



IMPIANTO AGRIVOLTAICO BOSAREDDA

COMUNE DI SASSARI (SS)

PROPONENTE

Sardegna Green 12 s.r.l.
 Traversa Bacchileddu, n. 22
 07100 SASSARI (SS)

**IMPIANTO AGRIVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTE SOLARE
 NEL COMUNE DI SASSARI**

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

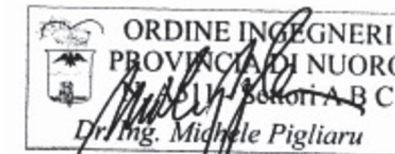
OGGETTO:
 Sintesi non tecnica

CODICE ELABORATO

**VIA
 R09**

COORDINAMENTO

DOTT. ING. MICHELE PIGLIARU
 VIA PIEMONTE, 100 - NUORO
 TEL.-FAX: 0784/259024

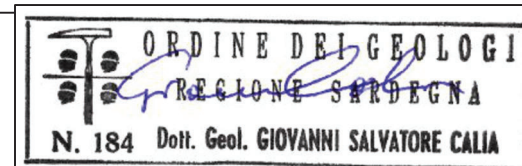


GRUPPO DI LAVORO S.I.A.

Dott. Ing. Diego Bellini
 Dott. Geol. Gianni Calia
 Dott. Arch. Fabrizio Delussu
 Dott. Ing. Pierpaolo Lai
 Dott. Ing. Gian Michele Medda
 Dott. Ing. Michele Pigliaru
 Dott. Ing. Giuseppe Pili
 Dott. Agr. Giuliano Sanna
 Dott. Agr. Vincenzo Satta
 Dott. Agr. Vincenzo Sechi

REDATTORE

Dott. Geol. Gianni Calia
 Dott. Ing. Michele Pigliari



REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE
00	Marzo 2024	Prima emissione

FORMATO
 ISO A4 - 297 x 210

“Impianto fotovoltaico per la produzione di energia da fonte solare nel Comune di Sassari (SS) denominato “Bosaredda” della potenza nominale di 24.039,60 kWp”

SINTESI NON TECNICA
(Art. 22, comma 4 D,Lgs. 152/2006)

INDICE

1. LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

1.1 Inquadramento territoriale

2. CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

2.1 Caratteristiche generali dell'Impianto Agrivoltaico

3. MOTIVAZIONE DELL'OPERA: La scelta progettuale

3.1 La scelta progettuale.

3.2 Motivazione dell'opera

3.3 Quadro di sintesi delle procedure vigenti per gli impianti FV e le opere connesse

4. ALTERNATIVE ALLA LOCALIZZAZIONE

5. SCREENING GENERALE DEI VINCOLI DI LEGGE PER L'AREA DELLA CENTRALE AFV

6. ANALISI DEL PAESAGGIO

6.1 Possibili impatti sul paesaggio

6.2 Azioni di mitigazione degli impatti sul paesaggio

7. IMPATTI SULLE ALTRE COMPONENTI AMBIENTALI (acqua, aria, flora, fauna, biodiversità, popolazione)

7.1 Possibili impatti sulla componente geologia ed acque

7.2 Flora e biodiversità

7.3 Impatti sulla componente fauna

8. POPOLAZIONE E SALUTE UMANA – AGENTI FISICI.

9. RICADUTE ECONOMICHE CONNESSE ALLA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA.

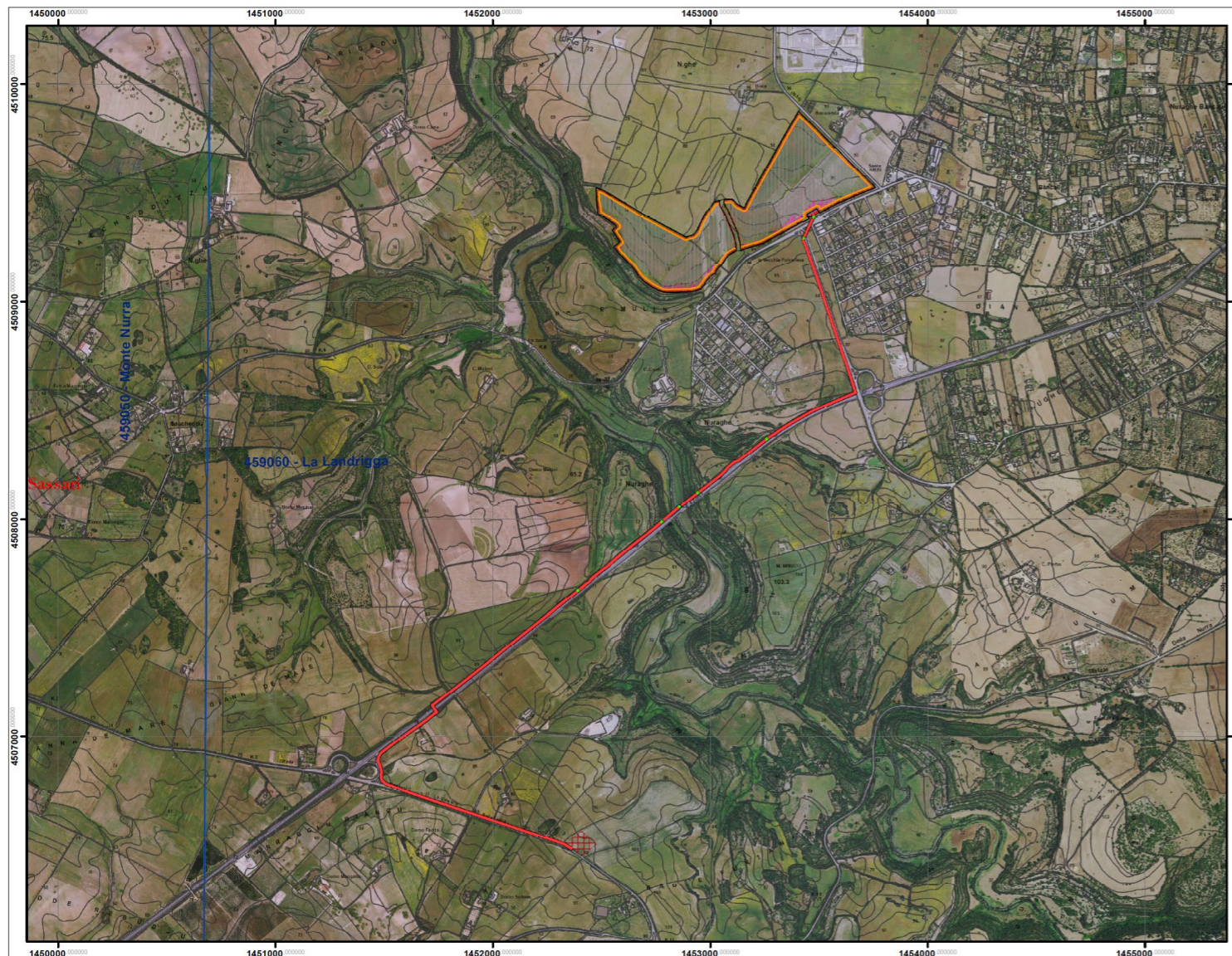
10. RICADUTE ASSOCIATE AL SISTEMA AGROVOLTAICO, CON MANTENIMENTO / POTENZIAMENTO DELL'ATTIVITÀ ZOOTECNICA ESISTENTE E AVVIO ATTIVITÀ DI APICOLTURA

1. LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

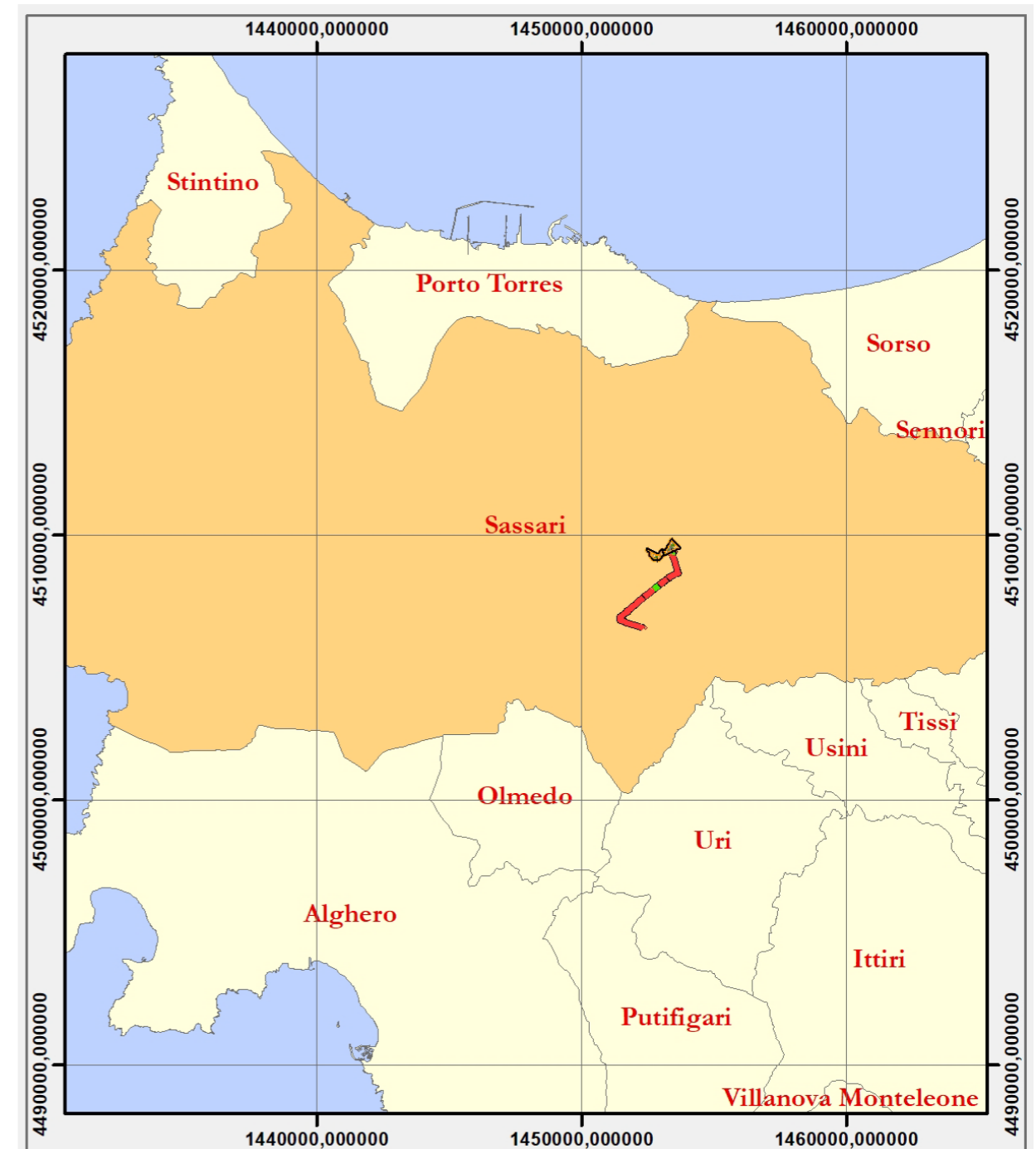
1.1 Inquadramento territoriale

L'area oggetto di studio ricade nell'agro del territorio di Sassari in provincia di Sassari.
 Dal punto di vista cartografico l'area è individuabile nelle seguenti carte ufficiali:

- ✚ Carta topografica d'Italia in scala 1:25.000 Fogli 458 Sez. I, 458 Sez. II, 459 Sez. III e 459 Sez. IV;
- ✚ Carta Tecnica Regionale sezioni 458080 – La Corte, 458120 - Santa Maria La Palma e 459090 - Olmedo;
- ✚ Catastralmente è individuata al N.C.T. del Comune di Sassari (**I452**) Fogli 44 (centrale agrivoltaica) e 44, 61, 78, 94, 95 e 103 (cavidotto e sottostazione) mappali vari.



Inquadramento dell'impianto agrivoltaico su ortofoto

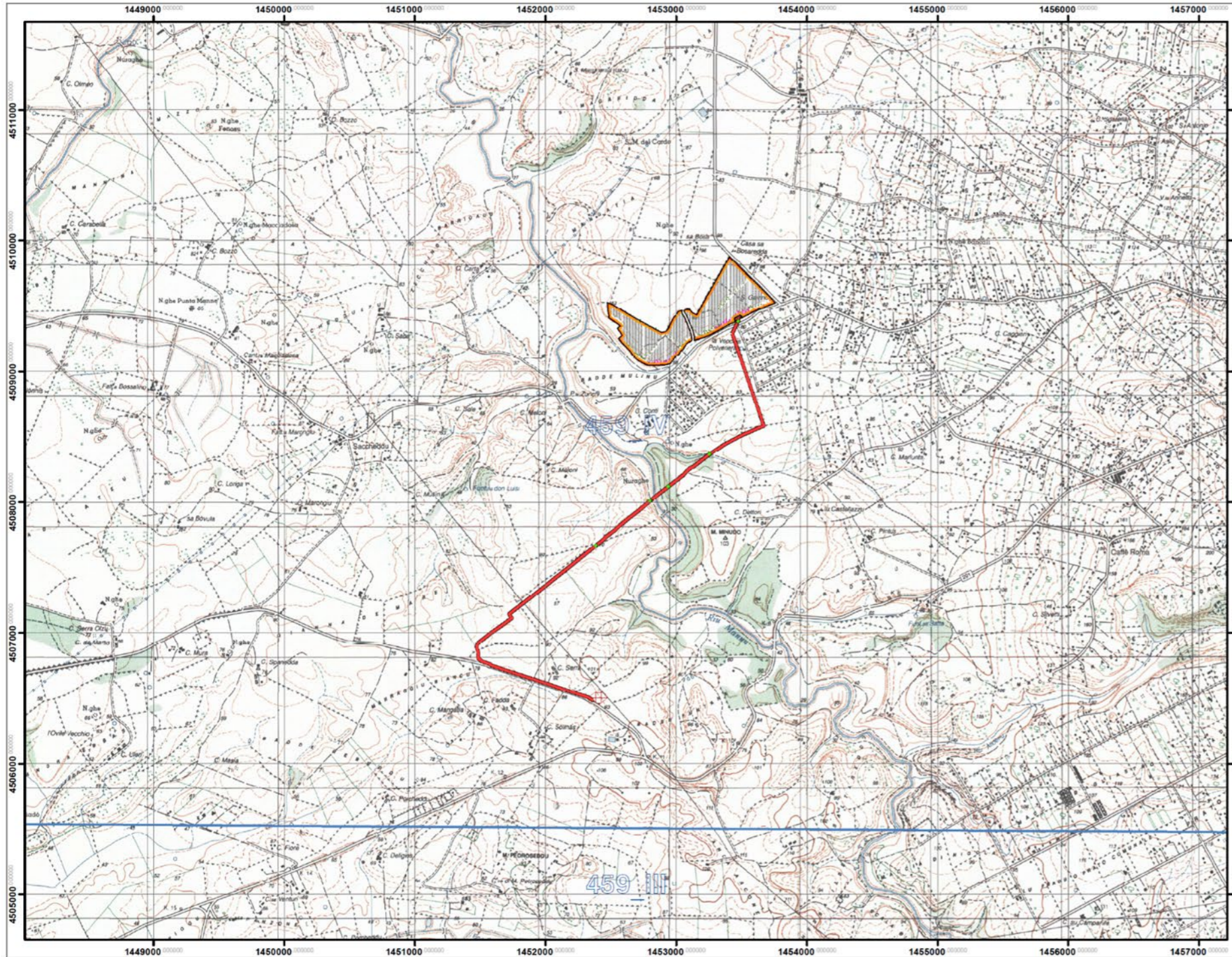


INQUADRAMENTO TERRITORIALE
 Scala 1:250.000



Territorio Comunale di Sassari

Impianto in progetto





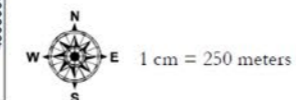
SEZIONE 1
CARTA TOPOGRAFICA D'ITALIA - Serie 25 I.G.M.I.
Scala 1:25.000

Legenda

Impianto Agrivoltaico

-  SIEPE
-  FASCIA PARAFUOCO
-  VIABILITA'
-  MODULI IMPIANTO
-  IMPIANTI AUSILIARI
-  IMPIANTO DI TERRA
-  INVERTER
-  CAVIDOTTO INTERRATO
-  CAVIDOTTO IN T.O.C.
-  CABINA CONSEGNA
-  SSE

-  Limite amministrativo comuni
-  Quadro d'Unione 25k



CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

2.1 Caratteristiche generali dell'impianto agrivoltaico

La centrale agrivoltaica per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare denominata "BOSAREDDA" con una potenza di picco di 24.039,60 kWp è ubicata in località Bosaredda in agro del comune di Sassari, nella regione a ovest della città.

L'impianto sarà del tipo grid-connected e l'energia elettrica prodotta sarà riversata completamente in rete, salvo gli autoconsumi di centrale, con connessione in antenna 15 kV alla futura Cabina Primaria AT/MT "SASSARI OVEST" di E-Distribuzione.

Il parco fotovoltaico è strutturato come lotto di cinque impianti.

Secondo quanto previsto dalla Soluzione Tecnica trasmessa con il preventivo di connessione, dalla futura cabina primaria denominata "SASSARI OVEST" di E-Distribuzione partiranno cinque linee in cavo interrato 3x240 mmq. Le cinque linee alimenteranno le cinque cabine di consegna da cui si dipartono i cinque impianti costituenti il lotto.

Gli impianti elettrici lato impianto sono trattati nella relazione specialistica PD-R03 - Relazione tecnica impianti elettrici lato produzione.

Le opere di rete saranno trattate nei documenti di progetto PD-R04, PD-R05b, PD-Tav11 e PD-Tav12. Il progetto è redatto secondo le norme CEI ed in conformità a quanto indicato nelle prescrizioni di E-Distribuzione S.p.A.

L'impianto agrivoltaico in esame sarà connesso in antenna a 15 kV alla futura Cabina Primaria (CP) che sarà denominata "SASSARI OVEST" di E-Distribuzione S.p.A.

Le opere di rete sono descritte nei documenti di progetto PD-R04, PD-R05b, PD-Tav11 e PD-Tav12. L'impianto avrà una potenza di picco pari a 24.039,60 kWp, uguale alla somma delle potenze nominali dei moduli fotovoltaici installati, pari a 41.808 moduli bifacciali ognuno di potenza pari a 575 Wp, e una potenza nominale di 21.000,00 kW, pari alla somma delle potenze in uscita (lato AC) di 105 inverter fotovoltaici da 200 kW presenti in impianto.

OPERE EDILI

Scavi in genere

In generale i criteri di progetto adottati non comportano movimenti di terreno significativi per la sistemazione dell'area di impianto. L'andamento del terreno pianeggiante ben si presta alla posa dei tracker ed alla sistemazione interna dell'impianto.

Il tipo di fondazione dei tracker, in pali metallici a profilo aperto infisso tramite battitura, non comporta alcun movimento di terra. Gli unici volumi tecnici presenti sono costituiti dalle cabine di trasformazione che vengono appoggiate su una vasca di fondazione contenente i vari cavi in entrata ed uscita dalla cabina stessa. Tali vasche in cemento armato sono posizionate all'interno di uno scavo con piano di posa a -0.60 m rispetto al piano di campagna.

Gli scavi dei cavidotti interrati saranno riempiti con lo stesso materiale di scavo. Non è prevista produzione di terra di scavo per la quale si rende necessario il trasporto a discarica, ad ogni modo, qualora le materie provenienti dagli scavi non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della direzione dei lavori e sulla scorta delle verifiche da eseguirsi in base al dettato del D.Lgs. n.152/2006 e s.m.i. e del D.P.R. 120/2017) ad altro impiego nei lavori, queste dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che la Ditta installatrice dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.

Gli scavi in genere da realizzarsi per una qualsiasi lavorazione, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui al DMLLPP dell'11 marzo 1988 (di seguito DM LLPP 11.03.88), integrato dalle istruzioni applicative di cui alla CMLLPP n. 218/24/3 del 9 gennaio 1996, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla direzione dei lavori.

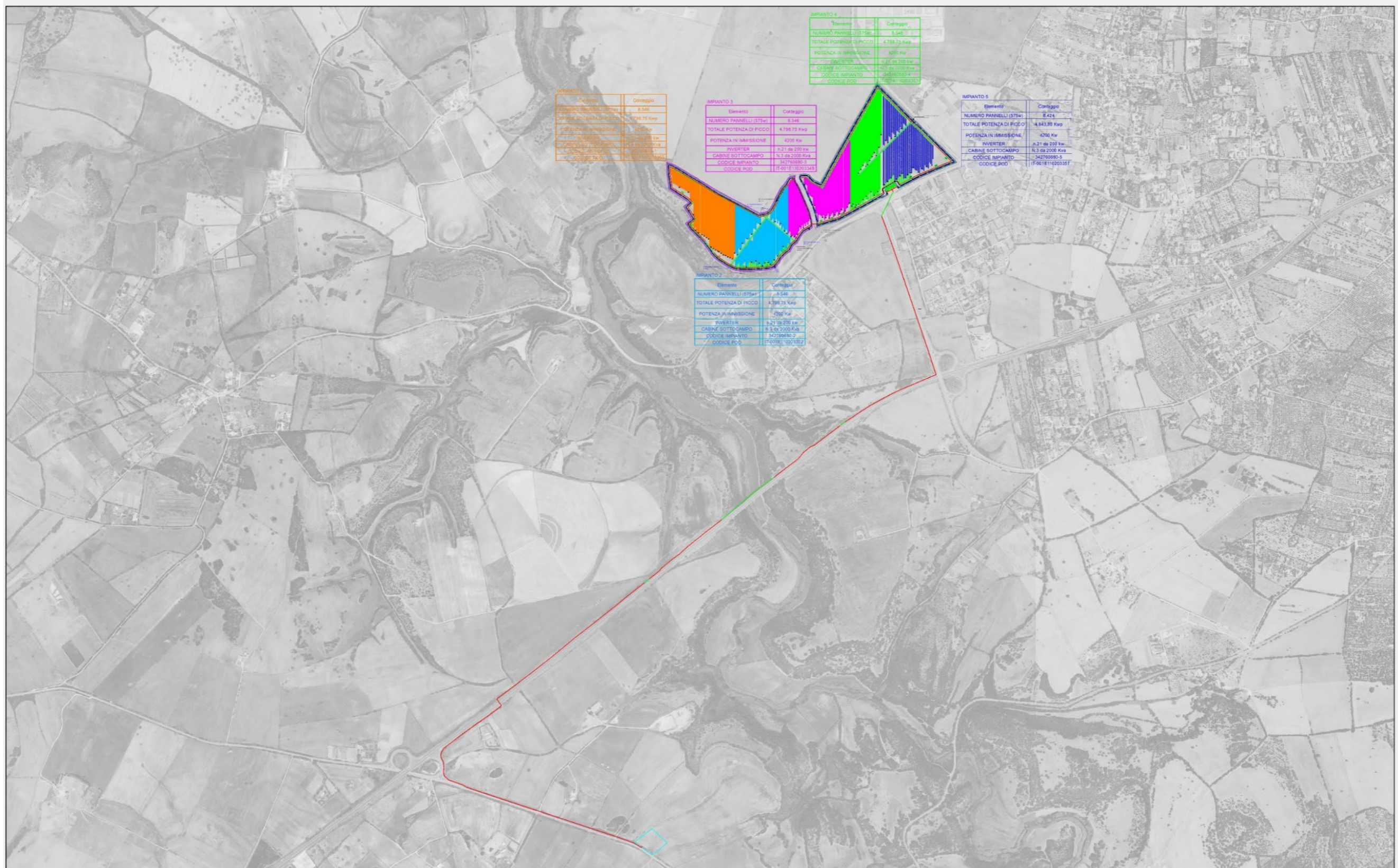
Nell'esecuzione degli scavi l'impresa installatrice procederà in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando essa, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone e alle opere, altresì obbligata a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate. La Ditta installatrice provvederà, altresì, a sue spese affinché le acque scorrenti sulla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavidotti.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse saranno depositate, previo assenso della direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie (vedasi relazione PD.10 – Terre e rocce da scavo).

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 monitore, cassette di protezione o manufatti in cls.) e le eventuali opere accessorie (quali pozzetti di posa/ispezione, chiusini, ecc.). Per la realizzazione dei cavidotti sono da impiegare tubi in materiale plastico (corrugati) conformi alle Norme CEI 23-46 (CEI EN 50086-2-4), tipo 450 o 750 come caratteristiche di resistenza a schiacciamento, nelle seguenti tipologie:

- pieghevoli corrugati in PVC (in rotoli).



Centrale agrivoltaica "Bosaredda"

Plinti e fondazioni

Per l'ancoraggio dei pali di illuminazione si adopereranno, in generale, plinti prefabbricati in c.a.v. a sezione rettangolare con pozzetto per ispezione incorporato. Il plinto sarà armato con rete metallica elettrosaldata. Nel caso in cui le caratteristiche del terreno non permettano l'uso dei prefabbricati, per l'esecuzione dei plinti di fondazione in cemento armato per l'ancoraggio dei pali di illuminazione e della recinzione esterna, verranno rispettati i seguenti dettami:

- Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità a quanto previsto dalla normativa vigente (NCT 20018, UNI 11104:2016, UNI EN 206);
- La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato;
- Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti;
- Partendo dalle caratteristiche di resistenza meccanica, di lavorabilità e dalle altre caratteristiche già fissate, il rapporto acqua-cemento e quindi il dosaggio del cemento dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato;
- L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività (norme UNI 9527:1989 e 9527 FA-1-92);
- L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto.

Cabine elettriche MT

Le cabine elettriche saranno del tipo prefabbricato in c.a.v., realizzate in conformità alle vigenti normative e adatte per il contenimento delle apparecchiature MT/BT. Le cabine sono realizzate con calcestruzzo vibrato tipo C28/35 con cemento ad alta resistenza adeguatamente armato e opportunamente additivato con super fluidificante e con impermeabilizzante, idonei a garantire adeguata protezione contro le infiltrazioni di acqua per capillarità. L'armatura metallica interna a tutti i pannelli sarà costituita da doppia rete elettrosaldata e ferro nervato, entrambi B450C. Il pannello di copertura è calcolato e dimensionato secondo le prescrizioni delle NTC DM 17 01 2018, ma comunque per supportare sovraccarichi accidentali minimi di 480 kg/m2. Tutti i materiali utilizzati sono certificati CE. 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. Le cabine di consegna distributore (e-distribuzione S.p.A.) risponderanno alle specifiche tecniche della DG2061.

Recinzione perimetrale e cancelli di ingresso

A delimitazione dell'impianto, lungo il perimetro, sarà posta una recinzione modulare in pannelli metallici realizzata con filo zincato elettrosaldato e poi plastificato in poliestere; colore verde RAL 6005. Diametro esterno del filo Ø 5,00 mm (con tolleranza ± 0,5 mm) e maglia 50x50 mm con nervature orizzontali di rinforzo.

Per l'accesso all'impianto sono previsti sette 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.

Dal punto di vista paesaggistico la fase di costruzione non rappresenta, in termini generali percettivi e dimensionali, un elemento di disturbo dell'equilibrio delle singole componenti, peraltro da considerarsi a breve termine reversibile.

Non è prevista la realizzazione di piste d'accesso di sviluppo significativo, verrà realizzata la viabilità interna strettamente necessaria per la realizzazione e manutenzione dell'impianto, peraltro con modalità costruttive che non prevedono riduzione di superficie permeabile

Il progetto non prevede un significativo rimodellamento dei profili del terreno e date le modalità di infissione dei sostegni dei moduli, non sono previsti movimenti terra; pertanto non verrà alterata la morfologia dei luoghi.

La modifica dello stato attuale dei luoghi è stata giudicata non significativa e reversibile a lungo termine, infatti a fine vita produttiva dell'impianto fotovoltaico, si prevede la completa dismissione dello stesso e lo smantellamento di tutte le strutture con il conseguente ripristino dell'area allo stato originario.

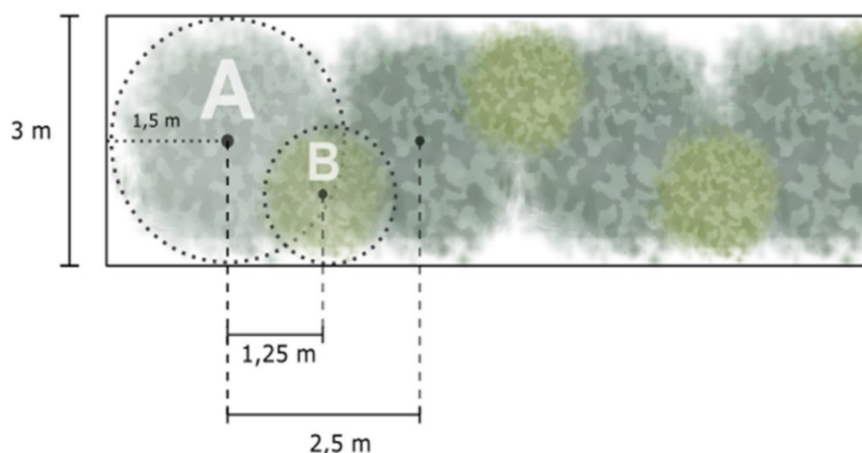
Lungo tutto il perimetro delle aree interessate dal progetto è prevista la messa a dimora, dove mancante e il rinforzamento dove esistente, di essenze arboree/arbustive proprie degli endemismi locali, su doppio filare e in posizione sfalsata. La presenza delle essenze vegetali contribuirà a mitigare la visibilità dell'intervento dai punti più prossimi al sito oltre che dare un valido contributo alla protezione del suolo dall'azione erosiva del vento.



Situazione Ex Ante

Intermedia

Ex Post



A	Componente arborea	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Quercus ilex</i> (leccio) 	Altezza all'impianto: 80-150 cm
B	Componente alto-arbustiva ed arbustiva	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Pistacia lentiscus</i> (lentisco) ▪ <i>Arbutus unedo</i> (corbezzolo) ▪ <i>Phillyrea latifolia</i> (fillirea a foglie larghe) <p><i>In rapporto 1:1:1</i></p>	Altezza all'impianto: 60-80 cm

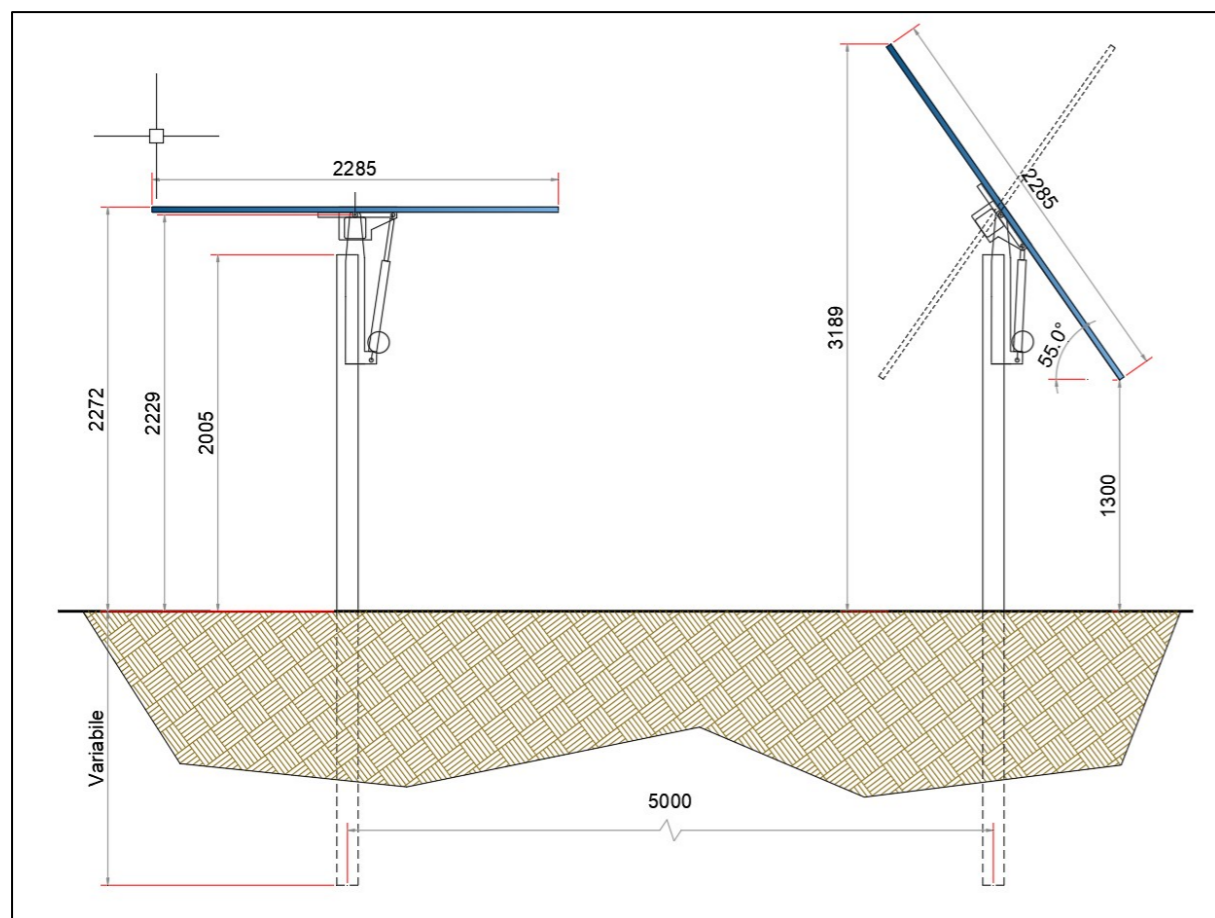
Struttura metallica di sostegno dei pannelli

Per struttura di sostegno di un generatore agrivoltaico, si intende un sistema costituito dall'assemblaggio di profili metallici, in grado di sostenere e ancorare al suolo una struttura raggruppante un insieme di moduli fotovoltaici, nonché di ottimizzare l'esposizione di quest'ultimi nei confronti della radiazione solare.

In particolare, nel caso in esame, i moduli fotovoltaici verranno montati su strutture di sostegno ad inseguimento automatico su un singolo asse (tracker monoassiali) e verranno ancorate al terreno mediante profili metallici infissi nel terreno naturale esistente sino ad una determinata profondità, in funzione della tipologia di terreni e dell'azione del vento (vedi PD-R06). Per il calcolo di tale azione l'area interessata dall'impianto ricade nella "zona 6) Sardegna (zona a OCCIDENTE della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)", come da classificazione secondo il paragrafo 3.3 delle N.T.C. 2018.

Le strutture di sostegno saranno distanziate, in direzione est-ovest, con un interasse le une dalle altre di 5 m, in modo da evitare fenomeni di ombreggiamento reciproco che si manifestano nelle primissime ore e nelle ultime ore della giornata.

Ogni tracker, posizionato secondo la direzione Nord-Sud, ruota intorno al proprio asse indipendentemente dagli altri, guidati dal proprio sistema di guida. La figura seguente, unitamente alle dimensioni principali del tracker, mostra le posizioni estreme: la posizione assunta all'alba, al mezzogiorno solare e al tramonto e gli intervalli di rotazione.



L'intervallo di rotazione esteso del Tracker è 110° (-55° ; $+55^\circ$) e consente rendimenti energetici più elevati rispetto all'indice di riferimento del settore (-45° ; $+45^\circ$).

Sono previsti 1.566 Tracker da 26 moduli ognuno.

I pannelli fotovoltaici utilizzati, in numero di 40.716, DI TIPO BIFACCIALE e della potenza di 575 W, hanno dimensioni in pianta di 2285 x 1134 mm.

Fig. 1- Tracker - Inseguitore mono-assiale - intervalli di rotazione

Viabilità di servizio

L'impianto si articola su due aree contenute fra la Strada Provinciale n.18 e la Strada Provinciale n.56, come evidenziato nella figura riportata a lato. All'interno dell'impianto agrivoltaico, 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 circa 4,0 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 1'800 m², trascurabile rispetto all'intera superficie occupata di circa 35,34 ha (rapporto pari a 0,0046).

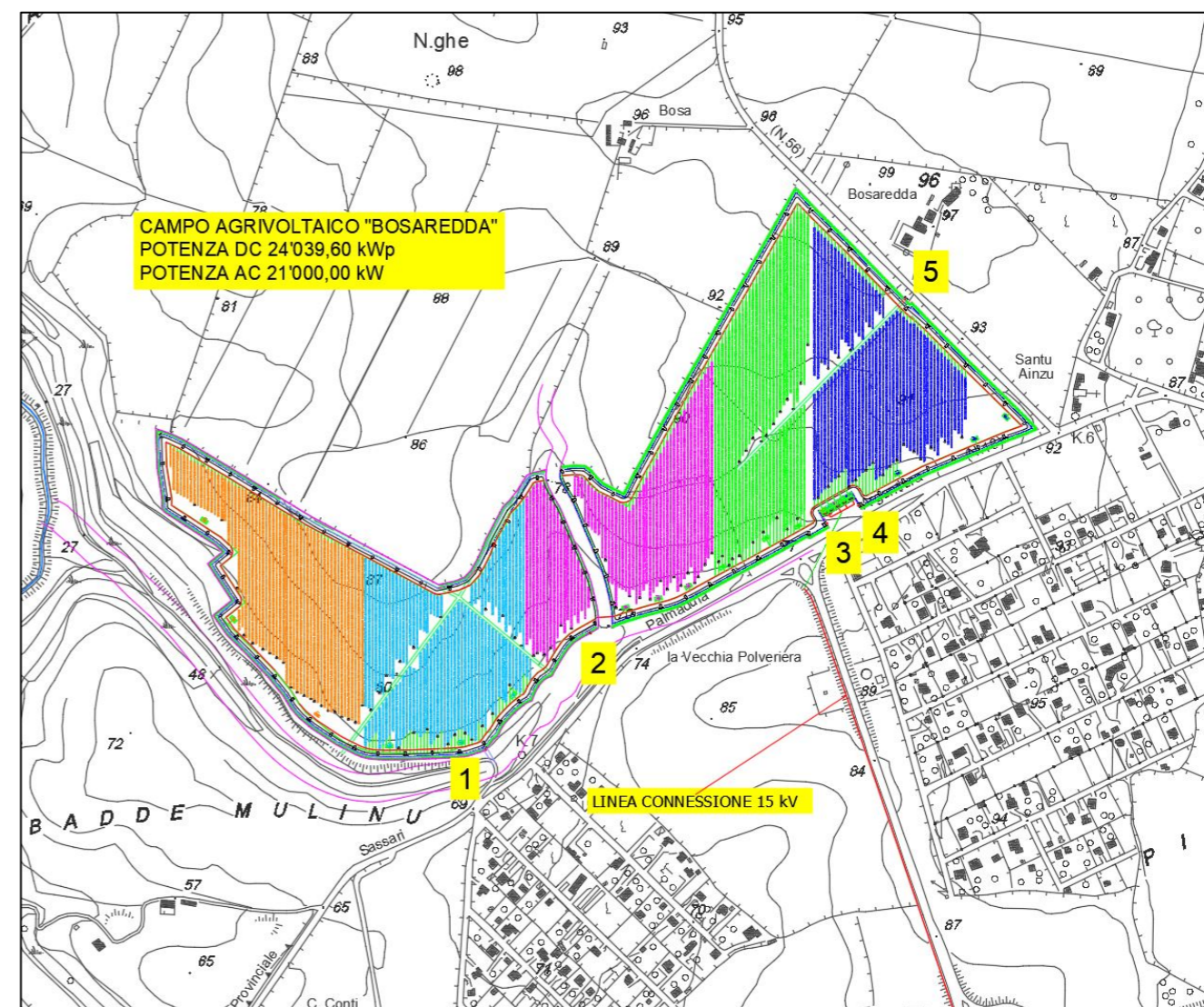


Fig. 2 Area d'impianto con individuazione viabilità ed accessi

3. MOTIVAZIONE DELL'OPERA

3.1 La scelta progettuale.

Il sito in oggetto si caratterizza per l'attività agro-zootecnica di produzione di foraggiere allevamento ovini.

Sulla scorta delle indicazioni delle Linee Guida sopra riportate e sulla scorta delle analisi delle caratteristiche specifiche del sito, lo studio agronomico sviluppato nell'ambito del presente progetto, ha previsto, **ai fini del mantenimento e del potenziamento dell'attività esercitata**, la soluzione d'intervento riportata negli elaborati tecnici di progetto, che prevede i moduli elevati dal suolo con altezza $\geq 1,3$ m (in conformità al requisito C), installati su tracker monoassiali "convenzionali", con un solo modulo in rotazione e pertanto con altezza massima contenuta.

Fissata la soluzione progettuale di base, sono stati altresì prefissati i seguenti requisiti generali di progettazione, ai fini del corretto inserimento dei campi fotovoltaici all'interno delle aree potenzialmente disponibili, fra quelle concesse in esame.

• Requisiti generali di progetto:

1. **Mantenimento della qualità ambientale, paesaggistica, culturale, dell'habitat e produttiva esistente.**
2. **Evitare interventi in grado di comportare una trasformazione permanente del suolo occupato.**
3. **Impiego di soluzioni d'impianto di facile dismissione a fine vita dell'impianto.**
4. **Recupero e riciclo a fine vita di buona parte delle opere dismesse.**
5. **Ottimizzazione dell'efficienza di captazione della radiazione solare incidente sul suolo occupato.**
6. **Creazione le condizioni per aumentare le ricadute occupazionali ed economiche sul territorio regionale.**

• Requisiti specifici:

Sulla scorta dell'analisi morfologica e visiva del sito, dell'analisi cartografica e delle indagini effettuate sul suolo, sono stati previsti i seguenti requisiti progettuali specifici:

1. Inserimento dei campi agrivoltaici nel rispetto delle ripartizioni esistenti interne al predio, salvaguardando il centro Aziendale e le aree operative di diretta pertinenza.
2. Insediamento dei campi fotovoltaici all'interno delle aree già utilizzate per pascolo e per semina delle scorte foraggiere, salvaguardando le aree di valenza naturalistica con presenza di macchia mediterranea, alberazione e affioramenti rocciosi.
3. Rispetto integrale di tutti i muretti a secco, della macchia e dell'alberazione esistente; rimane di fatto inalterato l'habitat della microfauna ivi esistente.
4. Miglioramento della fertilità del suolo destinato ad ospitare le strutture con i moduli, con semina (prima dell'inizio dei lavori) di un prato polifita stabile in consociazione di specie leguminose e graminacee; durante la fase di regime dell'impianto il prato sarà oggetto di interventi di mantenimento e rinvigorismento (transemine o semine su sodo di infittimento, arieggiamenti mediante discisione del cotico erboso e concimazioni di copertura). All'atto della dismissione dell'impianto il suolo sarà consegnato con una fertilità migliorata. Con il mantenimento attivo del prato e con l'insediamento di nuove essenze di mitigazione tipiche della macchia mediterranea, potranno attuarsi con profitto, oltre alle attività di allevamento ovini anche attività di apicoltura.
5. Previsione di una fascia parafuoco (sgombra da vegetazione) di 10 m, sul perimetro dell'intero impianto AFV.
6. Nessun intervento di modifica morfologica del suolo.
7. Creazione delle condizioni per il mantenimento e potenziamento dell'attività agro-zootecnica; l'intervento ha lasciato libere le aree operative attorno ai fabbricati del centro aziendale; l'attività esistente non verrà alterata bensì saranno create condizioni più favorevoli per il suo mantenimento e potenziamento, aumentando la produttività delle aree di pascolamento (oggetto di semina e mantenimento del prato polifita) e insediando specie arboree mellifere per creare le condizioni per la nuova attività di apicoltura.
8. I tracker saranno fissati al suolo con i sostegni chiodati al terreno sullo strato superficiale (nelle zone particolarmente pietrose), ovvero infissi con macchina battipalo su preforo a sezione ristretta, o ancora avvitati sul suolo (nelle zone sceve da pietre della zona N-W), in relazione alle prove di pull out da eseguire in fase esecutiva. I manufatti prefabbricati delle N.2 cabine previste (che avranno copertura in tegole a due falde e saranno tinteggiati col colore delle terre) saranno poggiati su letto di sabbia; saranno facilmente asportabili e riutilizzabili a fine vita. Anche i marciapiedi attorno alle cabine (necessari a protezione delle linee interrate in MT a 36 kV per la connessione alla RTN) saranno realizzati con lastre prefabbricate di cemento. I basamenti delle MV Station saranno costituiti da blocchi di cls prefabbricati poggiati su letto di sabbia di livellamento; saranno facilmente rimovibili e riutilizzabili e/o riciclabili in fase di dismissione.
9. Impiego di tracker con un solo modulo in rotazione e pertanto con altezza massima contenuta; tale soluzione minimizza altresì l'impatto visivo (sotto questo profilo la soluzione adottata risulta molto meno impattante delle soluzioni tipologiche diffuse con due moduli in rotazione, proposte per impianti agrivoltaici con coltivazione del suolo, che hanno altezze ben più elevate).

In relazione agli accorgimenti progettuali previsti, l'intervento in esame, per caratteristiche dei siti, tipologia delle opere, modalità di insediamento e di installazione, materiali e accorgimenti utilizzati, non comporta lavori e opere di trasformazione permanente del territorio e pone le premesse e le condizioni per dare continuità e potenziare l'attività agro-zootecnica esistente.

Considerato infine che di fatto non produce effetti di alterazione negativa del clima, dell'habitat e (in modo significativo) del paesaggio circostante, in ragione dei benefici che è in grado di apportare nella riduzione globale di CO₂, si colloca all'interno di una cornice di sviluppo economico sostenibile.

L'impianto agrivoltaico sarà realizzato con soluzioni tali da rispettare i requisiti A (condizioni costruttive e spaziali), B (produzione elettrica e zootecnica congiunte), C (altezza minima dei moduli dal suolo per consentire le attività di pascolo/gestione del suolo), D-E (monitoraggio per la verifica delle condizioni ottimali di esercizio e di miglioramento ambientale), delle linee Guida MITE del 30/06/22.

Verifica requisiti Impianto Agrivoltaico

Come definito dal decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 1991 (di seguito anche decreto legislativo n. 199/2021) di recepimento della direttiva RED II, l'Italia si pone come obiettivo quello di accelerare il percorso di crescita sostenibile del Paese, al fine di raggiungere gli obiettivi europei al 2030 e al 2050.

L'obiettivo suddetto è perseguito in coerenza con le indicazioni del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) e tenendo conto del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

In tale ambito, risulta di particolare importanza individuare percorsi sostenibili per la realizzazione delle infrastrutture energetiche necessarie, che consentano di coniugare l'esigenza di rispetto dell'ambiente e del territorio con quella di raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione.

Fra i diversi punti da affrontare vi è certamente quello dell'integrazione degli impianti a fonti rinnovabili, in particolare fotovoltaici, realizzati su suolo agricolo.

Una delle soluzioni emergenti è quella di realizzare impianti c.d. "agrivoltaici", ovvero impianti fotovoltaici che consentano di preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione, garantendo, al contempo, una buona produzione energetica da fonti rinnovabili.

A riguardo, è stata anche prevista, nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, una specifica misura con l'obiettivo di sperimentare le modalità più avanzate di realizzazione di tale tipologia di impianti e monitorarne gli effetti. In tale quadro, è stato elaborato e condiviso il documento "Linee guida in materia di impianti agrivoltaici" prodotto nell'ambito di un gruppo di lavoro coordinato dal MINISTERO DELLA TRANSIZIONE ECOLOGICA - DIPARTIMENTO PER L'ENERGIA.

Tale documento individua, a monte di studi e considerazioni sulla produttività agricola, sull'incidenza dei costi energetici nelle aziende agricole, sulla produzione e autoconsumo di energia rinnovabile nelle aziende agricole, delle caratteristiche e dei requisiti ai quali deve rispondere un impianto fotovoltaico realizzato in un'azienda agricola perché possa essere definito "agrivoltaico".

Possono in particolare essere definiti i seguenti requisiti:

- REQUISITO A: Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;
- REQUISITO B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;
- REQUISITO C: L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli;
- REQUISITO D: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;
- REQUISITO E: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

Secondo le Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici, il progetto denominato "Bosaredda" si configura come un "impianto agrivoltaico" in quanto "adotta soluzioni volte a preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola sul sito di installazione".

Secondo tali linee guida, il progetto è caratterizzato dai seguenti parametri:

Superficie di un sistema agrivoltaico: area che comprende la superficie utilizzata per coltura e/o zootecnia e la superficie totale su cui insiste l'impianto agrivoltaico:

$$\text{Stot} = 35,34 \text{ ha}$$

Superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico: somma delle superfici individuate dal profilo esterno di massimo ingombro di tutti i moduli fotovoltaici costituenti l'impianto (superficie attiva compresa la cornice):

$$\text{Spv} = 10,83 \text{ ha}$$

LAOR (Land Area Occupation Ratio): rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv) e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico, deve essere inferiore o uguale al 40%:

$$\text{LAOR} = 30,66\% \leq 40\%$$

Il progetto possiede tutti i requisiti che, secondo le Linee guida, i sistemi agrivoltaici devono rispettare al fine di rispondere alla finalità generale per cui sono realizzati.

Requisito A, il sistema è progettato in modo da permettere la perfetta sinergia tra l'attività di pascolamento e la produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi. Superficie minima per l'attività agricola. Secondo le Linee guida si dovrebbe garantire sugli appezzamenti oggetto di intervento (superficie totale del sistema agrivoltaico, Stot) che almeno il 70% della superficie sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA). Nel progetto la Superficie agricola risulta essere di 29,47 ha e pertanto 83,39% della Superficie totale.

Requisito B, il sistema agrivoltaico è progettato, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale.

Requisito C, i moduli sono progettati come inseguitori (tracker), quindi possono essere posizionati nella configurazione adeguata per lo svolgimento delle normali pratiche agricole. L'agrivoltaico risulta essere di tipo 1 secondo le Linee guida, l'altezza dei moduli da terra è progettata in modo da consentire lo svolgimento delle attività agro-zootecniche al di sotto dei moduli che avranno un'altezza minima dal suolo pari a m 1,30.

Requisito D, il sistema agrivoltaico monitorerà l'efficienza d'uso dell'acqua piovana analizzando il miglioramento conseguente la diminuzione dell'evapotraspirazione dovuta all'ombreggiamento causato dal sistema agrivoltaico oltre al monitoraggio della continuità dell'attività agricola/zootecnica negli anni, attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza stabilita;

Requisito E, il sistema agrivoltaico monitorerà i parametri meteorologici, di recupero della fertilità del suolo e di resilienza ai cambiamenti climatici tramite un sistema DSS di agricoltura 4.0.

L'agrivoltaico risulta essere di tipo 1 secondo le Linee guida, l'altezza dei moduli da terra è progettata in modo da consentire lo svolgimento delle attività agro-zootecniche al di sotto dei moduli che avranno un'altezza minima dal suolo pari a m 1,30.

3.2. Motivazione dell'opera

Il problema dei cambiamenti climatici è ormai diventato sempre più urgente e a scala globale. Al fine di preservare il nostro pianeta si richiedono soluzioni immediate.

Alla base dei principali fattori responsabili di tali cambiamenti vi è sicuramente l'utilizzo massiccio delle fonti di energia non rinnovabile, come i combustibili fossili. In questo quadro disastroso l'adozione e lo sviluppo delle energie rinnovabili assumono un'importanza fondamentale.

Il contesto normativo e programmatico attuale promuove e incentiva la produzione di energia elettrica da Fonti Rinnovabili, all'interno del generale **"principio di massima diffusione delle fonti di energia rinnovabili"** di dettato comunitario e costituzionale (cfr. sentenza Corte Costituzionale n. 224 del 2012).

Il Fotovoltaico in particolare ha oramai raggiunto un livello affidabilità tecnologica e costi unitari che, almeno per gli impianti Utility Scale, lo rendono in grado di autosostenersi, **senza necessità di ulteriori incentivi pubblici.**

3.2.1 Il vigente quadro regolatorio Nazionale e Comunitario

Ad oggi il quadro regolatorio comunitario è costituito, in via principale, dai seguenti due provvedimenti:

- il **Regolamento UE n.2018/1999** dell'11/12/2018, sulla **Governance dell'Unione dell'Energia**, che definisce i traguardi per il 2030 in materia di energia e clima di ciascun stato membro (Art.4) e che è stato oggetto di recente aggiornamento con regolamento **UE n.2021/1119 del 30/06/21, che sancisce l'obiettivo vincolante di neutralità climatica al 2050** (Art.1);
- la **Direttiva UE n.2018/2001** dell'11/12/2018, sulla **Promozione dell'uso dell'energia da Fonti Rinnovabili**, che stabilisce la quota di energia da Fonti Rinnovabili sul Consumo Finale Lordo (CFL) di Energia nell'unione al 2030 (art.3).

La proposta di **PNIEC** (Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima) elaborata dallo Stato Italiano (versione del dicembre 2019), unitamente al **PNRR** (Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza dell'Aprile 2021) risponde agli impegni dettati da tali due provvedimenti sovraordinati e **dovrà adeguarsi al nuovo e più sfidante regolamento UE n.2021/1119.**

La sintesi degli obiettivi per il decennio 2020-2030 in materia di **energie rinnovabili, efficienza energetica e contenimento dell'emissioni climalteranti** si evince dalla tabella a lato estratta dal PNIEC.

Tabella 1 - Principali obiettivi su energia e clima dell'UE e dell'Italia al 2020 e al 2030

	Obiettivi 2020		Obiettivi 2030	
	UE	ITALIA	UE	ITALIA (PNEC)
Energie rinnovabili (FER)				
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia	20%	17%	32%	30%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti	10%	10%	14%	21,6%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi per riscaldamento e raffrescamento			+1,3% annuo (indicativo)	+1,3% annuo (indicativo)
Efficienza Energetica				
Riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007	-20%	-24%	-32,5% (indicativo)	-43% (indicativo)
Risparmi consumi finali tramite regimi obbligatori efficienza energetica	-1,5% annuo (senza trasp.)	-1,5% annuo (senza trasp.)	-0,8% annuo (con trasporti)	-0,8% annuo (con trasporti)
Emissioni Gas Serra				
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS	-21%		-43%	
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS	-10%	-13%	-30%	-33%
Riduzione complessiva dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990	-20%		-40%	

La traiettoria prevista dallo Stato Italiano per raggiungere gli obiettivi per la quota FER è riassunta nei diagrammi che seguono (estratti dalla vigente proposta di PNIEC).

Figura 7 – Traiettorie della quota FER complessiva [Fonte: GSE e RSE]

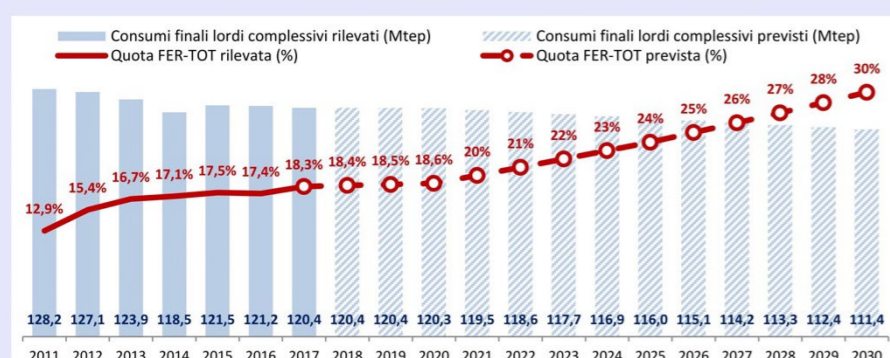
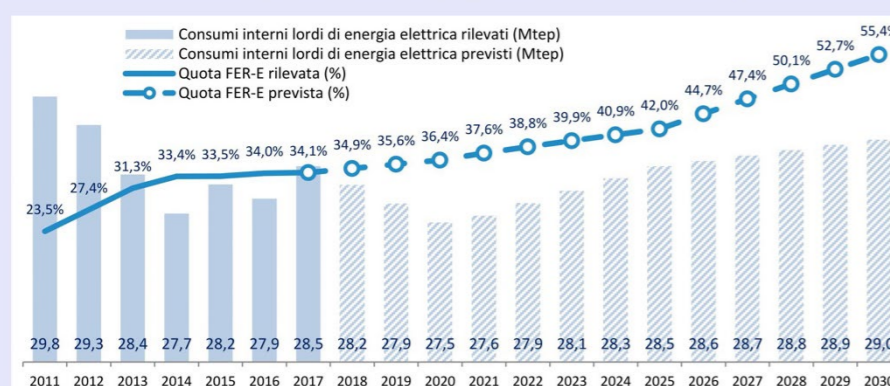


Figura 8 – Traiettorie della quota FER elettrica [Fonte: GSE e RSE]



3. Successivamente al 2050 l'Unione mira a conseguire emissioni negative (art.2).

In termini numerici i pozzi naturali in grado di assorbire maggiori quantità di carbonio rispetto a quella che emettono (suolo, foreste, oceani), **ad oggi rimuovono circa 9,5 ÷ 11 Gtonn/y di gas antropogenici; nel 2019 le emissioni globali di CO₂ hanno superato di più di tre volte (circa 38 Gtonn/y) la capacità di assorbimento dei pozzi naturali** (Fonte: Parlamento Europeo articolo del 28/06/21).

Ad oggi, nessun pozzo di assorbimento artificiale è in grado di rimuovere la necessaria quantità di carbonio dall'atmosfera necessaria a combattere il riscaldamento globale. Il carbonio conservato nei pozzi naturali come le foreste è rilasciato nell'atmosfera attraverso gli incendi, i cambiamenti nell'uso del terreno e i disboscamenti. Per questo motivo è fondamentale ridurre le emissioni di carbonio per poter raggiungere la neutralità climatica.

L'UE aspira a diventare il primo continente a togliere dall'atmosfera almeno tanta CO₂ quanta ne produce, entro il 2050.

Si legge nell'art.4 del regolamento UE 2021/1119: "Al fine di garantire che siano profusi sforzi di mitigazione sufficienti fino al 2030, ai fini del presente regolamento è fatto salvo il riesame della legislazione dell'Unione di cui al paragrafo 2, il contributo degli assorbimenti netti al traguardo dell'Unione in materia di clima **per il 2030 è limitato a 225 milioni di tonnellate di CO₂ equivalente (0,225 Gtonn/y ndr)**. Al fine di potenziare il pozzo di assorbimento del carbonio in linea con l'obiettivo del conseguimento della neutralità climatica entro il 2050, **l'Unione punta ad aumentare il volume del proprio pozzo netto di assorbimento del carbonio nel 2030.**

In questo contesto il ruolo numerico e temporale svolto dalla produzione di energia da FER è rilevante.

Considerato che **un ettaro di foresta assorbe circa 20 ÷ 50 tonn CO₂/y** e che una pala eolica da **un MW**, che produce annualmente circa 2500 MWh/y, evita emissioni di CO₂ per circa (2500 MWh/y x 0,494 tonn/MWh) **1235 tonn/y**, si percepisce la portata delle FER ai fini della riduzione globale della CO₂.

Una pala eolica da 1 MW, la cui messa in esercizio può richiedere poco più di un anno (al netto dei tempi per l'ottenimento delle autorizzazioni), evita pertanto emissioni di CO₂ corrispondenti a circa:

$$\frac{1235 \text{ tCO}_2 \text{ evitata/y}}{20 \div 50 \text{ tCO}_2 \text{ assorbita/ha y}} = 62 \div 25 \text{ ha di foresta}$$

Relativamente alla **produzione di energia da Fonti Rinnovabili** l'obiettivo dello Stato Italiano di copertura al 2030 del 30% sui CFL (espresso in Mtep/y nei diagrammi) si traduce **nella necessità di produrre almeno 50 TWh/y in più rispetto alla situazione attuale.**

Con l'adeguamento al regolamento UE n.2021/1119, tale obiettivo del PNIEC sarà ancora più elevato e si attesterà ad almeno 70 TWh/y in più rispetto alla situazione attuale.

La Regione Sardegna contribuisce a tale obiettivo con circa 2÷3 TWh/y in più rispetto alla situazione attuale (obiettivo PEARS).

Anche tale obiettivo sarà innalzato con l'introduzione del Burden Sharing previsto dall'art.20 DIs 199/21 di attuazione alla Direttiva UE 2018/2001 e del PNRR.

3.2.2 L'obiettivo della neutralità climatica dell'Unione al 2050

Ad oggi il contesto normativo e programmatico punta a raggiungere l'obiettivo della neutralità climatica entro il 2050 attraverso la riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra di almeno il 55% rispetto al livello del 1990 entro il 2030.

Il regolamento UE 2021/1119 stabilisce pertanto i seguenti tre obiettivi/traguardi:

1. **Obiettivo vincolante della neutralità climatica nell'Unione al 2050 (art.1).**
2. **Traguardo vincolante di riduzione interna netta delle emissioni di gas a effetto serra (emissioni al netto degli assorbimenti) di almeno il 55% rispetto ai livelli del 1990 entro il 2030 (art.4)**

Ad analoghi risultati si giunge considerando un ettaro di terreno “impiantato” per la produzione di energia elettrica fotovoltaica.

Peraltro i tempi necessari per l’impianto e la “messa in esercizio” di nuove foreste non sono paragonabili con i tempi di costruzione e messa in esercizio di un impianto di produzione energia da FER.

La produzione di energia da FER costituisce pertanto, sia per celerità di messa in esercizio che per quantità di emissioni antropogeniche evitate, il primo strumento oggi disponibile per il raggiungimento dell’obiettivo di decarbonizzazione nei tempi necessari ad evitare l’irreversibilità del riscaldamento globale del pianeta e i cambiamenti climatici.

In questo contesto normativo e programmatico che promuove e incentiva la produzione di energia elettrica da Fonti Rinnovabili, all’interno del generale “**principio di massima diffusione delle fonti di energia rinnovabili**” di dettato comunitario e costituzionale (cfr. sentenza Corte Costituzionale n. 224 del 2012), l’obiettivo sopra tracciato potrà essere raggiunto in via principale con l’installazione, **da parte di soggetti privati**, di impianti Eolici e Fotovoltaici, che ad oggi rappresentano le tecnologie più mature in termini di produzione sostenibile di energia elettrica da Fonti Rinnovabili.

Il Fotovoltaico in particolare ha oramai raggiunto un livello di affidabilità tecnologica e costi unitari che, almeno per gli impianti Utility Scale, lo rendono in grado di autosostenersi, **senza necessità di ulteriori incentivi pubblici**.

4. ALTERNATIVE ALLA LOCALIZZAZIONE

Gli obiettivi vincolanti imposti dalla UE con il **Regolamento UE n.2018/1999**, che definisce i traguardi per il 2030 in materia di energia e clima di ciascun stato membro, ed il recente aggiornamento con regolamento **UE n.2021/1119 del 30/06/21**, che sancisce l’obiettivo vincolante di **neutralità climatica al 2050**, unitamente alla **Direttiva UE n.2018/2001** sulla **Promozione dell’uso dell’energia da Fonti Rinnovabili**, che stabilisce la quota di energia da Fonti Rinnovabili sul Consumo Finale Lordo (CFL) di Energia nell’unione al 2030, recepiti dalla proposta di **PNIEC** elaborata dallo Stato Italiano, unitamente al **PNRR**, hanno originato una forte richiesta di grandi spazi ove insediare grandi impianti di generazione da fonte solare, specialmente nel sud Italia, laddove è maggiore la radiazione solare annuale.

In questo contesto la Società Sardegna Green 7 SRL si è attivata nella ricerca di aree in zone agricole con caratteristiche tali da rendere possibili e sostenibili tali insediamenti; ovvero aree **a bassa intensità di sfruttamento agricolo/zootecnico e/o di basso pregio ambientale, naturalistico, culturale e paesaggistico**; l’area in esame, ricade all’interno delle aree irrigue del Consorzio di Bonifica della Nurra, ovvero in area definita **NON Idonea dalla DGR 59/90** (inquadramento delle aree NON idonee), **presenta caratteristiche ambientali, culturali e paesaggistiche che la rendono di fatto “idonea” ad ospitare l’intervento in esame considerando che le attività agricole in essere saranno mantenute ed eventualmente potenziate.**

Il quadro che ne è scaturito dall’analisi ambientale sulla base della Cartografia di Carta della natura, è il seguente:

Unità Fisiografiche dei paesaggi	Carta degli habitat	Carta degli habitat regionali Valore Ecologico	Carta degli habitat regionali Sensibilità ecologica	Carta degli habitat regionali Pressione antropica	Carta degli habitat regionali Fragilità Ambientale	Carta degli habitat regionali Valore Culturale	Carta degli habitat regionali Valore Naturale	Carta degli habitat regionali Valore Naturalistico-Culturale
Colline Carbonatiche	82.3 Colture estensive	Basso	Bassa	Bassa	Bassa	Molto Basso	Molto Basso	Molto Basso

Nel complesso l’assetto ambientale si presenta in parte antropizzato, con un degrado medio-elevato delle condizioni naturali originarie, in relazione alla presenza delle attività agro-zootecniche che non hanno consentito di conservare una vegetazione stabile ed evoluta.

Lo studio archeologico condotto sull’area (vedi relazione) ha evidenziato un **Potenziale Archeologico BASSO su buona parte del sito e NON VALUTABILE** nella restante parte. Il **Grado di rischio** è risultato **basso** nell’ambito della centrale e **medio** nell’areale interessato dall’elettrodotto.

Nell’ambito di progettazione degli impianti atti allo sfruttamento delle fonti di energia rinnovabile l’individuazione del sito in cui localizzare l’insediamento è frutto di un lungo lavoro di analisi finalizzato alla ricerca dell’area. Analisi che prende in considerazione la presenza di vincoli di natura ambientale, naturalistica, culturale e paesaggistica e la disponibilità a cedere il terreno al proponente il progetto FER.

In generale l’azione di ricerca di siti “idonei” ove localizzare gli impianti Fotovoltaici di grande dimensione (20 ÷ 70 MWp) si sviluppa seguendo le seguenti fasi:

- **Ricerca di siti agricoli nella effettiva disponibilità di proprietari interessati alla cessione di aree in Diritto di Superficie.**
- **Screening preliminare dei vincoli, ambientali, culturali, paesaggistici**, eventualmente presenti nelle aree per le quali è stato ottenuto l’interesse alla cessione in DDS da parte della proprietà. Tale fase di screening avviene con l’utilizzo delle carte tematiche rese disponibili dalla RAS/ISPRA all’interno dei requisiti stabiliti dal DM 0/09/10 e dalla DGR 59/90;
- **Sottoscrizione di atto preliminare di impegno con i proprietari**, solo per i terreni in possesso dei requisiti tali da superare positivamente le precedenti fasi 1 e 2. La sottoscrizione dell’atto preliminare è propedeutica alla Domanda di Connessione a Terna e al deposito del progetto ai fini autorizzativi;
- **Ottenimento del preventivo di connessione;**
- **Sviluppo del progetto Definitivo** ai fini del deposito dell’Istanza di VIA e (a fronte di valutazione positiva sulla compatibilità ambientale), al deposito dell’Istanza di AU, **nel rispetto delle peculiarità ambientali, culturali e paesaggistiche del sito specifico individuato come sopra.**

La sostenibilità della proposta progettuale, concepita sulle indicazioni del Regolamento UE 2020/852 del 18/06/2020 del Non Arrecare Danno Significativo all'Ambiente (principio del "Do Not Significant Harm – DNSH") e aderente alle linee guida del MITE del 30/06/22, si fonda sia su aspetti di carattere ambientale che sociale. Infatti il progetto come descritto in precedenza si inserisce in un contesto ambientale e culturale di scarso valore, le aree non sono soggette a dissesto idrogeologico, risponde ai requisiti di compatibilità tracciati dall'Allegato 3 al DM 10/09/10 e le attuali potenzialità agricole piuttosto limitate. Inoltre attualmente il mondo delle campagne soffre in modo tangibile l'assenza di ricambio generazionale a cui si aggiunge un costante allontanamento dei giovani dalle attività zootecniche.

La realizzazione della centrale agrivoltaica non prevede lavorazioni impattanti, infatti:

- **non vi sarà alcuna modifica al profilo orografico del suolo** con il posizionamento dei moduli che seguirà l'andamento attuale del terreno;
- **non sono previste opere** edili o murarie, getti di fondazione o quant'altro, **in grado alterare in modo irreversibile lo stato dei luoghi**;
- **i trackers portanti i moduli FV, di altezza massima contenuta**, avranno i sostegni infissi nel suolo con macchine battipalo, **e le cabine** (del tipo prefabbricato e di bassa altezza), saranno **semplicemente appoggiati al piano di campagna** (previo scavo di superficie e posa di letto di sabbia di livellamento).

In virtù delle considerazioni su esposte, è stato previsto un intervento di utilizzazione agronomica dei suoli occupati in grado di dare **continuità all'attività agro-zootecnica oggi praticata** ed in grado, nel medio – lungo periodo di restituire, alle attività convenzionali, dei **terreni migliorati sotto tutti i profili**.

Il passaggio dalla monocultura agraria ad una copertura **a prato stabile, unitamente agli interventi di mitigazione perimetrale**, crea un **habitat favorevole alle specie impollinatrici**. Questo, unito alla non alterazione degli habitat significativi esistenti, determina un **miglioramento della biodiversità** sia in termini di aumento nel numero di specie naturali che di stabilità dei popolamenti e quindi dell'ecosistema, **ripristinando parzialmente la naturalità persa** a causa delle trasformazioni agrarie del passato.

L'impegno dei terreni agricoli selezionati, senza particolari qualità e tipicità, con gli accorgimenti dettati dalle Linee Guida per le soluzioni agrivoltaiche, origina certamente una condizione alterativa rispetto allo stato attuale del contesto, ma consente il mantenimento e il miglioramento delle attività zootecniche oggi praticate. Infatti la soluzione progettuale adottata **non provoca impermeabilizzazione del suolo**, con conseguente perdita in termini produttivi, bensì a fronte della costituzione di terreni a prato stabile, rende disponibili all'azienda esistente terreni migliorati, utilizzabili per il pascolamento e sfruttabili per la produzione delle scorte foraggere necessarie all'attività zootecnica.

Il **prato polifita permanente**, seminato ante-operam, **limiterà** inoltre i **fenomeni di compattamento** dovuti alle fasi di installazione dell'impianto, la **corrivazione delle acque meteoriche e la pronunciata erosione eolica**.

La sua presenza e manutenzione consentirà anche la **ripresa dei naturali processi di umificazione**, non influenzati dagli apporti di materiali minerali quali concimi e diserbanti.

L'opera in progetto permette dunque il mantenimento della qualità ambientale, paesaggistica, culturale, dell'habitat e produttiva esistente, contribuendo al tempo stesso agli obiettivi vincolanti imposti dalla UE con il *Regolamento UE n.2018/1999*, che definisce i traguardi per il 2030 in materia di energia e clima di ciascun stato membro, ed il successivo aggiornamento con regolamento UE n.2021/1119 del 30/06/21, che sancisce l'**obiettivo vincolante di neutralità climatica al 2050**, unitamente alla *Direttiva UE n.2018/2001 sulla Promozione dell'uso dell'energia da Fonti Rinnovabili*.

7. SCREENING GENERALE DEI VINCOLI DI LEGGE PER L'AREA DELLA CENTRALE AFV

Nello Studio di Impatto Ambientale, corredato da N.8 allegati specialistici (ai quali si rimanda per approfondimenti in merito alla specificità analizzata), si è proceduto a verificare la compatibilità del sito di intervento con gli strumenti di pianificazione territoriale vigenti a livello comunale, regionale e nazionale.

In particolare è stata verificata la compatibilità dell'ubicazione all'interno della seguente cartografia tematica (elencata a titolo non esaustivo):

- Reticolo Idrografico Regionale e fasce di tutela ai sensi dell'art. 30 ter delle NdA del PAI;
- Carta Geologica del Settore;
- Carta dei suoli e dell'Uso del Suolo;
- Carta della Pericolosità da Frana del PAI;
- Carta della Pericolosità Idraulica del PAI;
- Strumento Urbanistico del PUC di Sassari;
- Piano paesaggistico Regionale (PPR 2006);
- Aree e siti con valore paesaggistico, ex artt. 142 e 143 del Dls 42/04;
- Aree e siti con valore ambientale;
- Aree e siti con valore naturalistico;
- Aree e siti con valore paesaggistico e ambientale ai sensi della DGR 59/90 (aree non idonee alle FER);
- Aree percorse da incendi;

E' stato inoltre effettuato lo studio dell'intervisibilità riportato nella cartografia integrante il SIA (tavole 21, 22 e 23 dell'elaborato A1-SIA)

Esito dello screening dei vincoli di legge per l'area di centrale in regione Bosaredda (cfr. cartografia allegata allo SIA – elabb VIA-TAV01)

Ad esito dello screening effettuato sulla base della cartografica allegata, nonché nelle ulteriori analisi effettuate nel S.I.A. e nelle Relazioni Specialistiche allegate allo studio, **per l'area strettamente interessata dall'intervento di costruzione dell'impianto solare (area di insediamento dei campi agrivoltaici), risulta il seguente quadro di contesto territoriale:**

1. L'areale interessato dall'impianto ricade nella Tavola 14, allegata alla DGR 59/90 del 27/11/20 (Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili) in una porzione di territorio classificato "non idoneo" all'insediamento di impianti Fotovoltaici di grande taglia in quanto fa parte del Consorzio dei Bonifica Comprensorio della Nurra come da Allegato B, Tabella 1, Punto 7.2 con le seguenti motivazioni: "Terreni agricoli irrigati per mezzo di impianti di distribuzione/irrigazione gestiti dai Consorzi di Bonifica".

Nel presente progetto si prevede che tutte le "coltivazioni" previste nel piano agronomico saranno condotte in asciutto, sfruttando cioè i soli apporti idrici naturali che provengono dalle precipitazioni, concentrate, come detto, nel periodo autunno, invernale.

Pertanto, sarà fondamentale l'intervento agronomico di preparazione del suolo alla successiva semina – impianto dei prati polifiti. Con una adeguata profondità di lavorazione, infatti, si garantirà un buon accumulo di riserve idriche che saranno rese disponibili per le piante in vegetazione.

Tuttavia, sarà possibile procedere all'analisi dell'efficienza d'uso dell'acqua piovana, il cui indice dovrebbe evidenziare un miglioramento conseguente della diminuzione dell'evapotraspirazione dovuta all'ombreggiamento causato dai sistemi agrivoltaici, il risultato può essere raggiunto con delle semplici vasche evaporimetriche (per la misurazione dell'evaporazione) da dislocarsi nell'area dei prati polifiti.

Sarà cura del proponente installare dei sistemi di misurazione dell'acqua in modo da monitorare i consumi idrici nel tempo. Nel caso, nel corso degli anni di esercizio dell'impianto agrivoltaico, dovessero attivarsi coltivazioni in irriguo, sarà necessario adottare altri sistemi, oltre che di misurazione dei consumi idrici, anche di rilevazione dell'umidità del suolo, in modo da agire con l'irrigazione nei soli momenti di effettiva necessità delle coltivazioni e solo fino al raggiungimento della capacità idrica di campo del suolo.

2. L'intervento insiste in una porzione ben definita di territorio dove non sono presenti formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche e biologiche di rilevante valore naturalistico e ambientale, a termini della Legge 394/91 (legge quadro sulle aree protette);

3. non sono presenti vincoli istituiti ai sensi della LR 31/89, per la protezione del patrimonio biologico, naturalistico ed ambientale del territorio della Sardegna;

4. non ricade in Aree di cui alle Direttive 92/43/CEE (Direttiva Habitat SIC-ZSC) e 147/2009/CE (Direttiva Uccelli, ZPS) - pertanto l'intervento non deve essere sottoposto alla procedura di Valutazione di Incidenza Ambientale (VINCA), ai sensi dell'art. 5 del DPR 357/1997 e s.m.i.;

5. non è inclusa nelle Aree di cui alla L.R. 29 luglio 1998, n.23 (Oasi permanenti di protezione della fauna selvatica);

6. non ricade all'interno di Aree IBA (Important Bird Areas);

7. non ricade nella fascia di 150 m del vicino Riu Mannu; non ricade pertanto all'interno delle aree tutelate dall'art 142 (Aree tutelate per legge) del DIs 42/04; ricade peraltro nelle aree di cui all'art. 143, lettera d) e pertanto deve essere sottoposto a valutazione paesaggistica ai sensi dell'art.146 del DIs 42/04.

8. non ricade in zone umide di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar di cui al D.P.R. n.448/1976;

9. non ricade in zone marine di tutela biologica ai sensi della L.963/1965, né in zone marine di ripopolamento ai sensi della L. 41/82;

10. non ricade in aree sottoposte a vincolo idrogeologico ai sensi del RDL. n.3267/1923;

11. l'area oggetto di intervento non ricade in aree inondabili o a rischio di piena, di pericolosità o a rischio per frana, così come individuate dal Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) (classificazione Hi0 e Hg0);

12. non sono presenti immobili ed aree di notevole interesse pubblico, di cui all'art. 136 del DIs 42/04 (Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio);

13. non sono presenti fasce di rispetto di sorgenti o captazioni idriche;

14. non ricade in zone vincolate agli usi militari;

15. non ricade in zone di rispetto di infrastrutture (strade, oleodotti, cimiteri, etc.);

16. come attestato dal Certificato di Destinazione Urbanistica (allegato al presente studio) ricade nelle Zone **E1.b** Aree caratterizzate da una produzione agricola tipica e specializzata. Medio/elevata tipicità e specializzazione della coltura agraria, in coerenza con la suscettibilità dei suoli e con rilevanza socio economica e **E2.c** Aree di primaria importanza per la funzione agricolo produttiva anche in funzione di supporto alle attività zootecniche tradizionali in aree a bassa marginalità (es. colture foraggere, seminativi anche arborati, colture legnose non tipiche, non specializzate).del vigente PUC di Sassari; non ricade in Zone classificate "H" (di rispetto paesaggistico, ambientale, morfologico, etc.);

17. nel Piano Paesaggistico Regionale (PPR), risulta inquadrata con assetto ambientale contraddistinto da **Colture Erbacee Specializzate**; per esso vigono le definizioni, le prescrizioni e gli indirizzi, di cui agli artt. 28, 29 e 30 delle Norme di Attuazione del PPR, al netto della consolidata giurisprudenza in materia di inserimento di impianti di produzione da FER in zone agricole, in ossequio ai principi dell'art.117 della Costituzione;

18. l'area non è soggetta a vincoli derivanti dall'applicazione della L.353/2000 in materia di incendi boschivi;

19. l'area non ricade all'interno di un sito contaminato o potenzialmente contaminato, ai termini del Titolo V della parte IV del DIs 152/06;

20. l'area risulta distante oltre 5 km dalle quasi totalità delle industrie a Rischio di Incidente Rilevante localizzate nelle zone Industriali dei Comuni circostanti;

21. a contorno dell'area (nel raggio di circa 3 km) non vi sono punti di vista panoramici (nei termini previsti dall'art.136 del DIs 42/04); la posizione dell'impianto, rispetto alle strade pubbliche presenti nelle vicinanze (SP 18 e SP 56), lo rende visibile nei tratti in cui manca o è rada la cornice vegetale che delimita i terreni in esame. Al fine di ridurre l'impatto visivo la vegetazione al contorno verrà rafforzata con gli interventi di mitigazione. L'area d'impianto non risulta visibile dai beni archeologici presenti nelle vicinanze.

22. Al contorno dell'area in oggetto risultano in fase istruttoria di VIA numerosi altri progetti di impianti agrivoltaici, per cui non sono da escludere a priori impatti cumulativi; questi potranno analizzarsi e valutarsi in fase esecutiva in base ai progetti che saranno effettivamente autorizzati.

Al netto delle presenze archeologiche al contorno, in relazione al profilo di caratterizzazione territoriale (cfr. SIA e relativi allegati), il contesto d'intervento risulta stabile, poco sensibile e poco vulnerabile: in grado di accogliere, senza significative alterazioni dei propri caratteri connotativi ambientali, paesaggistici, naturalistici e culturali, l'intervento in esame.

6. ANALISI DEL PAESAGGIO



Il settore analizzato ricade nella sub-regione geografica conosciuta come Sassarese.

Dal punto di vista geologico il settore è rappresentato dalla successione carbonatica miocenica.

In generale la geomorfologia del territorio è caratterizzata soprattutto da superfici ondulate sub-collinari, caratterizzate da lievi variazioni altimetriche, su cui localmente emergono rilievi rocciosi che si elevano di qualche decina di metri sull'altimetria media dell'area.

Le forme e i paesaggi presenti nell'area di studio, sono la risultante della complessa evoluzione morfostrutturale subita nel corso dei periodi geologici, dal territorio in esame: tale evoluzione è stata fortemente condizionata dall'interazione degli eventi geodinamici, legati all'orogenesi ercinica prima e successivamente a quella alpina.

L'evoluzione geomorfologica della regione è il risultato della combinazione dei processi di natura endogena ed esogena e come tale è influenzata dalla struttura geologica, intesa, sia come caratteristiche delle rocce affioranti, sia come giacitura e diversa competenza in relazione alla resistenza che esse oppongono agli agenti morfogenetici.

I paesaggi della zona in esame sono fortemente caratterizzati dalla presenza antropica che si manifesta prevalentemente con le attività agricole e zootecniche.

Le zone più naturali si inseriscono spesso a mosaico fra le attività produttive e finiscono per esserne fortemente condizionate; le zone naturaliformi di maggior estensione sono più rappresentate man mano che ci si avvicina alle zone prettamente collinari e in corrispondenza delle scarpate dei terrazzi degli alvei incassati.

Dal punto di vista altimetrico l'area è posta mediamente a quote variabili da circa 80 m sino a circa 90 m s.l.m.. e si inserisce in un contesto morfologico caratterizzato da modeste variazioni di quota dell'ordine della decina di metri che limitano le vedute panoramiche.

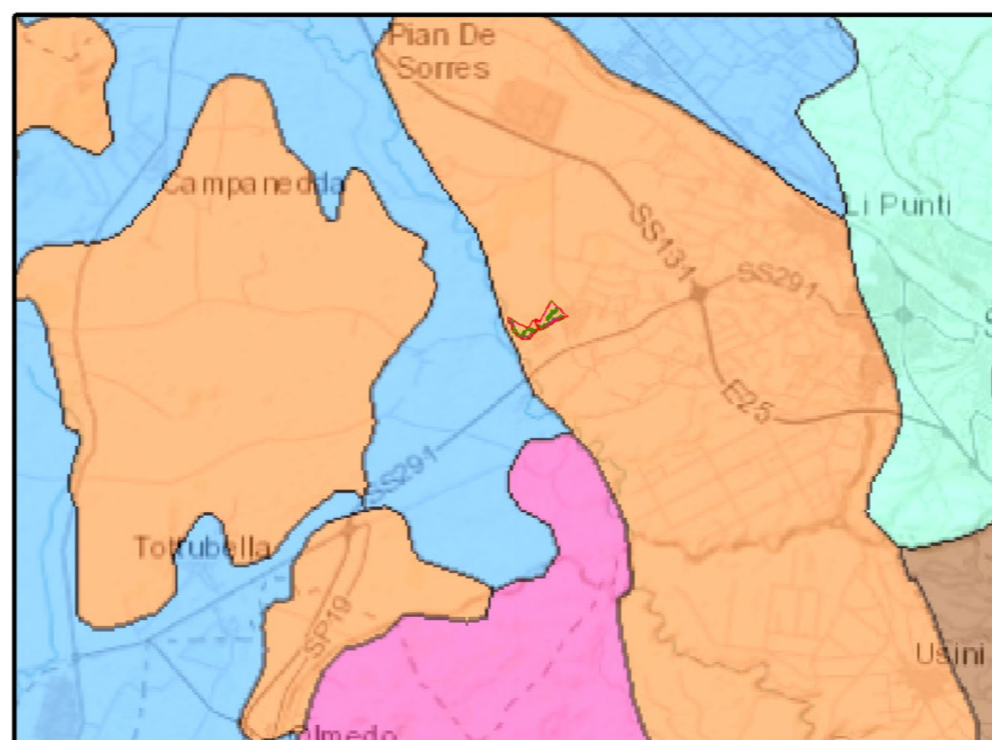
I dati ottenuti dalle osservazioni geomorfologiche e geologiche condotte in campagna, hanno messo in evidenza che nell'area interessata dall'intervento in oggetto si hanno pendenze che raramente superano il 20%. Inoltre, non sono state rilevate gravi anomalie di discontinuità litologica.

È stato possibile, grazie ai rilievi effettuati, notare come non ci siano segni di squilibrio o manifestazioni geomorfiche di tipo evolutivo, che possano far nutrire dubbi sulle condizioni di stabilità di insieme dell'area. Si evidenzia che l'area di progetto, viene a ricadere in corrispondenza di una zona non interessata da fenomeni franosi attivi o quiescenti. La copertura vegetale delle scarpate che contornano la superfici pianeggianti o sub-pianeggianti limitano le viste panoramiche sul territorio circostante.

Il paesaggio dell'area è profondamente legato alla diffusa pratica agropastorale.

La Carta Natura dell'ISPRA, di cui si propone lo stralcio dell'area d'interesse, individua il sito di interesse progettuale appartenente al tipo di Paesaggio delle Colline Carbonatiche.

Il Paesaggio delle Colline Carbonatiche nel settore in esame è costituito da un Rilievo collinare presso la periferia ovest di Sassari e a Sud di Porto Torres. Questo si erge all'interno della piana della Nurra, sulla destra idrografica del Riu Mannu. L'unità è costituita da litologie carbonatiche, con struttura generale caratterizzata da una morfologia molto blanda, con rilievi appena accennati al di sopra della Piana di Nurra. Le quote medie sono inferiori ai 100 m s.l.m.; i versanti hanno scarsa acclività. L'energia del rilievo è bassa. Le litologie principali sono calcari e calcareniti. Il reticolo idrografico ha pattern dendritico con corsi d'acqua che drenano verso Porto Torres. La copertura del suolo è data da vegetazione erbacea e arbustiva. Sono presenti nell'area solo alcuni centri abitati costituiti in particolare dalla borgata di Bancali a SE e Saccheddu a W ed è dotata di una rete viaria locale.



Cartografia di Carta della Natura
Carta delle Unità Fisiografiche dei Paesaggi italiani
(scala 1:250.000)

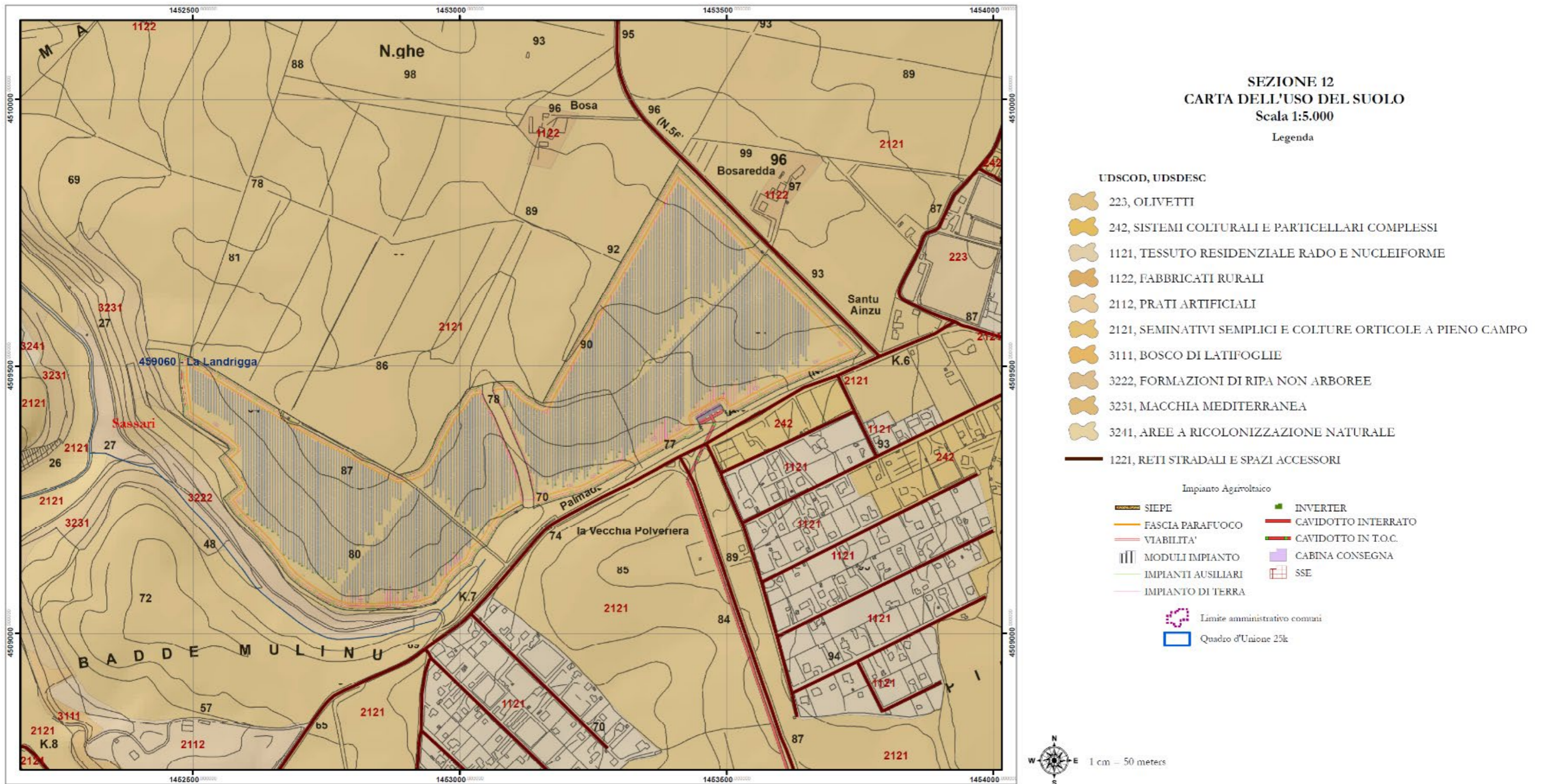
- | | |
|---|--|
| <p>Tipi di Paesaggio</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Pianura costiera ■ Pianura aperta ■ Pianura di fondovalle ■ Pianura golenele ■ Lagune ■ Conca intermontana ■ Tavolato carbonatico ■ Tavolato lavico ■ Paesaggio collinare eterogeneo con tavolati ■ Paesaggio collinare terrigeno con tavolati ■ Paesaggio collinare vulcanico con tavolati ■ Colline argilose ■ Colline carbonatiche ■ Colline granitiche ■ Colline terrigene ■ Colline metamorfiche e cristalline ■ Colline moreniche ■ Rilievi terrigeni con penne e spine rocciose ■ Rilievo costiero isolato ■ Paesaggio collinare eterogeneo ■ Paesaggio a colli isolati ■ Montagne carbonatiche ■ Montagne dolomitiche | <ul style="list-style-type: none"> ■ Rilievo costiero isolato ■ Paesaggio collinare eterogeneo ■ Paesaggio a colli isolati ■ Montagne carbonatiche ■ Montagne dolomitiche ■ Montagne metamorfiche e cristalline ■ Montagne porfiriche ■ Montagne terrigene ■ Montagne vulcaniche ■ Montagne granitiche ■ Edificio montuoso vulcanico ■ Rilievo roccioso isolato ■ Paesaggio montuoso con tavolati ■ Paesaggio dolomitico rupestre ■ Paesaggio glaciale di alta quota ■ Altopiano intramontano ■ Valle montana ■ Piccole isole ■ Lago |
|---|--|

Unità fisiografiche dei paesaggi

L'utilizzo attuale del suolo rappresenta, sicuramente, la manifestazione più evidente delle attività antropiche dell'area. La carta dell'uso del suolo, elaborata in scala 1:25'000 dalla Regione Sardegna, è una carta tematica che costituisce un utile strumento per analisi e monitoraggio del territorio, e trae le sue origini dal progetto UE CORINE Land Cover (CLC).

L'area in esame in tale cartografia è stata classificata appartenente alla classe col codice **2121, Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo**.

È evidente che nell'area in esame vi è una netta prevalenza delle categorie che denotano una forte antropizzazione. **Solo queste tipologie ambientali saranno interessate dalla realizzazione dell'impianto.**



6.1 Possibili impatti sul paesaggio

Le Linee Guida del Piano Paesaggistico Regionale per i differenti ambiti territoriali disciplinano le trasformazioni compatibili, gli interventi di recupero e riqualificazione degli immobili e le azioni finalizzate alla valorizzazione del paesaggio in funzione delle potenzialità di sviluppo sostenibile.

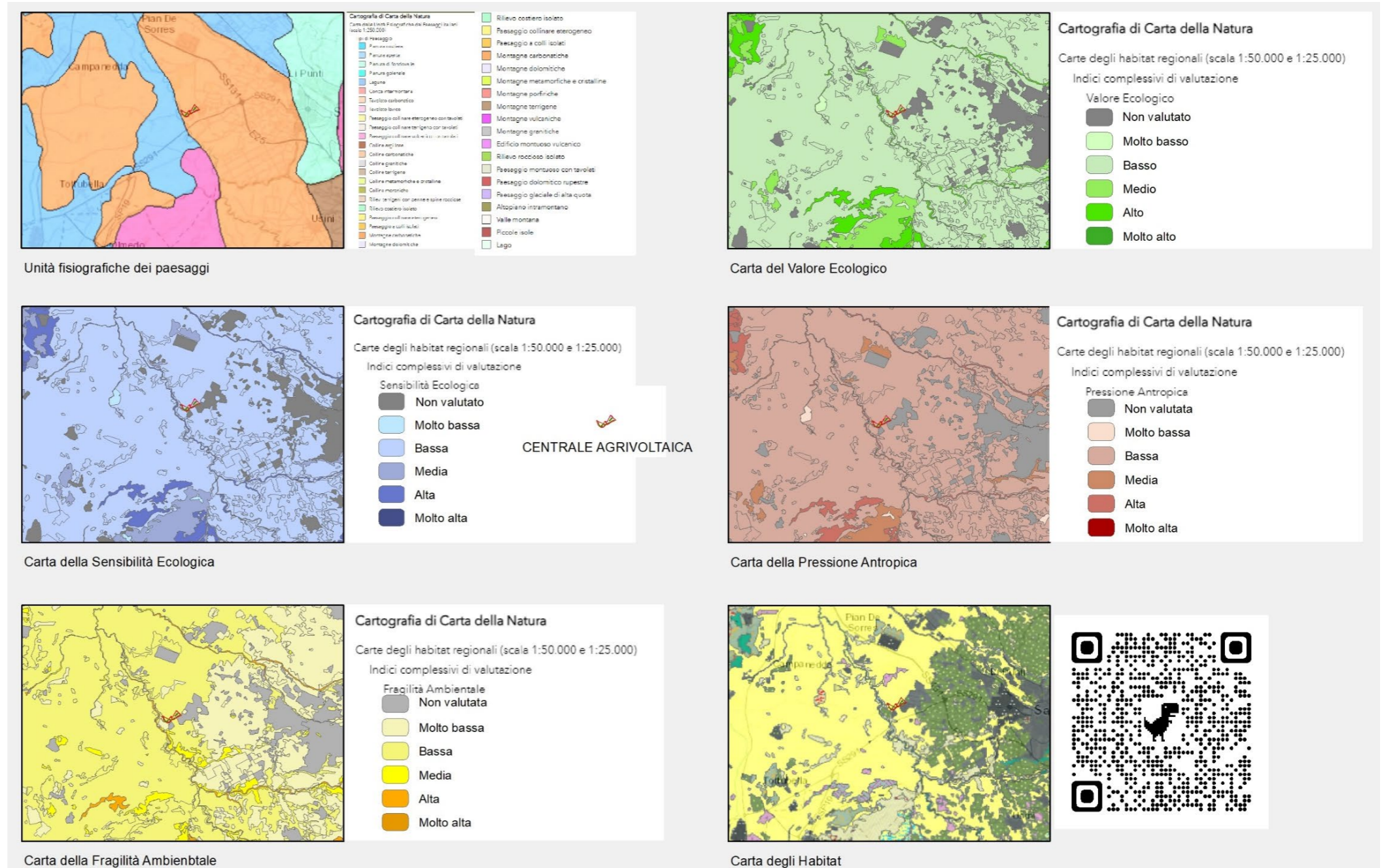
Il tutto basato, da un lato, sull'equilibrio tra esigenze di tutela ambientale e sviluppo economico al fine di consentire di soddisfare i bisogni delle persone senza compromettere la capacità delle future generazioni di soddisfare i loro e, dall'altro di generare reddito anche nell'immediato (Linee Guida PPR punto 1.5 Paesaggio e sviluppo sostenibile).

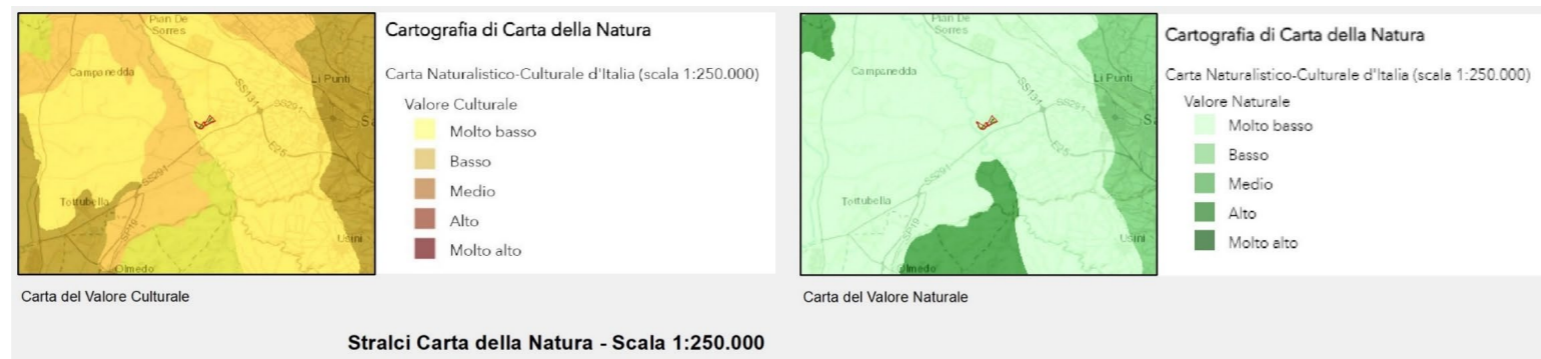
Le aree impegnate dalla centrale agrivoltaica non ricadono all'interno delle aree tutelate dall'art.142 (Aree tutelate per legge) del DLs 42/04; ricadono altresì all'interno delle aree facenti parti del comprensorio del Consorzio di Bonifica della Nurra.

Ai fini della sostenibilità dell'intervento, ricadente in area "non idonea" ai sensi della DGR 59/90, sono state effettuate, nella fase di scelta dell'area e di screening preliminare degli aspetti ambientali, culturali e paesaggistici al contorno, le seguenti considerazioni:

- Le caratteristiche intrinseche delle aree interessate dall'intervento (culturali, ambientali, paesaggistiche, geomorfologiche e pedologiche) sono tali da non far ricadere le stesse all'interno di quelle particolarmente sensibili e/o vulnerabili alle trasformazioni territoriali o del paesaggio, definite nella lettera f) dell'allegato 3 al DM 10/09/10 (Linee Guida per le autorizzazioni di cui all'art. 12 del DLs 387/03 – Allegato 3: Criteri per l'individuazione delle aree non idonee).

A lato e a seguire l'inquadramento del sito d'intervento nelle carte ISPRA per il valore naturale e culturale:





La Carta della Natura della Sardegna, realizzata da ISPRA, Regione Autonoma della Sardegna e Università degli Studi di Sassari, che ha come obiettivo quello di valutare lo stato dell’ambiente evidenziando i valori di naturalità e i profili di vulnerabilità (art.3 L.N.394/91), introducendo la definizione di alcuni importanti indici quali quelli di Valore Ecologico, Sensibilità Ecologica, Pressione Antropica e Fragilità Ambientale, evidenzia un Valore Ecologico e una Sensibilità Ecologica bassa, in relazione alla presenza prevalente di aree ad utilizzo agro-zootecnico e dedite alle colture estensive.

Il quadro che ne scaturisce dall’analisi della suddetta cartografia è il seguente:

Unità Fisiografiche dei paesaggi	Carta degli habitat	Carta degli habitat regionali Valore Ecologico	Carta degli habitat regionali Sensibilità ecologica	Carta degli habitat regionali Pressione antropica	Carta degli habitat regionali Fragilità Ambientale	Carta degli habitat regionali Valore Culturale	Carta degli habitat regionali Valore Naturale	Carta degli habitat regionali Valore Naturalistico-Culturale
Colline Carbonatiche	82.3 Colture estensive	Basso	Bassa	Bassa	Bassa	Molto Basso	Molto Basso	Molto Basso

Nel complesso l’assetto ambientale si presenta in antropizzato, con un degrado medio-elevato delle condizioni naturali originarie, in relazione alla presenza delle attività agro-zootecniche che non hanno consentito di conservare una vegetazione stabile ed evoluta.

La realizzazione di un impianto fotovoltaico delle dimensioni di quello del presente progetto è evidente che non può essere considerato ad impatto nullo, ma sicuramente rappresenta quell’equilibrio tra esigenze di tutela ambientale e sviluppo economico.

L’intervento in progetto, come già detto, **si inserisce in un contesto naturalistico-culturale con valore da basso a molto basso**, come evidenziato anche dalla Carta del Valore Naturalistico-Culturale d’Italia, dell’ISPRA.

La valutazione degli impatti sulla componente paesaggio è incentrata principalmente sulla presenza dell’impianto in fase di esercizio. Infatti le fasi di costruzione e dismissione saranno limitate nel tempo.

Al fine di stabilire i punti visuali dai quali studiare l’impatto paesaggistico è stata condotta un’analisi dell’intervisibilità teorica e teorica percentuale.

L’analisi di intervisibilità teorica è un metodo utilizzato per la verifica *ex ante* delle conseguenze visive di una trasformazione che interviene sulla superficie del suolo. Attraverso tale analisi è possibile prevedere da quali punti di vista, considerando le forme del terreno, tale trasformazione sarà visibile o meno.

Attraverso l’applicazione di questo metodo, esemplificando, è stato possibile dare evidenza analitica e quantitativa al fatto che una trasformazione che interviene in un fondovalle stretto risulta visivamente percepibile essenzialmente nel limitato spazio circostante, fino alla sommità dei rilievi che definiscono la valle; e che, viceversa, una trasformazione che interviene su un crinale risulta percepibile teoricamente (vale a dire al netto di ostacoli: barriere vegetali o costruito) da ogni punto dei bacini idrografici di cui il crinale fa da spartiacque.

In termini più tecnici, l’analisi calcola le “linee di vista” (lines of sight) che si dipartono dal punto considerato e che raggiungono il suolo circostante, interrompendosi, appunto, in corrispondenza delle asperità del terreno.

L’insieme dei punti sul suolo dai quali il luogo considerato è visibile costituisce il bacino visivo (viewshed) di quel luogo.

Gli studi proposti in letteratura sono per lo più basati sull’individuazione di punti panoramici e sulla costruzione di carte di intervisibilità: nel caso in oggetto, tenendo conto della bidirezionalità con cui può essere considerato il fenomeno, la Carta della intervisibilità teorica, parte integrante del presente progetto, è stata realizzata considerando la sommità dei pannelli fotovoltaici come punti di vista e le aree circostanti come oggetto di osservazione.

La valutazione di visibilità teorica misura la probabilità di ciascuna porzione del territorio di entrare con un ruolo significativo nei quadri visivi di un osservatore che percorra quel territorio. L’analisi dell’intervisibilità, quindi, può contribuire a misurare l’impatto delle trasformazioni territoriali caratteristiche di diverse forme di fruizione/contemplazione del paesaggio.

L’analisi di visibilità è stata condotta con la funzione denominata 'Viewshed' di Arcgis. Per il caso in esame l’area di studio è stata discretizzata mediante una griglia regolare a maglia quadrata di dimensioni 10x10 metri utilizzando il DTM 10x10 m della R.A.S. per l’analisi dell’area vasta e 1 x 1 metri per quella prossima al sito d’intervento.

I punti target sono rappresentati dal punto medio di ogni tracker porta moduli e come altezza è stata presa quella massima raggiunta dai pannelli rispetto al suolo in fase di funzionamento (h = 3.20 m), mentre l’altezza dell’osservatore è stata impostata a 1,70 m dal suolo.

Considerato che la centrale fotovoltaica, composta da tanti campi fotovoltaici, sarà realizzata su un'area moderatamente collinare e con esposizione variabile, l'impianto non sarà visibile nella sua interezza da nessun punto della superficie dei terreni circostanti e dell'area vasta.

Per avere una stima dell'impatto visivo è stata realizzata la carta della visibilità teorica percentuale che ha consentito di prevedere l'intensità e l'estensione geografica dell'impatto.

L'area di studio è pertanto suddivisa in unità spaziali alla quale corrisponde una serie di informazioni che consentono di valutare quindi l'intensità dell'impatto visivo.

Dalla integrazione dei bacini visivi è stata ottenuta la Carta dell'Intervisibilità teorica percentuale. Poiché le "linee di vista" costituiscono una condizione di "intervisibilità" (da ciascuno dei due punti sul suolo agli estremi della linea di vista è visibile l'altro) tale misura può essere assunta come un indicatore di vulnerabilità visiva.

La simulazione sul DTM 10x10 metri non tiene conto delle recinzioni degli appezzamenti di terreno del settore in esame, costituite dai muretti a secco spesso avvolti da una fitta vegetazione arbustiva e arborea dominata da *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Ruscus aculeatus*, e abbondante *Hedera helix*, né delle aree boscate e dei manufatti antropici.

Le siepi così costituite spesso raggiungono anche i 3 m d'altezza dando origine a vere e proprie quinte visive naturali che in un'area come quelle su cui si vuole intervenire, limita l'ampiezza dell'angolo di visione tra i vari comparti del territorio analizzato. A queste si aggiungono le aree boschive presenti nell'intorno e all'interno delle aree di progetto che contribuiscono anch'esse alla mitigazione dell'impatto visivo.

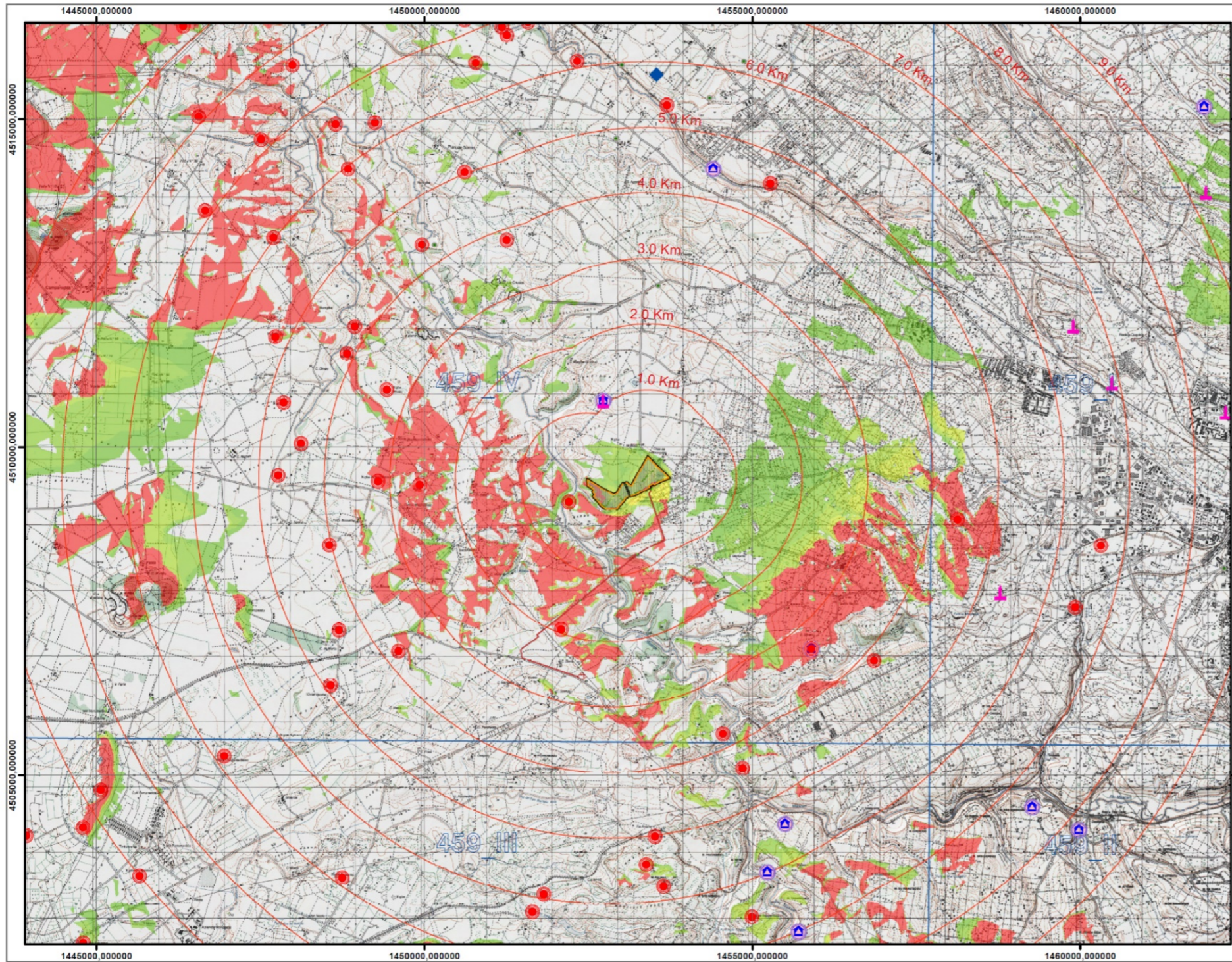
La mitigazione della visibilità dell'impianto da parte di questi elementi, è attestata dalla verifica realizzata utilizzando il DSM 1x1 metro.

La verifica eseguita sulla base del DTM consente di affermare che in un intorno di circa 2.0/3.0 km la centrale fotovoltaica è visibile per porzioni importanti da SE e da W-SW.

Il risultato dell'analisi cambia totalmente se si utilizza il DSM che, come già detto, tiene conto degli ostacoli sulla visibilità creati dalla vegetazione e dall'edificato. Questa verifica, seppur limitata sui quadranti occidentali per la mancata copertura dei rilievi LIDAR, consente di affermare che le siepi che delimitano i terreni e la copertura vegetale delle aree marginali, limitano notevolmente la visibilità dell'impianto (Sezione 26 della Cartografia di inquadramento territoriale e vincolistico). L'impianto risulta praticamente non visibile dai settori orientali, se non per piccole porzioni da SE a una distanza di circa 2.5 – 3.0 km.

La visibilità aumenta in riferimento al quadrante SW da dove, a circa 1.5 km di distanza, la porzione visibile dell'impianto è pari a circa il 50%. Si tratta comunque di un'area priva di insediamenti abitativi e viabilità.

A seguire si riportano le carte della visibilità teorica percentuale in scala 1:25.000 su base IGMI e su ortofoto:



SEZIONE 23
CARTA DELLA VISIBILITÀ TEORICA
PERCENTUALE DELLA CENTRALE FOTOVOLTAICA
DA DTM 10X10 (SFONDO: CARTA TOPOGRAFICA I.G.M.I. SERIE 25)
CON INSERIMENTO REPERTORIO BENI P.P.R.
 Scala 1:50.000

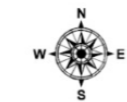
Legenda

L'analisi di visibilità è stata condotta con la funzione denominata 'Visibility' di Arcgis. L'area di studio è stata discretizzata mediante una griglia regolare a maglia quadrata di dimensioni 10x10 metri utilizzando il DTM 10 m della R.A.S.
 I punti target sono rappresentati dal punto medio di ogni tracker porta moduli (h max= 3.20 m), mentre l'altezza dell'osservatore è stata impostata a 1,70 m dal suolo. Con tali parametri la funzione ha ricavato il numero di tracker visibili, espresso in percentuale, su ogni cella dell'area di studio.

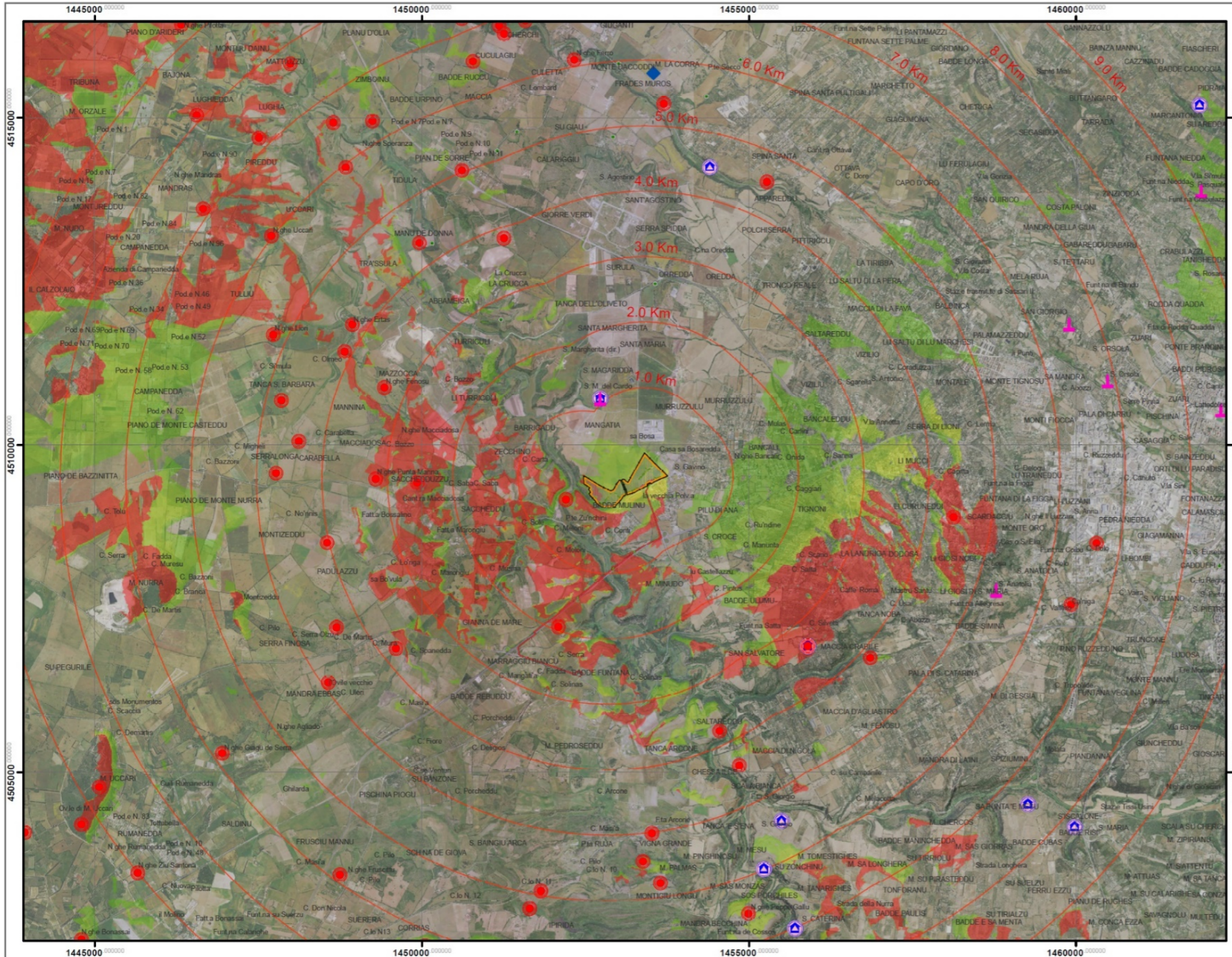
NOTE

* La mappa individua soltanto una visibilità potenziale, ovvero l'area da cui è visibile l'impianto anche parzialmente, dando informazione relativamente all'ordine di grandezza percentuale della visibilità consentendo quindi considerazioni sulla rilevanza dell'impatto visivo.
 * La mappa ricavata NON tiene conto dell'ostacolo alla visibilità da parte delle aree boscate e dei manufatti antropici.

% IMPIANTO VISIBILE		Beni Paesaggistici Ex Art. 143	
	0		chiesa
	0.1 - 10%		villaggio
	10.1 - 20%		domus de janas
	20.1 - 30%		menhir
	30.1 - 40%		nuraghe
	40.1 - 50%		necropoli
	50.1 - 60%	Impianto Agrivoltaico	
	60.1 - 70%		SIEPE
	70.1 - 80%		FASCIA PARAFUOCO
	80.1 - 90%		VIABILITÀ
	90.1 - 100%		MODULI IMPIANTO
			IMPIANTI AUSILIARI
			IMPIANTO DI TERRA
			INVERTER
			CAVIDOTTO INTERRATO
			CAVIDOTTO IN T.O.C.
			CABINA CONSEGNA
			SSE



1 cm = 500 meters



SEZIONE 24
CARTA DELLA VISIBILITÀ TEORICA
PERCENTUALE DELLA CENTRALE FOTOVOLTAICA
DA DTM 10X10 (SFONDO: ORTOFOTO 10 K RAS 2016)
CON INSERIMENTO REPERTORIO BENI P.P.R.

Scala 1:50.000
 Legenda

L'analisi di visibilità è stata condotta con la funzione denominata 'Visibility' di Arcgis. L'area di studio è stata discretizzata mediante una griglia regolare a maglia quadrata di dimensioni 10x10 metri utilizzando il DTM 10 m della R.A.S. I punti target sono rappresentati dal punto medio di ogni tracker porta moduli (h max= 3.20 m), mentre l'altezza dell'osservatore è stata impostata a 1,70 m dal suolo. Con tali parametri la funzione ha ricavato il numero di tracker visibili, espresso in percentuale, su ogni cella dell'area di studio.

NOTE

* La mappa individua soltanto una visibilità potenziale, ovvero l'area da cui è visibile l'impianto anche parzialmente, dando informazione relativamente all'ordine di grandezza percentuale della visibilità consentendo quindi considerazioni sulla rilevanza dell'impatto visivo.

* La mappa ricavata NON tiene conto dell'ostacolo alla visibilità da parte delle aree boscate e dei manufatti antropici.

% IMPIANTO VISIBILE

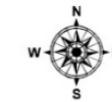


Beni Paesaggistici Ex Art. 143

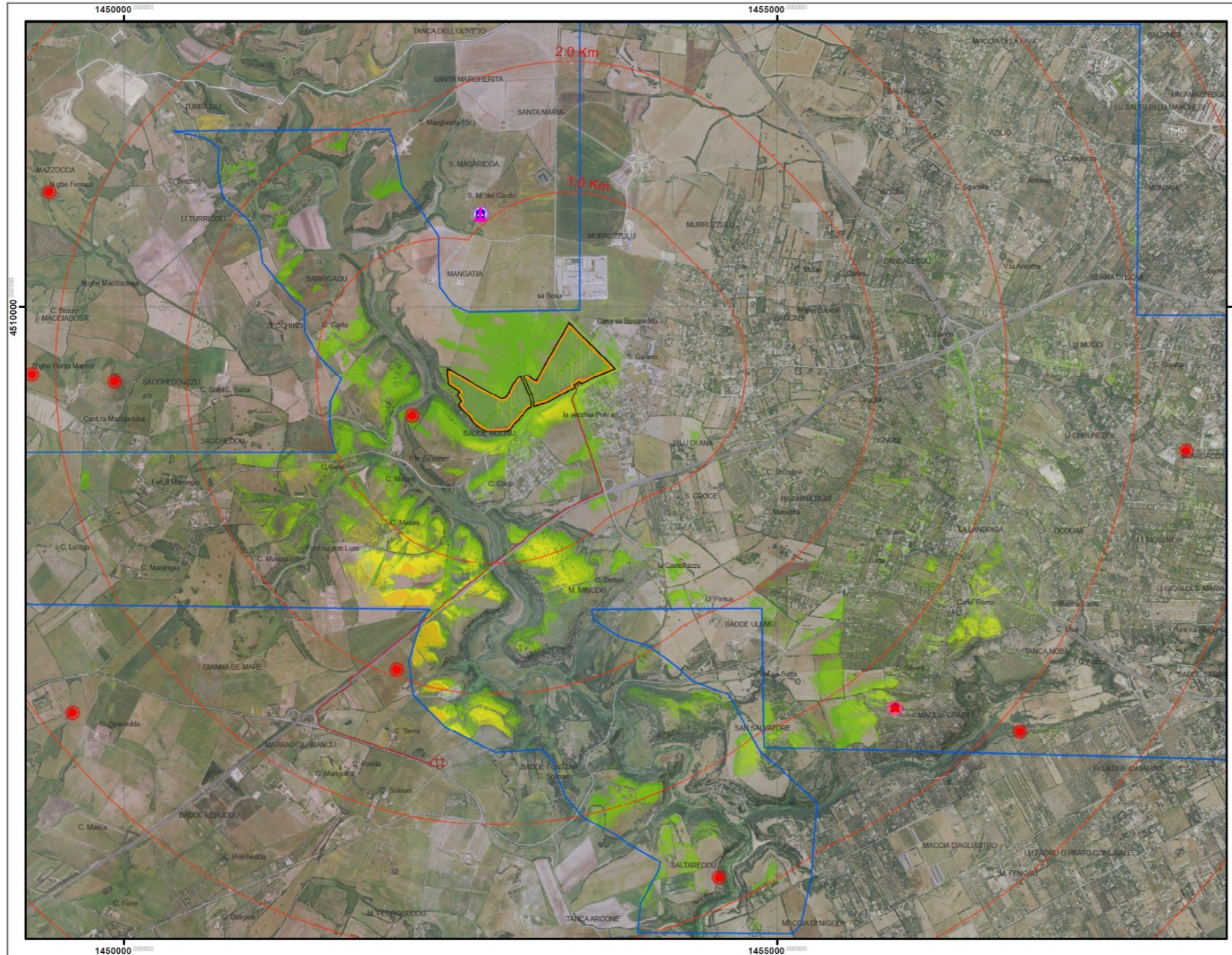
- chiesa
- villaggio
- domus de janas
- menhir
- nuraghe
- necropoli

Impianto Agrivoltaico

- SIEPE
- FASCIA PARAFUOCO
- VIABILITÀ
- MODULI IMPIANTO
- IMPIANTI AUSILIARI
- IMPIANTO DI TERRA
- INVERTER
- CAVIDOTTO INTERRATO
- CAVIDOTTO IN T.O.C.
- CABINA CONSEGNA
- SSE



1 cm = 500 meters



SEZIONE 26
CARTA DELLA VISIBILITA TEORICA
PERCENTUALE DELLA CENTRALE FOTOVOLTAICA
DA DSM 1X1 (SFONDO: ORTOFOTO 10K RAS 2016)
CON INSERIMENTO REPERTORIO BENI P.P.R.
 Scala 1:25.000

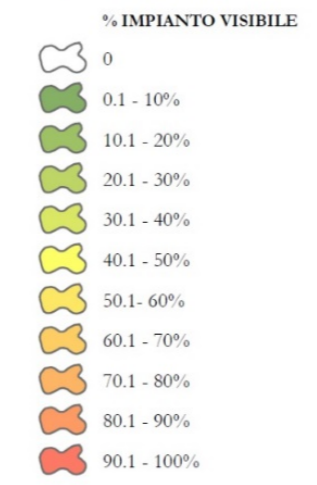
Legenda

L'analisi di visibilità è stata condotta con la funzione denominata 'Visibility' di Arcgis. L'area di studio è stata discretizzata mediante una griglia regolare a maglia quadrata di dimensioni 1x1 metri utilizzando il DSM 1 m della R.A.S.
 I punti target sono rappresentati dal punto medio di ogni tracker porta moduli (h max= 3.20 m) mentre l'altezza dell'osservatore è stata impostata a 1,70 m dal suolo. Con tali parametri la funzione ha ricavato il numero di tracker visibili, espresso in percentuale, su ogni cella dell'area di studio.

NOTE

* La mappa individua soltanto una visibilità potenziale, ovvero l'area da cui è visibile l'impianto anche parzialmente, dando informazione relativamente all'ordine di grandezza percentuale della visibilità consentendo quindi considerazioni sulla rilevanza dell'impatto visivo.

* La mappa ricavata tiene conto dell'ostacolo alla visibilità da parte delle aree boscate e dei manufatti antropici.

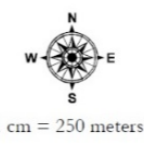


Beni Paesaggistici Ex Art. 143

- chiesa
- villaggio
- domus de janas
- menhir
- nuraghe
- necropoli

Impianto Agrivoltaico

- SIEPE
- FASCIA PARAFUOCO
- VIABILITA'
- MODULI IMPIANTO
- IMPIANTI AUSILIARI
- IMPIANTO DI TERRA
- INVERTER
- CAVIDOTTO INTERRATO
- CAVIDOTTO IN T.O.C.
- CABINA CONSEGNA
- SSE



Copertura DSM

SEZIONE 25
CARTA DELLA VISIBILITÀ TEORICA
PERCENTUALE DELLA CENTRALE FOTOVOLTAICA
DA DSM 1X1 (SFONDO: CARTA TOPOGRAFICA I.G.M.I. SERIE 25)
CON INSERIMENTO REPERTORIO BENI P.P.R.
 Scala 1:25.000

Legenda

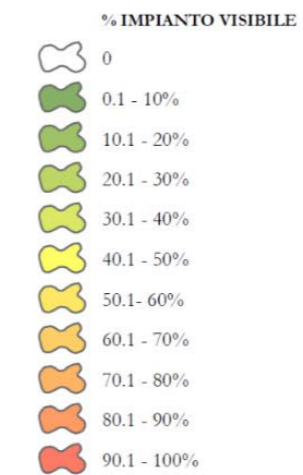
L'analisi di visibilità è stata condotta con la funzione denominata 'Visibility' di Arcgis. L'area di studio è stata discretizzata mediante una griglia regolare a maglia quadrata di dimensioni 1x1 metri utilizzando il DSM 1 m della R.A.S.

I punti target sono rappresentati dal punto medio di ogni tracker porta moduli (h max= 3.20 m) mentre l'altezza dell'osservatore è stata impostata a 1,70 m dal suolo. Con tali parametri la funzione ha ricavato il numero di tracker visibili, espresso in percentuale, su ogni cella dell'area di studio.

NOTE

* La mappa individua soltanto una visibilità potenziale, ovvero l'area da cui è visibile l'impianto anche parzialmente, dando informazione relativamente all'ordine di grandezza percentuale della visibilità consentendo quindi considerazioni sulla rilevanza dell'impatto visivo.

* La mappa ricavata tiene conto dell'ostacolo alla visibilità da parte delle aree boscate e dei manufatti antropici.

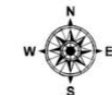


Beni Paesaggistici Ex Art. 143

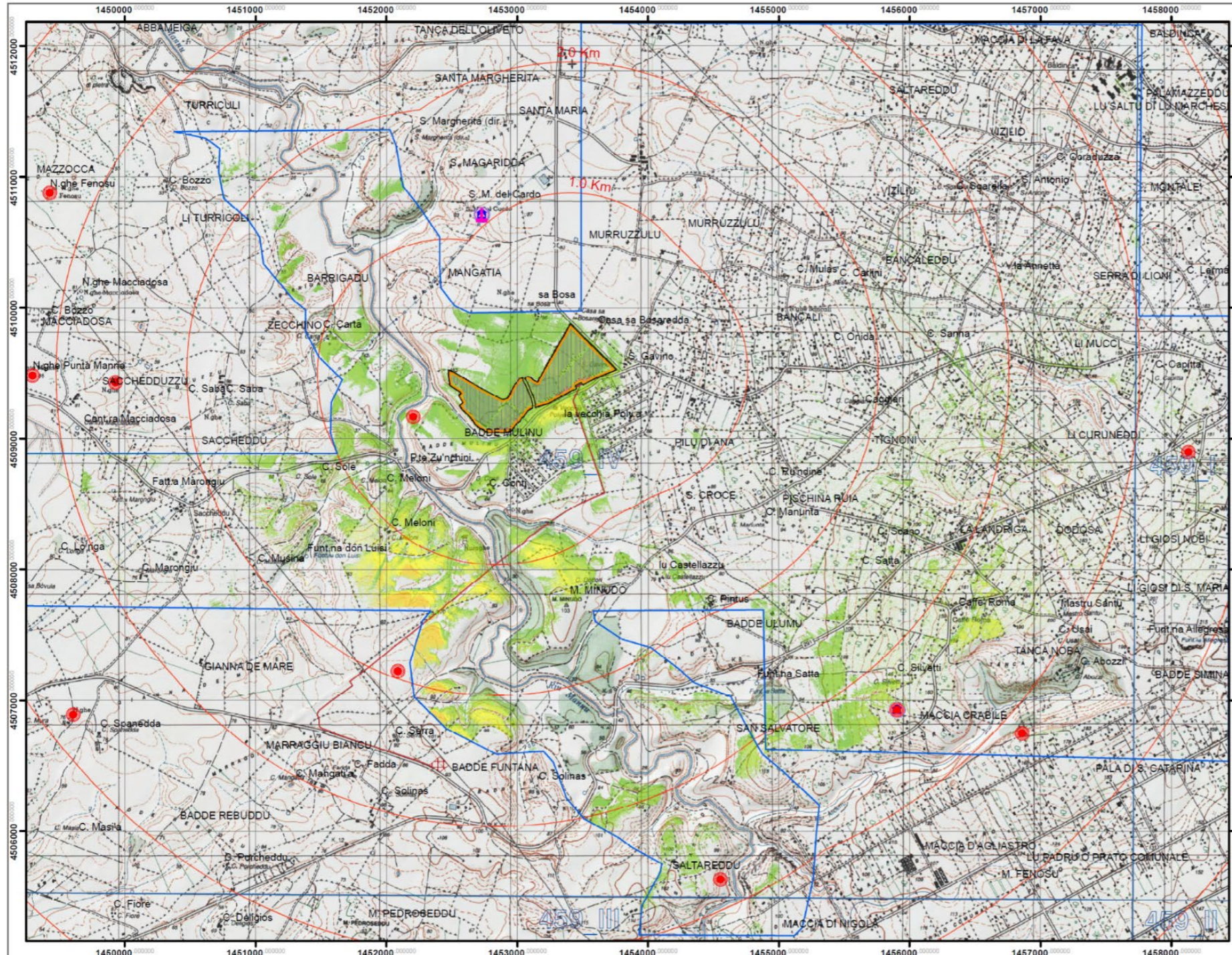
- chiesa
- villaggio
- domus de janas
- menhir
- nuraghe
- necropoli

Impianto Agrivoltaico

- SIEPE
- FASCIA PARAFUOCO
- VIABILITA'
- MODULI IMPIANTO
- IMPIANTI AUSILIARI
- IMPIANTO DI TERRA
- INVERTER
- CAVIDOTTO INTERRATO
- CAVIDOTTO IN T.O.C.
- CABINA CONSEGNA
- SSE



1 cm = 250 meters



6.2 Azioni di mitigazione degli impatti sul paesaggio

Dal punto di vista paesaggistico la fase di costruzione non rappresenta, in termini generali percettivi e dimensionali, un elemento di disturbo dell'equilibrio delle singole componenti, peraltro da considerarsi a breve termine reversibile.

Non è prevista la realizzazione di piste d'accesso di sviluppo significativo, verrà realizzata la viabilità interna strettamente necessaria per la realizzazione e manutenzione dell'impianto, **peraltro con modalità costruttive che non prevedono riduzione di superficie permeabile.**

Il progetto non prevede un significativo rimodellamento dei profili del terreno e date le modalità di infissione dei sostegni dei moduli, non sono previsti movimenti terra; pertanto non verrà alterata la morfologia dei luoghi.

La modifica dello stato attuale dei luoghi è stata giudicata non significativa e reversibile a lungo termine, infatti a fine vita produttiva dell'impianto fotovoltaico, si prevede la completa dismissione dello stesso e lo smantellamento di tutte le strutture con il conseguente ripristino dell'area allo stato originario.

Lungo tutto il perimetro delle aree interessate dal progetto è prevista la messa a dimora, dove mancante e il rinforzo dove esistente, di essenze arboree/arbustive proprie degli endemismi locali, su doppio filare e in posizione sfalsata. La presenza delle essenze vegetali contribuirà a mitigare la visibilità dell'intervento dai punti più prossimi al sito oltre che dare un valido contributo alla protezione del suolo dall'azione erosiva del vento.



**Situazione
Ex Ante**

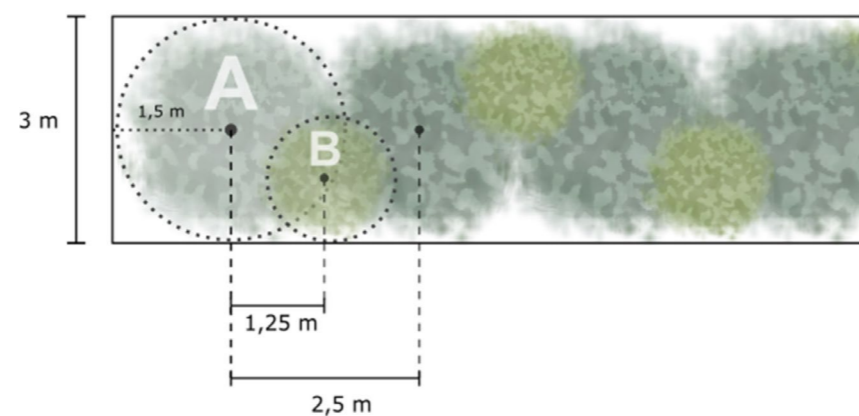


Intermedia



Ex Post

Schema realizzativo della siepe ed essenze utilizzabili



A	Componente arborea	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Quercus ilex</i> (leccio) 	Altezza all'impianto: 80-150 cm
B	Componente alto-arbustiva ed arbustiva	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Pistacia lentiscus</i> (lentisco) ▪ <i>Arbutus unedo</i> (corbezzolo) ▪ <i>Phillyrea latifolia</i> (fillirea a foglie larghe) <p><i>In rapporto 1:1:1</i></p>	Altezza all'impianto: 60-80 cm

7. IMPATTI SULLE ALTRE COMPONENTI AMBIENTALI (acqua, aria, flora, fauna, biodiversità, popolazione)

7.1 Possibili impatti sulla componente geologia ed acque

L'area non è caratterizzata dalla presenza di elementi idrici superficiali e durante le indagini geognostiche (cfr. Allegato 2 allo SIA – Relazione geologica ed idrogeologica) la falda non è mai stata rilevata: **“si può escludere il rischio di interferenze rilevanti tra opera in progetto e acque sia sotterranee che superficiali.”**

Non è prevista alcuna modifica dell'attuale morfologia dei luoghi con conseguente cambiamento delle linee di deflusso idrico.

Il posizionamento degli impianti non avrà interferenza con la condizione idrica: **gli elementi di captazione renderanno il suolo resiliente agli agenti atmosferici, in particolare all'erosione provocata da eventi pluviometrici straordinari.**

A regime non vi sarà alcuna interferenza con i corpi idrici superficiali e sotterranei. Il prato stabile consentirà la ripresa dei naturali processi di umificazione, non influenzati dagli apporti di materiali minerali quali concimi e diserbanti, e l'assenza di interventi agrari eviterà l'immissione in falda di nitrati ed elementi fitoiatrici.

Soltanto in fase di cantiere potranno essere presenti fatti accidentali di scarico di liquidi dalle macchine operatrici, ma saranno circoscritti ed evitati dai piani di sicurezza delle operazioni.

Possibili impatti sulla componente atmosfera – analisi emissioni (cfr. Allegato A8 SIA Analisi delle emissioni inquinanti in atmosfera)

I dati rilevati dalle stazioni di monitoraggio ambientale attestano valori contenuti e, conseguentemente, una situazione ampiamente entro la norma per tutti gli inquinanti verificati.

Per quanto riguarda gli impatti sull'atmosfera occorre evidenziare che, durante la fase di esercizio, l'impatto generato dalla realizzazione della centrale agrivoltaica in progetto sarà positivo, visto il contributo alla diminuzione delle emissioni in atmosfera di gas climalteranti, in particolare CO₂ e PM₁₀, e di macroinquinanti, 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. Piano che tra l'altro prevede ai fini della 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, 2015).

Al fine di quantificare l'impatto positivo dovuto alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico, si utilizzano dei fattori di conversione che permettono di produrre un dato certo riguardo 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.

Un utile indicatore per definire il risparmio di combustibile derivante dall'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili è il fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh].

Questo coefficiente individua le T.E.P. (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) necessarie per la realizzazione di 1 MWh di energia, ovvero le TEP risparmiate con l'adozione di tecnologie fotovoltaiche per la produzione di energia elettrica.

Risparmio di combustibile

Risparmio di combustibile in	TEP
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]	0.187
TEP risparmiate in un anno	4 685.52
TEP risparmiate in 20 anni	86 114.82

Fonte dati: Delibera EEN 3/08, art. 2

Emissioni evitate in atmosfera

Inoltre, l'impianto fotovoltaico consente la riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra.

Emissioni evitate in atmosfera

Emissioni evitate in atmosfera di	CO ₂	SO ₂	NO _x	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	474.0	0.373	0.427	0.014
Emissioni evitate in un anno [kg]	11 876 677.54	9 345.99	10 699.03	350.79
Emissioni evitate in 20 anni [kg]	218 280 357.63	171 769.14	196 636.52	6 447.10

Fonte dati: Rapporto ambientale ENEL 2013

Contribuisce pertanto in modo tangibile (seppur in piccola parte) alla **decarbonizzazione del pianeta e alla lotta ai cambiamenti climatici**, in ossequio agli indirizzi strategici stabiliti nel *Regolamento UE n.2018/1999* del 11/12/18 (**traguardi al 2030 per gli stati membri**) integrato dal *Regolamento UE n.2021/1119* del 30/06/21 (**obiettivo vincolante di neutralità climatica al 2050**) e agli obiettivi della *Direttiva UE n.2018/2001* dell'11/12/2018 (**quota di energia da FR pari al 32% del Consumo Finale Lordo (CFL) nell'unione al 2030**) e del **PNIEC** dello Stato Italiano (**FR/CFL = 30%**).

Gli unici impatti preventivabili sono quelli riconducibili alla fase di cantiere per l'installazione e per la dismissione. Si tratta dei potenziali impatti negativi diretti sulla qualità dell'aria dovuti:

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

Si tratta di lavorazioni sicuramente meno impattanti delle normali attività agricole svolte sinora nell'area in esame.

Infatti la coltivazione dei terreni oggetto dell'intervento, richiede il pesante utilizzo di mezzi meccanici per l'aratura, la semina, l'erpicoltura e infine la raccolta dei prodotti agricoli.

In fase di realizzazione e di dismissione dell'impianto l'utilizzo di mezzi di cantiere provocherà la diffusione di polveri in atmosfera legate al transito di mezzi per raggiungere ed allontanarsi dal cantiere ed al funzionamento in loco degli stessi. Le maggiori problematiche sono generalmente determinate dal risollevarsi di polveri dalle pavimentazioni stradali e dalle superfici sterrate dovuto al transito dei mezzi pesanti ed all'opera del vento.

Le dispersioni in atmosfera provocate da tali lavori rimangono comunque legate al periodo di realizzazione e di dismissione dell'opera.

In particolare la fase di cantierizzazione per la realizzazione dell'impianto determinerà condizioni di disturbo per la durata dei lavori relativi alle sole opere civili ed ai movimenti di terra riguardanti le operazioni di scavi a sezione obbligata.

Anche in questo caso le quantità di polveri disperse in atmosfera saranno in quantità inferiori rispetto a quelle derivanti dalle attività agricole quali aratura e erpicatura.

In conclusione, gli impatti potenziali sulla componente aria presi in esame sono ascrivibili unicamente alle fasi di cantiere per la costruzione 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, ma sicuramente inferiore alle normali pratiche agricole attualmente svolte.
- Reversibile a breve termine: in quanto cesserà con il concludersi dei lavori di costruzione e dismissione dell'impianto; in particolare si stima che la fase di realizzazione duri 12 mesi e quella di dismissione 8 mesi.
- A scala media territoriale: 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.

7.2 Flora e biodiversità.

Fase di cantiere: Impatti diretti

Perdita delle coperture vegetali interferenti con la realizzazione dell'impianto.

- **Coperture erbacee.** La realizzazione degli interventi in progetto interesserà aree principalmente adibite ad attività agro zootecniche in cui prevalgono le formazioni erbacee terofitiche, nitrofile, sub-nitrofile e segetali dei seminativi, e nitrofilo-ruderali e sinantropiche degli ambienti antropizzati. Tali formazioni vegetali risultano di **scarso interesse conservazionistico** anche in considerazione del fatto che tali tipologie di vegetazione risultano artificiali.

La durata dell'impatto è da considerarsi riferibile al periodo di costruzione dell'impianto e quindi **temporanea e reversibile**. In considerazione del fatto che in fase di esercizio sarà mantenuta una copertura erbacea subnaturale (prato polifita) sia sotto che tra le file di pannelli, l'impatto risulta mitigabile.

- **Coperture arbustive ed arboree spontanee.** Nell'area di impianto sono presenti ampie superfici interessate da vegetazione arborea e arbustiva, anche lungo il perimetro del sito, che verranno tutte tutelate e mantenute.

Perdita di elementi floristici interferenti con la realizzazione dell'impianto.

- **Componente floristica.** Nel sito **non sono state rilevate specie di interesse conservazionistico** (endemiche, in lista rossa nazionale, europea o internazionale).
- **Patrimonio arboreo.** Gli individui arborei rilevati all'interno dell'area di progetto sono rappresentati da **olivastri e lentischi di grandi dimensioni che non saranno interessati dal progetto.**

Impatti indiretti

Frammentazione degli habitat ed alterazione della connettività ecologica.

La variazione della connettività ecologica del sito è correlata alla rimozione e/o frammentazione della copertura vegetale, la quale essendo principalmente di tipo erbaceo **consente di valutare come lieve l'alterazione prodotta dagli interventi.**

Sollevamento di polveri

Durante le attività di cantiere è prevedibile che possa verificarsi il sollevamento di polveri correlato alle operazioni di movimento terra e al passaggio dei mezzi di cantiere con un impatto temporaneo verso la vegetazione delle aree adiacenti in quanto la stessa polvere potrebbe depositarsi sugli apparati fogliari con possibile riduzione delle funzioni fotosintetizzanti. Le polveri potrebbero depositarsi soprattutto sulla vegetazione erbacea presente nei lotti adiacenti ma anche su arbusti e alberi presenti in prossimità delle aree di progetto. Gli effetti potranno comunque essere considerati **temporanei e reversibili** per cui comunque saranno previste specifiche misure di mitigazione.

Potenziale introduzione di specie alloctone invasive

Nell'ambito delle attività di cantieri con l'ingresso di mezzi d'opera, pur non essendo previsto l'apporto di terre per la rimodellazione delle superfici, è possibile prevedere l'introduzione di semi e propaguli di specie alloctone che potranno svilupparsi e diffondersi nell'area di progetto. L'impatto potrebbe essere lieve ma non dovrà essere sottovalutata la diffusione di specie già invasive in Sardegna con possibili impatti anche verso le aree contermini. Verranno anche in questo caso previste misure di mitigazione.

Fase di esercizio: La presenza dell'impianto con l'occupazione di ampie superfici può causare un decremento delle specie floristiche spontanee e impedire una evoluzione della vegetazione verso forme più stabili. In considerazione del fatto che il sito è interessato da attività agricole in cui prevalgono le forme erbacee artificiali, per cui comunque non è prevista una evoluzione naturale delle cenosi vegetali, **gli impatti potranno essere comunque non significativi.**

Il mantenimento di una copertura erbacea (prato polifita) sull'interlinea tra le file di pannelli, sotto i pannelli e nelle aree non utilizzate, avrà inoltre una funzionalità antierosiva nei confronti di:

- erosione da impatto – grazie all'azione mitigante della parte epigea vegetale nei confronti dell'impatto delle gocce d'acqua col suolo;
- erosione diffusa – a seguito della diminuzione dell'energia cinetica dell'acqua nell'ipotesi di scorrimento superficiale in occasione di eventi prolungati;
- incanalamento superficiale – in relazione all'effetto consolidante dell'apparato radicale.

L'installazione della pannellatura fotovoltaica ad un'altezza adeguata (circa 1,3 metri) è tale da consentire la crescita di vegetazione erbacea al di sotto del pannello in modo da mantenere una copertura costante in grado di proteggere il suolo e preservarlo da dilavamenti di nutrienti e mineralizzazione della sostanza organica.

Fase di dismissione: Nella fase di smantellamento dell'impianto potranno verificarsi alcuni degli impatti già individuati nella fase di realizzazione, quali il sollevamento di polveri. A tal riguardo la durata dell'impatto sarà breve e non tale da poter comportare una deposizione sugli apparati fogliari della vegetazione circostante.

Nella fase di dismissione è inoltre previsto il ripristino delle condizioni originarie con effetti positivi rispetto a quanto prodotto nella fase di cantiere e di esercizio.

Per quanto esposto l'impatto sulla **componente ambientale flora e vegetazione potrà considerarsi come non significativo.**

7.3 Impatti sulla componente fauna

L'inserimento nell'ambiente naturale di interventi antropici, quali un impianto agri-voltaico, con una occupazione di estese superfici per lunghi periodi di tempo, può potenzialmente recare disturbo alle specie faunistiche, sia stanziali che migratrici. L'opera progettuale proposta si inserisce in un ambiente pianiziale in cui predominano le attività agro- zootecniche su estese superfici e **caratterizzato da una bassa/media sensibilità e vulnerabilità**, essendo un'area tradizionalmente utilizzata dall'uomo, dove la maggior parte dei caratteri di naturalità sono stati sostituiti da un compromesso ambientale di adattamento all'uomo.

Inoltre, le aree di riferimento si trovano prudentemente lontane dalle principali zone sotto tutela e, in ultimo, **la tipologia progettuale ben si adatta al contesto essendo caratterizzata dall'assenza di emissioni di qualsiasi tipo, che possano avere una qualsiasi interferenza sulle componenti biotiche.**

Nella fase di cantierizzazione, costruzione e dismissione dell'opera, gli impatti saranno riconducibili alle emissioni di rumore, alla diffusione di polveri e al traffico di mezzi, che in maniera indiretta incideranno con la produzione di polveri e rumore. Le conseguenze saranno una riduzione di lungo periodo delle aree idonee soprattutto per l'avifauna, in particolare passeriformi, quali habitat di alimentazione e riproduzione, un momentaneo allontanamento dall'area di progetto delle specie animali interessate per via del rumore prodotto dalle macchine in opera e per via della presenza umana, per cui le specie potranno sportarsi nelle aree contermini.

La modifica della copertura vegetale avrà un orizzonte temporale limitato in quanto la vegetazione erbacea sarà ripristinata al termine delle attività di costruzione al fine anche di protezione del suolo. Successivamente, in tempi brevi, alcune specie potranno potenzialmente riappropriarsi dell'area almeno per alcune fasi del proprio ciclo biologico (es. alimentazione).

Considerato che le aree di impianto sono sempre state oggetto di coltivazione e pascolo brado, appare improbabile il rischio di perdite dirette di esemplari appartenenti alle specie faunistiche indicate nella caratterizzazione delle aree, le quali potranno sfruttare comunque anche le aree contermini.

Nella fase di esercizio gli impatti previsti sulla componente fauna sono quelli dovuti alle attuali attività agricole, a cui le specie risultano abbondantemente abituate, oltre a quelle direttamente connesse alla presenza dei tecnici incaricati del controllo e della manutenzione dell'impianto ovvero di semplici presenze umane con scarsa produzione di rumori.

La fase di esercizio sarà inoltre caratterizzata dal ritorno di alcune specie nell'area di impianto. Queste potranno sfruttare anche gli spazi lasciati liberi nella parte sottostante la struttura dei pannelli.

Le zone immediatamente circostanti le aree di progetto non risentiranno di modificazioni che possano alterare le condizioni esistenti e ciò permetterà successivamente una rapida ripresa delle condizioni naturali, una volta portati a termine i lavori di costruzione dell'impianto e in poi ancora in seguito alla dismissione dell'opera.

La totalità degli impatti potenziali rilevati sulla componente fauna avranno un'incidenza ridotta. Infatti non si avranno conseguenze quali la perdita di individui, frammentazione o insularizzazione di habitat o ancora effetti barriera.

Le tipologie di impatto previste in riferimento alla componente ambientale fauna **in fase di cantiere** sono:

- negativo;
- reversibile a breve termine, in funzione del periodo di costruzione dell'impianto;
- locale, in quanto non si creeranno ripercussioni nelle aree esterne a quelle di progetto.

Le tipologie di impatto previste in riferimento alla componente ambientale fauna **in fase di esercizio** sono:

- negativo;
- reversibile a lungo termine, in funzione del periodo di esercizio dell'impianto (25-30 anni);
- locale, in quanto non si creeranno ripercussioni nelle aree esterne a quelle di progetto.

Per gli impatti sulla componente fauna, non risultano in genere necessarie azioni mitigative; sarà altresì opportuno prevedere con il supporto di un naturalista e/o biologo una attività di monitoraggio ante operam e post operam (periodica), mirata a talune specie faunistiche (anfibi, specie ornitiche, verifica presenza di chiroteri) e limitare le attività di costruzione nei periodi di riproduzione delle specie (fra aprile e giugno).

8. Popolazione e salute umana – agenti fisici.

Impatto Acustico

Dai risultati dell'analisi previsionale di impatto acustico seguente alla realizzazione dell'impianto FV a inseguimento in progetto e dei rilievi fonometrici del rumore di fondo ante operam, **non emergono situazioni di contrasto con i limiti di cui alla Legge quadro sull'inquinamento acustico e dei relativi decreti applicativi.**

Quale misura gestionale per la riduzione dell'impatto acustico ed il rispetto di tutti i limiti di Legge, non si prevede: nessuna prescrizione.

Si specifica che la condizione valutata dei "recettori sensibili" deriva da indicazioni e dati forniti dai richiedenti.

Eventuali variazioni rispetto alle condizioni di abitabilità e di occupazione (superiore alla permanenza 4 ore rispetto ai recettori sensibili) variano sostanzialmente i risultati del presente documento; evidenziamo che i livelli di pressione acustica ricavati nello studio indicano il rispetto dei valori di pressione acustica di immissione sui recettori esistenti: aziende agricole alla distanza da ml 50 a 350 ml ed oltre dai punti di emissione ascrivibili all'impianto FV (Inverter e cabine elettriche di trasformazione) imposti dalla norma e dal piano di zonizzazione acustica adottato dal comune di Sassari.

In questa maniera il livello di potenza sonora associato all'impianto FV è pari a circa 32 dB(A) e, applicando nuovamente il modello di simulazione delle emissioni rumorose dell'impianto oggetto di studio, si ottengono valori compatibili come esposto.

Non sono presenti come rilevato dalla committenza edifici adibiti a civile abitazione o a presenza continuativa (recettori sensibili) a meno di 50 mt dal perimetro dell'impianto.

Vibrazioni

Per sua natura un impianto fotovoltaico **non produce vibrazioni durante l'esercizio.**

Gli impatti dovuti alle vibrazioni in fase di cantiere possono derivare da emissioni dirette di vibrazioni nel corso delle lavorazioni e da emissioni di rumore a bassa frequenza.

Le emissioni dirette di vibrazioni sono principalmente correlate **all'utilizzo di mezzi d'opera quali escavatori e attrezzature di superficie quali martelli pneumatici e macchine battipalo.**

Nel caso specifico le attività a maggior impatto sono quelle relative alle opere di movimento terra. Nella fattispecie in oggetto verranno eseguiti scavi prevalentemente fino ad una profondità di circa 0,50 metri con l'utilizzo di escavatori con benna e fino a 0,80 m nei tratti dove è previsto un interrimento delle linee elettriche MT (aree in cui si ha roccia sub affiorante), con escavatori cingolati con martello pneumatico fino alla profondità prevista.

L'impatto dovuto alle vibrazioni in fase di cantiere si conferma, per la tipologia di opera e in funzione dei ricettori presenti, non rilevante dal punto di vista ambientale.

8.3 Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici (cfr. Allegato 7 allo SIA – Analisi degli impatti elettromagnetici)

Nella totalità delle opere previste dall'intervento in oggetto, sia per soluzioni tecniche adottate che per ubicazione dei locali/macchine ove avviene la trasformazione 36/0,8 kV, in base a quanto stabilito dai riferimenti normativi vigenti di cui al DPCM 08/07/03 e al DM 29/05/08, **risultano praticamente nulli i rischi per la popolazione derivanti da esposizione a campi elettromagnetici a frequenza industriale;** altresì i rischi risultano decisamente contenuti anche per le persone che effettuano gli interventi sugli impianti.

8.4 Inquinamento luminoso ed ottico

I moduli fotovoltaici non producono riflessione o bagliore significativi: l'efficienza di conversione dipende infatti dalla loro capacità di assorbire la radiazione solare incidente e le tecnologie costruttive oggi disponibili permettono di ridurre la riflettanza superficiale delle celle solari a livelli di pochi %.

In base alle recenti linee guida emanate da ENAC, ai parchi fotovoltaici con potenza >1000kW di uso industriale è richiesta istruttoria e parere/nulla osta di ENAC se collocati all'interno della proiezione a terra della Superficie Conica di limitazione ostacoli dall'ARP (Aerodrome Reference Point) dell'aeroporto più vicino.

Tale distanza è correlata al codice aeroporto di riferimento ed è pari a:

- 6 km per Aeroporti di codice 3 o 4;
- 3,6 km per Aeroporti di codice 2;
- 2,7 km per Aeroporti di codice 1.

L'aeroporto più prossimo al sito d'impianto è il *Riviera del Corallo di Alghero–Fertilia*, aeroporto di codice 4, **distante oltre 15 km**,

L'intervento non interessa aree/zone di particolare tutela dal punto di vista dell'inquinamento luminoso ed in ragione dell'inserimento in predio aziendale presidiato, l'illuminazione notturna è prevista soltanto in caso di emergenze.

Non emergono elementi tali da indicare impatti significativi per questo fattore di disturbo ambientale.

8.5 Radiazioni ionizzanti

L'area oggetto di intervento non presenta rischi di tipo radiologico ed il progetto non ne introduce.

Non emergono elementi tali da indicare impatti significativi per questo fattore di disturbo ambientale.

9. RICADUTE ECONOMICHE E SOCIALI CONNESSE ALLA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA.

L'impianto, denominato "AFV BOSAREDDA", è di tipo grid-connected, la tipologia di allaccio è: trifase in media tensione. Ha una potenza totale pari a 23 411.700 kW e una produzione di energia annua pari a 41 917 734.15 kWh (equivalente a 1 790.46 kWh/kW), derivante da 40 716 moduli.

Un utile indicatore per definire il risparmio di combustibile derivante dall'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili è il fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh].

Questo coefficiente individua le T.E.P. (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) necessarie per la realizzazione di 1 MWh di energia, ovvero le TEP risparmiate con l'adozione di tecnologie fotovoltaiche per la produzione di energia elettrica.

Risparmio di combustibile

Risparmio di combustibile in	TEP
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]	0.187
TEP risparmiate in un anno	7 838.62
TEP risparmiate in 20 anni	144 065.20

Fonte dati: Delibera EEN 3/08, art. 2

Emissioni evitate in atmosfera

Inoltre, l'impianto fotovoltaico consente la riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra.

Emissioni evitate in atmosfera

Emissioni evitate in atmosfera di	CO ₂	SO ₂	NO _x	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	474.0	0.373	0.427	0.014
Emissioni evitate in un anno [kg]	19 869 005.99	15 635.31	17 898.87	586.85
Emissioni evitate in 20 anni [kg]	365 170 622.53	287 360.00	328 961.72	10 785.63

Fonte dati: Rapporto ambientale ENEL 2013

10. RICADUTE ASSOCIATE AL SISTEMA AGRO-VOLTAICO, CON MANTENIMENTO / POTENZIAMENTO DELL'ATTIVITÀ ZOOTECNICA ESISTENTE E AVVIO ATTIVITÀ DI APICOLTURA

Un principio fondamentale, premessa di buona programmazione per l'avvio di una razionale attività di pascolamento, è la determinazione a priori della dimensione ottimale dello stesso, in termini carico mantenibile, ovvero di numero di capi che possono essere immessi.

Il dimensionamento, naturalmente, non può prescindere dalla tipologia di conduzione che è intendimento attuare, ovvero se si vuole optare per tipologie intensive (elevato numero di capi per unità di superficie aziendale), semi-intensive o estensive.

Nel nostro caso, come ampiamente detto, si vuole puntare ad un equilibrio fra l'allevamento e lo sfruttamento della cotica pabulare che andremo a impiantare nelle superfici aziendali. Pertanto, punto di partenza per le successive considerazioni sarà la produzione foraggera stimata al netto delle asportazioni di foraggio da immettere in vendita, come segue:

Classe colturale	ha	*UF/ha	UF totali
Prato pascolo falciabile	40,00	3.200	128.000
Asportazioni foraggi	40,00	2.000	- 80.000
Totale disponibile	40,00	---	48.000

*Una UF è definita, come il potere nutritivo di 1kg di orzo o di 2,5 kg di fieno normale di prato stabile ricco di Phleum pratense e di altre essenze graminacee.

Questa produzione foraggera va messa in relazione con le esigenze alimentari della specie ovina in esame, si parla infatti di UCO (Unità Consumatrice Ovina), che rappresenta le unità foraggere annue di cui necessita una unità d'allevamento, vale a dire, una pecora più la rimonta annessa. Dai dati medi reperibili presso studi specializzati possiamo assumere quale valore medio quello di 400 UF/anno per ogni UCO allevata, ai quali dobbiamo detrarre la quantità di alimenti che gli ovini assumono presso le aziende di riferimento, quindi avremo:

$$\text{UF aziendali} / \text{UF UCO} = \text{UCO mantenibili} \\ 48.000/200 = 240 \text{ UCO}$$

Pertanto, sulla base delle produzioni foraggere attese a regime sarà possibile immettere al pascolo, nei periodi indicati, circa 240 UCO, che corrispondono a 240 pecore adulte + circa 48 agnelle di rimonta (primipare) e 6 arieti, per un totale di circa 300 capi.

Questo dimensionamento ci consente di prevedere una composizione zootecnica al pascolo basata sulle effettive produzioni aziendali, nell'ottica di una razionalizzazione dello sfruttamento della risorsa foraggera, evitando, in particolare l'eccessivo sfruttamento del prato.

Questa ipotesi di dimensionamento però ha un evidente limite concettuale, infatti, essa prende in considerazione solo la quantità foraggera prodotta e non considera affatto la quantità di suolo a disposizione dell'allevamento, non considera cioè, la tipologia di allevamento che può essere attuata.

Per questo motivo, oltre alle considerazioni di carattere produttivo alimentare, occorre fare anche qualche considerazione di carattere gestionale.

Come abbiamo ampiamente ribadito, lo scopo del presente intervento è quello di valorizzare le superfici aziendali a scopi zootecnici mediante il miglioramento delle condizioni di pascolamento del bestiame.

Stiamo quindi ipotizzando un tipo di conduzione semi-brado o semi-estensiva, nella quale gli animali stanno prevalentemente all'aria aperta (pascolamento) e vengono ricoverati solo per alcune ore al giorno, in particolare, durante le fasi di mungitura e nelle ore climaticamente più critiche (nelle ore più calde d'estate e nelle più fredde d'inverno).

Appare del tutto evidente, dunque, che non si possa prescindere dal calcolo delle superfici pascolative disponibili e dal carico di bestiame che andremo ad insediare sulle stesse. Nel nostro caso, come detto, si tratta di circa 40 ettari fra prati pascolo e prati falciabili (a duplice attitudine, pascolamento e sfalcio foraggero). Il calcolo viene fatto come rapporto fra SAU (superficie agricola utilizzata) e UBA (unità bovina adulta, ogni capo ovino pesa 0,15 UBA), pertanto avremo:

$$\text{UBA ovine} / \text{SAU} = \text{Carico UBA/ha} \\ 300 \text{ capi} \times 0,15 / 40 \text{ ha} = 1,125 \text{ UBA/ha}$$

Il dato risultante è certamente ottimale presupponendo il rispetto di tutte le normative di settore, soprattutto in materia agro ambientale, sul rischio di accumulo dei nitrati, sulle condizioni di benessere degli animali etc.

Tuttavia, le considerazioni fin qui svolte, da sole, non sono sufficienti a garantire un adeguato sfruttamento della cotica pascolativa aziendale, infatti, occorre garantire i seguenti risultati:

- sfruttamento omogeneo della biomassa pascolativa, evitando l'eccessiva asportazione delle specie più pabulari rispetto a quelle meno appetite dal bestiame;
- evitare l'accumulo di nitrati derivati dalle deiezioni degli animali al pascolo;
- evitare di ridurre eccessivamente la copertura vegetale esponendo il suolo ai fenomeni erosivi;
- evitare, per quanto possibile, il pascolamento nei periodi di fioritura in modo da garantire l'auto rigenerazione del pascolo e lo sfruttamento da parte degli insetti pronubi.

Per questi motivi verrà data attuazione al pascolamento turnato, che consiste in una serie di accorgimenti volti alla razionalizzazione dello sfruttamento della risorsa alimentare aziendale. Per questo motivo si ricorrerà ad un sistema di frazionamento delle superfici in lotti ideali, perimetrati tramite un sistema di recinzioni mobili. I singoli lotti corrisponderanno ai turni di pascolamento per gruppi omogenei di animali al pascolo per un periodo determinato in base alla quantità di biomassa presente e alla velocità di asportazione da parte degli animali al pascolo.

Al fine di ottimizzare le operazioni di valorizzazione ambientale ed agricola dell'area a completamento di un indirizzo programmatico gestionale che mira alla conservazione e protezione dell'ambiente nonché all'implementazione delle caratterizzazioni legate alla biodiversità, si intende avviare un allevamento di api stanziale.

La messa a coltura del prato stabile e le caratteristiche dell'areale in cui si colloca il parco agrivoltaico, crea le condizioni ambientali idonee affinché l'apicoltura possa essere considerata una attività complementare economicamente sostenibile. L'ape è un insetto, appartenente alla famiglia degli imenotteri, al genere Apis, specie mellifera (adamsonii).

Si prevede l'allevamento dell'ape italiana o ape ligustica (Apis mellifera ligustica) che è una sottospecie dell'ape mellifera (Apis mellifera), molto apprezzata internazionalmente in quanto particolarmente prolifica, mansueta e produttiva.

Di seguito si analizzano i fattori ambientali ed economici per il dimensionamento dell'attività apistica, considerando nel calcolo della PLV (Produzione Lorda Vendibile) la sola produzione di miele. L'attività apistica ha come obiettivo primario quella della tutela della biodiversità e pertanto non si prevede lo sfruttamento massivo delle potenzialità tipico degli allevamenti intensivi, facendo svolgere all'apicoltura una funzione principalmente di valenza ambientale ed ecologica.