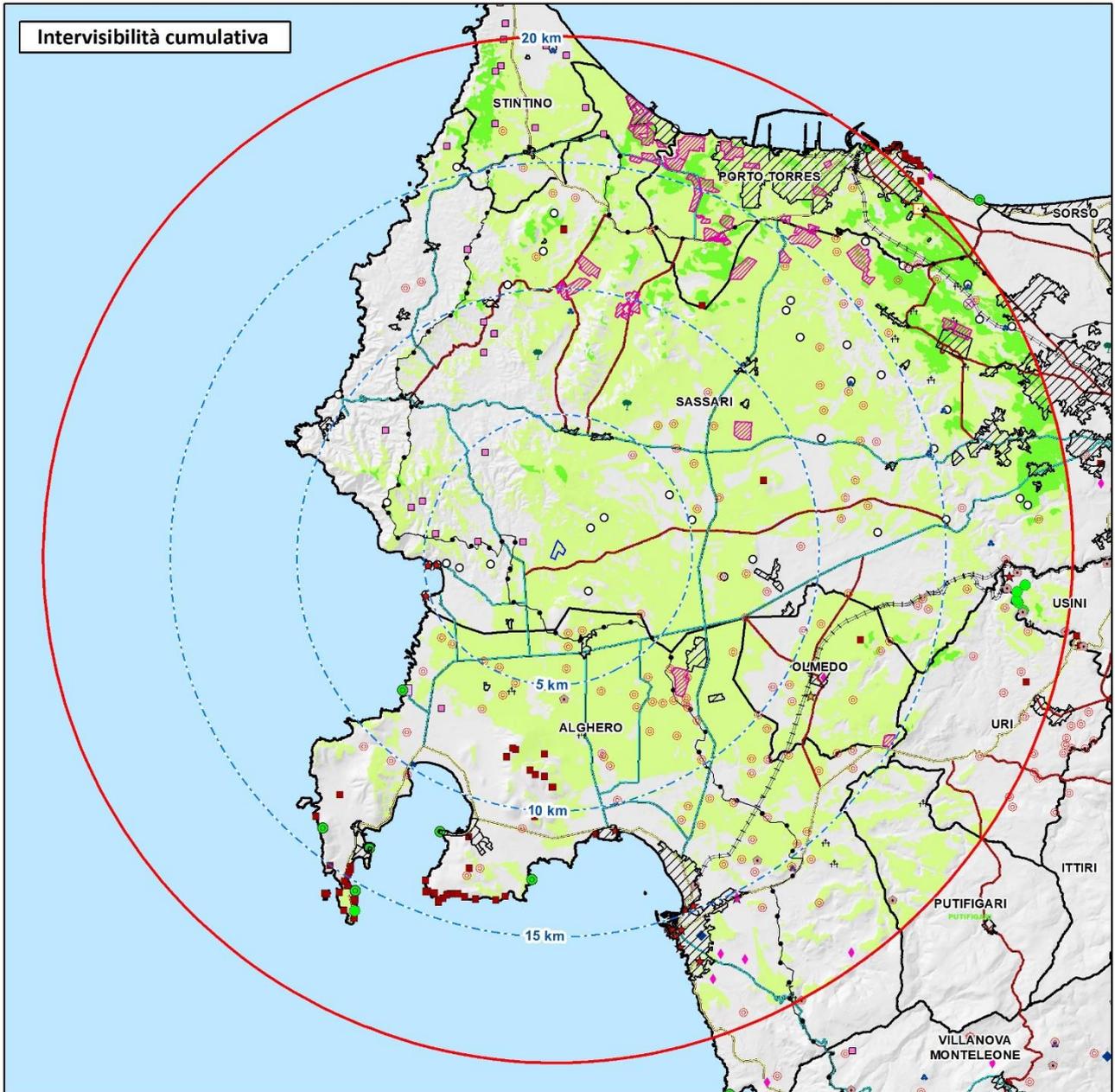
Anche la sommatoria di più impianti, in particolare per quanto riguarda l'occupazione del suolo, su areali poco estesi o su terreni di pregio per le coltivazioni realizzate potrebbero rendere problematica una integrazione ottimale di questo genere di impianti.

Relativamente agli impianti in proposta è minimo il rischio che si presentino tali impatti cumulativi, in quanto i **numerosi impianti in istruttoria risultano dislocati a circa 15 km di distanza.**

**L'area vasta è prevalentemente pianeggiante. Potrebbero aversi viste di insieme dai rilievi di Monte Forte a nord 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, benchè 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 41,42% dell'area definita dal buffer di 20 km non sarà visibile alcun impianto. Dal 1,08% del territorio di riferimento si vedranno da 17 a 22 impianti contemporaneamente, nell'area tra la periferia di Sassari e quella di Porto Torres.**



**N° parchi visibili**

- 0
- 0-3
- 4-6



n° parchi visibili	Kmq	Incidenza su sup tot (%)
0 – 0	334,5	41,42%
0 – 3	248,8	30,81%
3 – 6	140,8	17,44%
6 – 9	33,3	4,13%
9 – 13	24,3	3,02%
13 – 17	16,9	2,10%
17 – 22	8,8	1,08%
<b>Area totale considerata = 808 kmq</b>		

Figura 22: intervisibilità cumulativa per il parco in progetto e quelli esistenti/in istruttoria/approvati.

Relativamente all’impianto in proposta è, dunque, minimo il rischio che si presentino impatti cumulativi. È possibile definire tale rischio non significativo in quanto le aree dalle quali saranno visibili più impianti contemporaneamente (co-visibilità) non sono tali da generare un impatto cumulativo significativo.

## 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, seppure a margine, dell'ampia area di notevole interesse pubblico (ai sensi dell'art. 136 del D. Lgs. 42/2004) di Sassari-Porto Ferro, Argentiera e Stintino. Inoltre le aree sono servite dal Consorzio di Bonifica della Nurra. Si segnala anche l'area di presenza specie animali tutelate da convenzioni internazionali ricadente nel territorio comunale di Sassari.**

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	-1	-3,5	-5	-3	-4,57	non significativo
	Patrimonio culturale	0	-1	-3	-0,5	-2,49	non significativo
<b>ATMOSFERA</b>	Clima	0	0	-1,5	-1,5	-1,32	non significativo
	Qualità dell'aria	-2	-1,5	-4	-2,5	-3,56	non significativo
	Emissione di polveri	-2	-3	-5	-2,5	-4,49	non significativo
<b>SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE</b>	Modifiche dell'uso del suolo	0	0	-6,5	-4	-5,47	compatibile
<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

ECOSISTEMI	Ecosistemi	0	-2	-6	-2	-5,08	compatibile
	Vegetazione e Flora	-0,5	0	-4	-2	-3,33	non significativo
	Fauna	-0,5	-2	-4	-2	-3,53	non significativo
AGENTI FISICI	Impatto Acustico	-2	-2	-6	-4	-5,32	compatibile
	Produzione di rifiuti	-0,5	-0,5	-3,5	-3	-3,09	non significativo
	Contesto sociale, culturale, economico	1,5	1,5	3	4	2,92	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	-2	0	-6,5	-3,5	-5,74	compatibile
	Patrimonio culturale	0	0	-5	-3	-4,40	non significativo
ATMOSFERA	Clima	0	0	6	0	5,10	positivo
	Qualità dell'aria	0	0	6	0	5,10	positivo
	Emissione di polveri	0	0	0	0	0,00	nullo
SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	Modifiche dell'uso del suolo	0	5	-6,5	0	-5,13	compatibile
GEOLOGIA E ACQUE	Impatto sul sottosuolo e assetto geologico	0	0	-4,5	-1	-3,88	non significativo
	Modifiche dell'assetto idrogeologico	0	0	-3	-0,5	-2,58	non significativo
	Qualità delle acque	0	0	0	0	0,00	nullo
ECOSISTEMI	Ecosistemi	0	4	-7	0	-5,63	compatibile
	Vegetazione e Flora	0	4	0	0	0,32	positivo
	Fauna	0	4	-5	0	-3,93	non significativo

AGENTI FISICI	Impatto Acustico	0	0	0	-2,5	-0,13	non significativo
	Produzione di rifiuti	0	0	-3,5	0	-2,98	non significativo
	Contesto sociale, culturale, economico	1,5	3,5	4	3,5	3,89	positivo
	Radiazioni non ionizzanti	0	0	0	-0,5	-0,03	non significativo

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, principalmente a causa della visuale dal Monte Forte e dell'inserimento in un'area di interesse pubblico. Si prevede, invece, **l'impatto positivo (colore verde) sul contesto economico, la flora (dovuto alla fascia arborea lungo la recinzione) e sul clima e sulla qualità dell'aria (dovuto alla produzione di energia da fonte rinnovabile).**

Relativamente all'uso del suolo, si avranno impatti positivi dovuti al prato migliorato, che migliorerà lo stato attuale delle colture. Allo stesso tempo, poiché l'impianto dei pannelli non consentirebbe l'utilizzo dell'area per colture più specializzate (come nei terreni limitrofi) che il terreno consentirebbe, si è valutato l'impatto negativo, seppure compatibile.

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	-3	-4,20	non significativo
	Patrimonio culturale	0	0	-3	-0,5	-2,39	non significativo
ATMOSFERA	Clima	0	0	-1,5	-1,5	-1,32	non significativo
	Qualità dell'aria	-1,5	0	-2,5	-2,5	-2,23	non significativo
	Emissione di polveri	-1,5	0	-5	-2,5	-4,18	non significativo
SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	Modifiche dell'uso del suolo	0	0	-6,5	-4	-5,47	compatibile

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	-3,5	-2	-2,93	non significativo
	Vegetazione e Flora	-0,5	0	-4	-2	-3,33	non significativo
	Fauna	-0,5	-2	-4	-2	-3,53	non significativo
AGENTI FISICI	Impatto Acustico	0	0	-5	-4	-4,30	non significativo
	Produzione di rifiuti	0	0	-7	-5	-5,96	compatibile
	Contesto sociale, culturale, economico	0	0	3	4	2,74	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 mitigazione 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 (104,68 g/h) risulta inferiore al limite oltre il quale è necessario adottare misure mitigative (360 g/h), considerando che la distanza dell'impianto agrovoltaico dal primo ricettore presente è superiore ai 50 m.

Per ridurre le emissioni dovute alle attività di cantiere si dovrà solo evitare le lavorazioni in condizioni di vento elevato e rispettare le buone norme di cantiere.

In particolare, 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:

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

**Componente suolo e sottosuolo:**

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

Al fine di mantenere l'assetto idrogeologico, dovrà prevedersi una accurata gestione del cantiere e delle aree connesse; se dovessero risultare necessarie si dovranno prevedere opere provvisorie di controllo dell'equilibrio idro-geomorfologico anche in relazione ad occupazioni temporanee di aree o la realizzazione di lavorazioni specifiche.

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

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

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

**Componente acqua:**

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

Nell'eventualità in cui l'eventuale presenza di una porzione argillosa costituente l'orizzonte superficiale sia mediamente profonda e possa limitare localmente il drenaggio delle acque favorendo l'accumulo momentaneo di acque piovane durante gli eventi piovosi più intensi, si suggerisce un'opportuna regimazione delle acque superficiali sia in fase di realizzazione delle opere che in fase di esercizio.

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

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

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 di "Bacchileddu".

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

### **Flora:**

- Le fasce arbustive ed alto-arbustive ed arboree perimetrali esistenti verranno mantenute allo stato attuale, al fine di mitigare l'impatto visivo e mantenere le loro funzioni di corridoi ecologici. Ove assenti, esse verranno realizzate ex-novo o potenziate con l'inserimento di nuovi esemplari delle medesime specie già presenti allo stato spontaneo. In caso di interferenza parziale con gli arbusti ricadenti lungo il perimetro dei cantieri, dovrà essere operata una potatura conservativa finalizzata a non compromettere gli esemplari interessati.
- Gli esemplari arborei di *Quercus ilex* (leccio) e *Olea europaea* var. *sylvestris* (olivastro) ricadenti nei pressi dei cantieri dovranno essere mantenuti integri e vitali, anche attraverso l'applicazione delle opportune misure di abbattimento delle polveri (bagnatura periodica delle superfici con autobotte). Tale accorgimento dovrà inoltre essere applicato lungo i confini dell'impianto in presenza di fasce alto-arbustive ed arbustive.

- I suoli asportati durante le operazioni di movimento terra dovranno essere mantenuti in loco, avendo cura di mantenere separati gli strati superficiali da quelli più profondi, e riutilizzati per il ripristino delle superfici coinvolte temporaneamente durante le fasi di cantiere, al fine di favorire la naturale ricostituzione della copertura vegetazionale.
- Non sarà consentita l'apertura di varchi tra la vegetazione circostante per l'accesso a piedi ai cantieri.
- 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.

#### Fauna:

Al fine di limitare al minimo l'inquinamento luminoso e il disturbo sull'Avifauna, soprattutto migratrice, l'impianto di illuminazione dovrà essere realizzato con tecnologia a LED e dovrà essere mantenuto normalmente spento.

**La recinzione perimetrale dovrà avere a distanza concordata (di solito ogni 50 metri di lunghezza) uno spazio libero verso terra di altezza di circa 50 cm e larghi 1 metro**, al fine di consentire il passaggio della piccola fauna selvatica (altezza di volpe adulta) e mantenere quindi ponti ecologici che permettono la fruizione dell'area. Tali aperture possono essere ridotte nelle dimensioni e dotate di una griglia interrata adeguatamente laddove siano provate frequentazioni di specie alloctone (come la Nutria) o di specie particolarmente distruttive (come il Cinghiale).

L'attrattività dei pannelli solari fotovoltaici per gli insetti polarotattici si riduce notevolmente (da 10 a 26 volte) se la superficie fotovoltaica risulta frammentata da porzioni bianche non polarizzanti (bordo delle celle e griglie in materiale bianco non riflettente) (Colantoni et al., 2021). Un'ulteriore soluzione in grado di ridurre il potenziale impatto del fotovoltaico sulle specie della fauna polarotattica sembra essere quella di operare sulla superficie dei moduli fotovoltaici una finitura superficiale di tipo microtexturizzato (esistono diverse tipologie). Fritz et al. (2020) hanno dimostrato che questi moduli fotovoltaici diventavano quasi inattrattivi per due specie d'insetti polarotattici.

Questo tipo di pannelli non è ancora sviluppato a livello commerciale, anche perché si sta cercando di abbinare alla finitura delle superfici una migliore efficienza di conversione in correlazione con una riduzione dell'interferenza con le specie animali polarotattiche.

Peraltro tra gli insetti che utilizzano la polarizzazione della luce naturale si hanno gruppi importantissimi a fini agronomici, in quanto efficientissimi impollinatori, come quello degli Apoidei. Tra essi le api domestiche (*Apis mellifera* L.) che grazie ad una serie di sistemi - tra i quali proprio la polarotassi- sono in grado di far ritorno al proprio alveare con le scorte di nettare, polline, acque e propoli per le esigenze dell'intera colonia.

Pertanto ogni fattore in grado di incidere sulla loro "navigazione" può rappresentare di per sé una criticità in grado di ridurre il potenziale di approvvigionamento alimentare delle colonie.

Gli interventi indicati e descritti sopra possono avere quindi effetti positivi anche sulle api e gli altri insetti pronubi. Questo è stato verificato in fattorie sperimentali dove l'agri-fotovoltaico è abbinato all'apicoltura (Jacob & Davis, 2019). Benefici che possono derivare anche dalla creazione di microhabitat idonei in zone marginali della superficie di impianto dove, per esempio, si succedano fioriture nettarifere anche nei periodi tipicamente poveri di risorse trofiche per le api (come la piena-tarda estate nell'area mediterranea).

Il successo di queste condizioni "migliorative" sarà verificata con un monitoraggio ante-operam e post-operam degli Apoidei. Monitoraggi che non possono prescindere dal mantenimento nel tempo degli habitat per gli insetti impollinatori, sviluppati opportunamente (anche con una pianificazione temporale della biodiversità vegetale) nelle aree perimetrali alle installazioni, nelle immediate adiacenze, ma anche nelle fasce non utilizzate agronomicamente.

### **Realizzazione di rifugi anti-fuoco e di svernamento**

**Specie Target:** anfibi, rettili, piccoli mammiferi, coleotteri terricoli.

**Obiettivi dell'intervento:** Rendere disponibili punti di rifugio alternativi a quelli naturali, che spesso - essendo ricavati dalle gallerie abbandonate di piccoli roditori o dalle fessure all'interno di grandi ammassi pietrosi - possono mancare, si può dimostrare fondamentale per ridurre gli impatti degli abbruciamenti periodici. Questi rifugi suppliranno anche alle esigenze annuali di estivazione e svernamento, favorendo anche tutta la piccola fauna terricola.

**Realizzazione di siepi perimetrali con arbusti fruttiferi (effetto mascheramento, supporto al foraggiamento e al rifugio di piccola fauna)**

**Specie Target:** Avifauna (Passeracei) **Altre specie beneficate:** piccola fauna terricola

**Descrizione dello stato attuale:** lo scopo dell'installazione è quella di mascheramento perimetrale dell'impiantistica fotovoltaica, di protezione dei piccoli Uccelli passeracei e di supporto per la loro alimentazione durante la fase migratoria autunnale (grazie alla piantumazione di essenze autoctone fruttifere).

**Descrizione dell'azione:** realizzazione di una fascia perimetrale di diversa larghezza piantumata con essenze alto-arbustive ed arboree autoctone sempreverdi, messe a dimora con l'impiego di pacciamatura (biofeltro in juta biodegradabile) per consentire maggiore percentuale di attecchimento, limitare la competizione delle specie infestanti avventizie e contenere i costi di manutenzione della fascia impiantata. Da contemplare l'irrigazione di soccorso per impedire nei mesi estivi una elevata mortalità delle piante messe a dimora.

**Realizzazione di fascia perimetrale di erbacee fiorifere a buona valenza nettariifera (per il supporto trofico dell'entomofauna impollinatrice)**

**Specie Target:** Insetti impollinatori (Imenotteri, Lepidotteri, Ditteri)

**Altre specie beneficate:** altri Invertebrati, Chiroterti

**Descrizione dello stato attuale:** Oltre il 75% delle principali colture agrarie e circa il 90% delle piante selvatiche da fiore si servono degli animali impollinatori per trasferire il polline da un fiore all'altro e garantire la riproduzione delle specie. L'impollinazione animale, consentendo a tantissime piante di riprodursi, è la base fondamentale dell'ecologia delle specie e del funzionamento degli ecosistemi, della conservazione degli habitat e della fornitura di una vasta gamma di importanti e vitali servizi e benefici per l'uomo, inclusa la produzione di alimenti, fibre, legname e altri prodotti tangibili. Scopo di questo intervento di mitigazione è quello di fornire durante tutta la stagione di attività una integrazione trofica che permetta agli Insetti impollinatori in generale di trovare erbacee con fioriture continue o in successione a buona valenza nettariifera. La fascia erbacea perimetrale dovrà anche spostare le "attenzioni" delle specie ad elevata polarotassia dai pannelli alle fioriture, riducendo quindi la loro dispersione inoperosa e potenzialmente a rischio.

**Descrizione dell'azione:** la semina in primo impianto di una fascia polifitica di specie erbacee annuali o pluriennali, fiorifere e nettariifere, con fioritura continuativa o in successione, per una larghezza di

almeno 2 metri: le cosiddette wildflowers. Su tutte le fasce verdi di mitigazione perimetrali da realizzare.

**Risultati attesi:** fondamentale sostegno trofico che può favorire la biodiversità del gruppo.

### **Componente rumore:**

Anche in presenza di specifica deroga ai limiti acustici rilasciate dal Comune di Sassari dovrà essere cura delle imprese che opereranno porre in atto le seguenti prescrizioni ed attenzioni finalizzate alla riduzione del carico acustico immesso nell'ambiente.

Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazioni:

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

Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature:

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

Modalità operazionali e predisposizione del cantiere:

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

Transito dei mezzi pesanti:

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

## 8.2 Opere di mitigazione in fase di esercizio

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

Come emerso dalle simulazioni fotografiche, l'impatto più significativo risulta nelle immediate e puntuali vicinanze dell'area di impianto e dal Monte Forte a nord.

Lungo tutto il perimetro dell'area interessata dal progetto sarà impiantata una fascia tampone 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.

Gli obiettivi da ottenere dall'intervento di mitigazione saranno:

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

### **Componente suolo, sottosuolo e acque:**

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

La realizzazione dell'impianto agrovoltaico sarà compatibile con l'uso a pascolo del terreno.

Il sito, 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.

### **Componenti ecosistemi:**

#### Flora:

Le specie arboree di nuovo impianto saranno garantite secondo un **piano di manutenzione** che prevederà interventi di irrigazione di soccorso, sostituzione degli individui morti o deperienti e potatura di eventuali appendici necrotiche. Il periodo di manutenzione inizierà a decorrere dalla data di emissione del certificato di ultimazione dei lavori.

Durante la fase di esercizio sarà rigorosamente vietato l'impiego di diserbanti e disseccanti per la manutenzione delle superfici di servizio.

#### Fauna:

Potrebbe essere opportuno valutare l'opportunità di avviare una fase di monitoraggio della situazione floro-faunistica locale e delle superfici immediatamente limitrofe (vedi Piano di Monitoraggio Ambientale) per avere un quadro preciso delle eventuali emergenze da considerare nelle successive fasi di valutazione e realizzazione.

## **8.3 Opere di compensazione in fase di esercizio**

La misura di compensazione proposta si prefigge lo scopo di migliorare la qualità ambientale del sito e valorizzare gli elementi territoriali di pregio precedentemente evidenziati, in linea con i principi della *restoration ecology*. Si ritiene opportuno creare delle fasce verdi perimetrali: l'intervento consiste nella realizzazione di una **fascia alto-arbustiva e arborescente naturaliforme**

plurispecifica, ove non presente in ante-operam, a base di specie autoctone, sempreverdi, coerenti con il contesto dell'area (specie già presenti nel sito allo stato spontaneo). In particolare, verranno utilizzate le specie arboree ed arborescenti *Quercus ilex* (leccio), *Olea europaea* var. *sylvestris* (olivastro), *Rhamnus alaternus* (alaterno), *Phillyrea angustifolia* (ilatro sottile) e, come specie integrativa ed identitaria del luogo, *Chamaerops humilis* (palma nana), nonché *Rosmarinus officinalis* (rosmarino) e *Teucrium marum* (camedrio maro) in qualità di elementi melliferi. Gli esemplari, messi a dimora in monofila sfalsata con distanza di 2 m sulla fila, verranno reperiti da vivai locali autorizzati e mantenuti per i primi tre anni secondo il piano di manutenzione indicato nella relazione botanica. Al termine del completo affrancamento degli esemplari messi a dimora, lo strato inferiore (erbaceo) della fascia verrà mantenuto in una condizione di semi-naturalità, al fine di favorire la permanenza di fioriture spontanee anche a favore della fauna selvatica.

L'azione si prefigge lo scopo di limitare la visibilità dell'impianto, compensare la perdita degli esemplari arbustivi interferenti, creare nuovi elementi lineari a favore della biodiversità del sito.

## 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. Inoltre l'area di progetto ricade nell'area di notevole interesse pubblico di Sassari-Porto Ferro, Argentiera e Stintino (ai sensi dell'art. 136 del D. Lgs. 42/2004).**

L'area ricade anche, per una piccola porzione ad ovest, all'interno di un'area di presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali.

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

Paesaggio	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.

**L'effetto "intrusione"** (elementi estranei e incongrui rispetto ai caratteri peculiari compositivi, percettivi e simbolici) **sarebbe da valutarsi da compatibile a moderatamente negativo**, in quanto l'impianto si inserisce in un'area agricola dalle elevate potenzialità agronomiche date dalla qualità del terreno, come testimoniato dalle coltivazioni di pregio presenti nei terreni adiacenti. Tali aree possono definirsi di moderato pregio paesaggistico. Tuttavia 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, pur mostrando un impatto non trascurabile a livello visivo in un'area prossima a zone di tutela di diversa natura.

**I punti panoramici elevati si trovano a nord ed a sud-est, dai quali si possono avere visioni di insieme. Ma in tali punti panoramici non sono presenti né strade né recettori; l'affluenza in questi luoghi è quindi molto ridotta, essendo punti non facilmente raggiungibili. Fa eccezione il vicino Monte Forte, raggiungibile in auto tramite una strada sterrata percorribile in auto e attraverso la quale si possono raggiungere diversi punti di belvedere e il Radar Enav di Punta Canistreddu. Da tali punti di vista l'impianto agrovoltaico ha la capacità di alterare significativamente il paesaggio nell'ambito di una visione di insieme e panoramica. Tuttavia, dalla maggior parte delle aree circostanti, come già affermato, i punti dai quali è visibile sono raggiungibili solo tramite strade a penetrazione rurale e non presentano recettori significativi. La presenza umana nei punti panoramici è pertanto limitata agli escursionisti.**

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 non significativo, in quanto non sono presenti impianti della stessa tipologia in prossimità dell'impianto in progetto.

Patrimonio culturale	<p>Sotto il profilo ambientale e paesaggistico, l'area di progetto <b>non ricade all'interno della fascia costiera (distante circa 1,4 km in direzione est)</b>, bene paesaggistico istituito dal PPR e disciplinato agli art. 19 e 20 delle NTA.</p> <p><b>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 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).</p> <p>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.</p>
Atmosfera	<p>Il bilancio sugli impatti positivi e negativi sull'atmosfera risulta fortemente a favore degli impatti positivi. Gli impatti negativi riguardano la fase di cantiere e sono mitigabili attraverso le misure indicate.</p>
Suolo e sottosuolo	<p><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. Le aree in esame, infatti, sono ascrivibili principalmente alla classe IIs e moderatamente a classi di qualità inferiore IIIs. Sono quindi suoli con modeste limitazioni di tipo agronomico, generalmente pianeggianti e con moderati fenomeni erosivi; tessitura, pietrosità superficiale e scheletro adatti alla generalità delle colture.</b></p> <p>Dalle analisi agronomiche condotte emerge, tuttavia, come i terreni siano allo stato attuale impiegati come prati naturali e pascoli polifiti avvicendati, con fenomeni di degrado dovuti al sovrapascolamento e a lavorazioni profonde eseguite in passato, che hanno impoverito i suoli di sostanza organica e minerale, ridotto la biodiversità e reso i suoli suscettibili a fenomeni di erosione idrica ed eolica.</p>

	<p>Da una prospettiva più ampia, l'azienda agricola che opera in tali terreni, nata negli anni '50 per iniziativa dei coniugi Raffaele Mureddu e Annarita Aru e ora gestita dai tre figli, ha un indirizzo multifunzionale, in quanto sono presenti nei terreni limitrofi delle produzioni secondarie di olive da olio, con produzione diretta di olio extravergine e di uva da vino di Cannonau e Cabernet.</p> <p><b>L'iniziativa agrovoltaica si inserisce in questo contesto senza creare disturbo a tutti gli aspetti relativi alla ecostenibilità ambientale nonché alla performance economica dell'azienda.</b> L'impianto agrovoltaico è quindi 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.</p> <p><b>Inoltre le superfici sottostanti i moduli sono da considerarsi superfici agricole a tutti gli effetti, dato che su esse verrà ugualmente esercitata una pratica agricola.</b></p> <p>La realizzazione di un <b>prato stabile non irriguo garantirebbe la produzione di foraggi ricchi di energia e fibra, grazie alla presenza delle graminacee.</b> La presenza delle leguminose ha una azione di miglioramento del terreno tramite la fissazione dell'azoto atmosferico, che fornendo una concimazione azotata al terreno favorisce la crescita delle graminacee, nel contempo garantendo ai foraggi un adeguato valore proteico.</p> <p><b>I prati stabili, inoltre, sono oggetto di tutela normativa dopo cinque anni di permanenza sul terreno, al fine di mantenere l'equilibrio ecologico creatosi, con tutti i benefici in termini di biodiversità floristica e faunistica.</b></p> <p>Nella progettazione non si è alterato l'andamento naturale del suolo, contenendo al livello minimo scavi e rilevati, evitando riporto di terra da siti esterni, pavimentazioni che renderebbero impermeabile il suolo e alterazioni di vario genere al sito, ad esclusione degli interventi minimi sulla viabilità e per la realizzazione delle cabine di campo.</p>
Ambiente idrico	Gli impatti sull'ambiente idrico risultano non significativi o compatibili.

Ecosistemi	<p>Il paesaggio vegetale dell'area risulta dominato da estesi seminativi e, secondariamente, colture legnose (eucalipteti). La vegetazione spontanea a maggior grado di evoluzione è rappresentata dalle macchie alte di sclerofille termofile dei rilievi collinari calcarei che sormontano a nord (M. Forte) e a sud (M. Zirra) il sito in esame.</p> <p>Per la realizzazione dell'opera non si prevede l'abbattimento di esemplari arborei<sup>10</sup> spontanei. In particolare, non è previsto l'interessamento degli esemplari di leccio ed olivastro ricadenti lungo il perimetro dei lotti, nelle aree limitrofe ed interne. In merito agli esemplari arborei di impianto artificiale, è previsto il taglio di circa 6 esemplari della specie alloctona invasiva <i>Eucalyptus camaldulensis</i> in corrispondenza di uno specifico punto (40°41'49.2"N 8°15'34.7"E) del filare frangivento della lunghezza di circa 235 m ricadente nella parte settentrionale dell'impianto.</p> <p>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.</p> <p>Al fine di mitigare gli impatti descritti sono previste, ove assenti, delle fasce perimetrali alto-arbustive che verranno realizzate ex-novo o potenziate (integrate) con l'inserimento di nuovi esemplari delle medesime specie già presenti allo stato spontaneo.</p> <p>Gli impatti sulla fauna, complessivamente stimati come non significativi, sono legati agli effetti derivanti dall'alterazione o dalla distruzione degli habitat preesistenti.</p> <p>Al fine di mitigare la frammentazione degli habitat, la recinzione perimetrale dovrà avere a distanza concordata (di solito ogni 50 metri di lunghezza) uno spazio libero verso terra di altezza di circa 50 cm e larghi 1 metro, al fine di</p>
------------	--

<sup>10</sup> Pianta legnosa perenne con fusto nettamente identificabile e privo per un primo tratto di rami, di altezza pari o superiore ai 5 metri (misurata all'altezza del colletto).

	consentire il passaggio della piccola fauna selvatica (altezza di volpe adulta) e mantenere quindi ponti ecologici che permettono la fruizione dell'area. Tali aperture possono essere ridotte nelle dimensioni e dotate di una griglia interrata adeguatamente laddove siano provate frequentazioni di specie alloctone (come la Nutria) o di specie particolarmente distruttive (come il Cinghiale).
Salute pubblica	<p>Gli impatti sulla salute pubblica possono essere così riassunti:</p> <p>Impatto acustico: gli impatti relativi alla fase di cantiere potrebbero superare i limiti consentiti dalla zona acustica di riferimento e saranno mitigabili attraverso gli accorgimenti descritti. 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.

La scelta del **piano culturale** è conseguenza dell'attuale utilizzo delle superfici e delle specifiche conoscenze dell'imprenditore agricolo che li conduce. Considerate le caratteristiche tecniche dell'impianto agrovoltaico, **la migliore soluzione culturale è rappresentata da un prato polifita stabile**, costituito da un assortimento di specie foraggere appartenenti alle famiglie delle graminacee e delle leguminose, garantendo in questo modo, oltre alla biodiversità vegetale, un elevato grado di biodiversità tra la fauna e la flora terricola e per la fauna selvatica che trova rifugio

nel prato. Molte di queste specie inoltre, sono di interesse mellifero e costituiscono parte dell'habitat per le api selvatiche e domestiche.

Il prato polifita è permanente, ed in quanto tale non sono necessarie rotazioni e lavorazioni periodiche del terreno. Tale condizione favorisce la stabilità e la conservazione se non il miglioramento della sostanza organica del suolo, e di conseguenza il mantenimento di produzioni foraggere adeguate.

La presenza permanente del cotico erboso inoltre favorisce il movimento dei mezzi meccanici sia agricoli che dedicati a operazioni di manutenzione e mantenimento dei moduli fotovoltaici.

**La presenza delle graminacee garantisce la produzione di foraggi ricchi di energia e fibra.**

La presenza delle leguminose ha una azione di miglioramento del terreno tramite la fissazione dell'azoto atmosferico, che fornendo una concimazione azotata al terreno favorisce la crescita delle graminacee, nel contempo garantendo ai foraggi un adeguato valore proteico.

**Il prato stabile non irriguo, in condizioni favorevoli può fornire negli ambienti mediterranei, anche 2 sfalci annuali, con una produzione foraggera stimabile intorno ai 50 quintali / ettaro, derivante principalmente dal primo sfalcio.**

**Il fieno ricavato è impiegabile nell'alimentazione principalmente di bovini ed ovini.**

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, con particolare riferimento alla tipologia di impianto agro-voltaico del tipo agro-zootecnico o "pastorale", nello specifico sono stati rispettati tutti i requisiti (REQUISITO A, B, C, D, E).

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.**