



**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
COMUNE DI CHEREMULE
Provincia di Sassari (SS)**



**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO
AGRO-FOTOVOLTAICO DENOMINATO CHEREMULE**

Loc. "Perda Chessa" e "Su Campu", Cheremule (SS) - 07040, Sardegna, Italia

Potenza Nominale 42'312,6 kWp + Sistema di accumulo Potenza Nominale 35'120,0 kW

	<p>Coordinamento Progettisti INNOVA SERVICE S.r.l. Via Santa Margherita n. 4 - 09124 Cagliari (CA) P.IVA 03379940921, PEC: innovaserviceca@pec.it</p>	<p>Gruppo di lavoro VIA (S.I.G.E.A. S.r.l.) Dott. Geol. Luigi Maccioni - Coordinamento VIA Ing. Manuela Maccioni - Paesaggio Dott. Agr. Vincenzo Satta- Fauna Flora Vegetazione Dott. Stefano Cherchi - Archeologia Dott. Geol. Stefano Demontis – Georisorse Dott. Geol. Valentino Demurtas – Georisorse</p>
	<p>Coordinamento gruppo di lavoro VIA S.I.G.E.A. S.r.l. Via Cavalcanti n. 1 - 09047 Selargius (CA) P.IVA 02698620925, PEC: sigeamaccioni@pec.it</p>	<p>Gruppo di lavoro Progettazione Agronomica Agr. Stefano Atzeni – Agronomo</p>
	<p>Committente - Sviluppo progetto FV: BETA TORO S.r.l Via Mercato n. 3/5 - 20121 Milano (MI) P.IVA 12032630969, PEC: betatorosrl@lamiapec.it</p>	<p>Gruppo di lavoro Progettazione Elettrica Ing. Claudio Sorgia – Ing. Elettrico Ing. Giambattista Tore – Ing. Elettrico</p>
	<p>Sviluppo progetto Agricolo: Azienda Agricola Lotta Marco Michele Via Ponti sa Murta n. 21 - 09097 San Nicolò D'Arcidano (OR) P.IVA 01134970951, PEC: marcomichelelotta@pec.it</p>	<p>Altri Progettisti Ing. Luca Marmocchi – Ing. Civile - Strutturista Arch. Giorgio Roberto Porpiglia – Progettista</p>

Elaborato

RELAZIONE PAESAGGISTICA

<p>Codice elaborato REL_SP_PAES</p>			<p>Scala</p>	<p>Formato</p>
<p>REV.</p>	<p>DATA</p>	<p>ESEGUITO</p>	<p>VERIFICATO</p>	<p>APPROVATO</p>
<p>01</p>	<p>Novembre 2023</p>	<p>Dott. Luigi Maccioni</p>	<p>Dott. Stefano Demontis</p>	<p>BETA TORO S.r.l.</p>

Note

INDICE

1 - CONSIDERAZIONI INTRODUTTIVE E OBIETTIVI DELLO STUDIO	4
1.1 - <i>INTRODUZIONE</i>	4
1.2 - <i>CONTENUTI DELLA RELAZIONE</i>	5
2 - QUADRO PROGETTUALE	7
2.1 - <i>INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL PROGETTO</i>	7
2.2 - <i>IL PROGETTO IN SINTESI</i>	9
2.3 - <i>SCELTE PROGETTUALI</i>	13
2.3.1 - Strutture di sostegno dei moduli.....	13
2.3.3 – Linea di connessione AT -SE TERNA.....	14
4.4.3 - Moduli fotovoltaici	15
2.3.4 - Sistema di accumulo BESS.....	16
2.4 - <i>REALIZZAZIONE IMPIANTO</i>	16
2.4.1 - Allestimento cantiere.....	16
2.4.2 - Viabilità di servizio.....	17
2.4.3 - Scavi e riporti	18
2.5 – <i>PROGETTO AGRONOMICO</i>	19
2.5.1 - Stato attuale	19
3 - ANALISI DEI LIVELLI DI TUTELA E PIANIFICAZIONE TERRITORIALE	21
3.1 - <i>CODICE DEI BENI CULTURALI (D. LGS. N. 42/2004 E S.M.I.)</i>	21
3.1.1 – BENI CULTURALI	21
3.1.2 – BENI PAESAGGISTICI (ART. 136 E 142)	23
Relazioni con il progetto.....	24
3.1.3 - D.P.C.M 12 DICEMBRE 2005 E LINEE DI INDIRIZZO MIBACT	25
3.2 – <i>PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE (PPR)</i>	27
3.2.1 - PRINCIPI GENERALI.....	27
3.2.2 - INTERAZIONI DEL PROGETTO CON IL PPR.....	29
3.2.3 - ASSETTO AMBIENTALE.....	30
3.2.4 - ASSETTO STORICO-CULTURALE.....	37
3.2.5 - ASSETTO INSEDIATIVO	44
3.3 - <i>AREE DI TUTELA MORFOLOGICA E IDROGEOLOGICA,</i>	51

3.4 - PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)	51
3.5 - AREE PERCORSE DAL FUOCO (L. 353 DEL 21/11/2000)	53
3.6 - AREE NON IDONEE ALL'INSTALLAZIONE DI IMPIANTI ALIMENTATI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (DELIB.G.R. N. 59/90 DEL 27.11.2020) 54	
3.7 - PIANO URBANISTICO PROVINCIALE (PUP/PTC)	55
3.2.9 - PIANO URBANISTICO COMUNALE (PUC) DI CHEREMULE	58
4 - CONTESTO AMBIENTALE PAESAGGISTICO	59
4.1 - CONTESTO GEOMORFOLOGICO	59
4.2 - CONTESTO IDROGEOLOGICO	59
4.3 - CONTESTO ECOSISTEMICO	60
4.3.1 - Soprassuolo agro-pastorale	60
4.3.2 - Caratteristiche faunistiche nell'area vasta	60
4.3.3 - Habitat presenti nel sito	61
4.3.4 - Flora e vegetazione	62
4.4 - CONTESTO STORICO - CULTURALE	64
4.5 - CONTESTO ANTROPICO	65
4.5.1 - CONTESTO PRODUTTIVO	65
4.6 - USO DEL SUOLO	66
5 - VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITA' PAESAGGISTICA	68
5.1 - PAESAGGIO	68
5.2 - AREALI DI PERCEZIONE	72
5.3 - SIMULAZIONE IMPATTO VISIVO	73
6 - INTERFERENZE CON ALTRI PROGETTI	77
7 - DISMISSIONE IMPIANTO	80
7.1 - DISMISSIONE DEGLI IMPIANTI	80
7.2 - DISMISSIONE STRUTTURE TECNOLOGICHE	81
7.2.1 - Rimozione moduli fotovoltaici e cablaggi fra stringhe	81
7.2.3 - Rimozione strutture di sostegno	81
7.2.4 - Rimozione cabine e locali tecnici	81
7.2.5 - Smantellamento cavidotti	82
7.2.6 - Smantellamento recinzione ed ausiliari	82
8 - MISURE DI MITIGAZIONE E PROTEZIONE	83

8.1 – FASE DI REALIZZAZIONE	83
8.2 – FASE DI ESERCIZIO.....	84
9 - PREVISIONE DELLE TRASFORMAZIONI SUL TERRITORIO E SUL PAESAGGIO (EX POST)	86
9.1 - MODIFICAZIONI MORFOLOGICHE	86
9.2 MODIFICAZIONI DELL'ASSETTO FONDIARIO, AGRICOLO E COLTURALE	88
9.2.1 - Occupazione suolo	88
9.2.2 - Uso del suolo	88
9.3 - MODIFICAZIONI DELLA COMPAGINE VEGETALE.....	89
9.4 - MODIFICAZIONI DELLA COMPONENTE FAUNA.....	90
9.5 MODIFICAZIONI DELLA FUNZIONALITA' ECOLOGICA, IDRAULICA E DELL'EQUILIBRIO IDROGEOLOGICO	90
9.5.1 - Ombreggiamento e microclima	90
9.5.2 - Utilizzo acqua	91
9.5.3 - Presenza di polveri	91
9.6 - MODIFICAZIONI DELLO SKYLINE NATURALE O ANTROPICO E DELL'ASSETTO PERCETTIVO, SCENICO O PANORAMICO	93
9.7 - MODIFICAZIONI DELL'ASSETTO INSEDIATIVO-STORICO	94
9.8 - MODIFICAZIONI DEI CARATTERI TIPOLOGICI, MATERICI, COLORISTICI E COSTRUTTIVI.....	94
9.9 – BENEFICI AMBIENTALI	95
9.10 COERENZA INSERIMENTO DEL PROGETTO CON LE CARATTERISTICHE DEL PAESAGGIO	96
9.10.1 - Integrazione con il patrimonio naturale e storico	96
9.10.2 - Integrazione con flora, fauna e clima locale	96
9.10.3 - Componente visuale.....	97
9.10.4 -Interazione con altre attività antropiche	98
9.10.5 - Indice di fruizione del paesaggio.....	98
10 - CONCLUSIONI	99

1 - CONSIDERAZIONI INTRODUTTIVE E OBIETTIVI DELLO STUDIO

1.1 - INTRODUZIONE

La società Beta Toro S.r.l. con sede in Via Mercato 3/5 - 20121 Milano - ha in progetto la realizzazione di un impianto fotovoltaico formato da due area in agro del Comune di Cheremule (SS) in località "Perda Chessa" e "Su Campu".

L'impianto in progetto è articolato su due lotti (figura 1) per complessivi per 81 ettari e svilupperà una potenza nominale 42'312,6 kWp.

Il tracciato del cavidotto, snodandosi per circa 15 km, attraversa i territori dei comuni di Cheremule (SS), Giave (SS), Torralba (SS) e infine Bonorva (SS) dove ricade anche la stazione Terna.

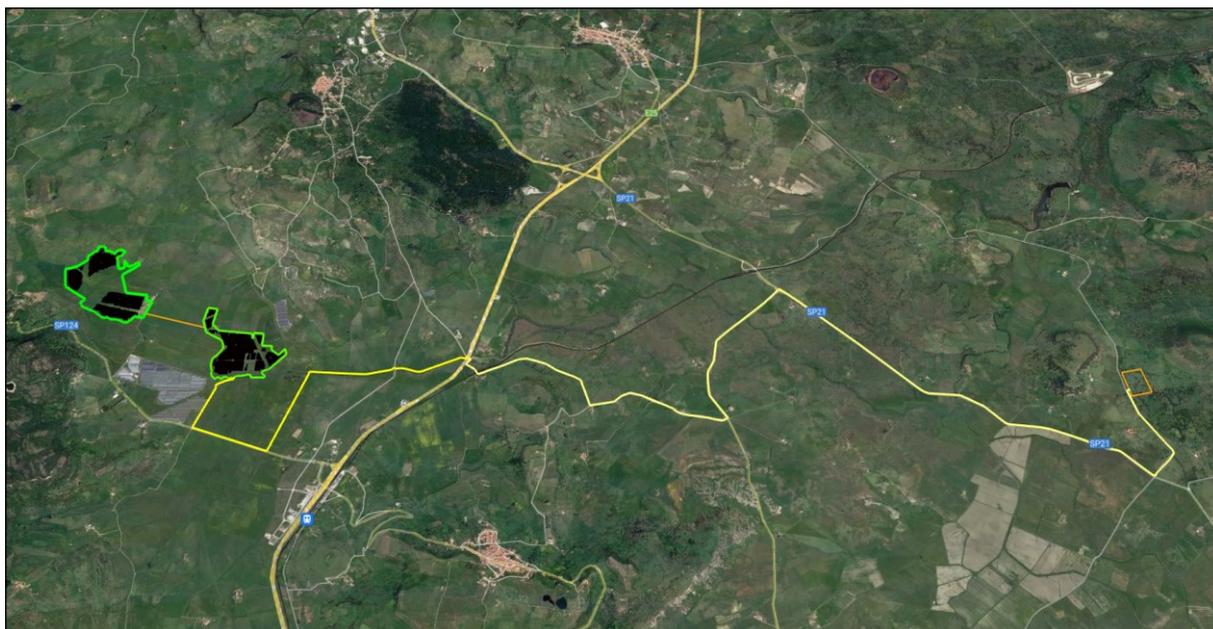


Figura 1 - Aree impianto fotovoltaico e cavidotto di connessione

Le caratteristiche dell'impianto in oggetto sono riassunte nella seguente tabella.

Luogo di installazione	Comune di Cheremule– Provincia di Sassari – Sardegna
Denominazione impianto	Cheremule
Potenza di picco	42.312,6 MWp

Tensione di sistema	1.500 Vcc
Tipologia	Impianto fotovoltaico montato a terra e connesso alla rete di distribuzione di Trasmissione nazionale Terna con POD a 36 kV. Sistema di accumulo di energia elettrica, tramite un sistema BEES
Generatore fotovoltaico	Moduli fotovoltaici in silicio cristallino montati su struttura metallica del tipo inseguitore solare, cabinati di conversione AC-DC con trasformatore di potenza MT/BT (Power Station) e cabina centrale di raccolta MT (MTR).
Tipo strutture di sostegno	Inseguitori monoassiali con asse di rotazione Nord-Sud (orientamento Est-Ovest) su montanti in acciaio infissi nel terreno (pali battuti e/o pali trivellati).
Inclinazione piano dei moduli	Variabile
Azimut di installazione	Est - Ovest
Coordinate	40.47°N 8.72°E
Altitudine (s.l.m.)	413 m

Tabella 1 - Dati generali dell'impianto

1.2 - CONTENUTI DELLA RELAZIONE

Il presente documento rappresenta la Relazione Paesaggistica prevista, ai sensi dell'art. 146 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i., per la verifica di compatibilità paesaggistica relativa all'intervento in oggetto.

A tale scopo, la Relazione è stata stilata secondo i seguenti criteri:

- nel Capitolo 2 “Quadro progettuale”, sono richiamate sinteticamente le caratteristiche del progetto;
- nel Capitolo 3 “Indicazioni e analisi dei livelli di tutela”, le prescrizioni imposte nell'area di studio dagli strumenti di pianificazione e dal regime vincolistico vigenti;
- nel Capitolo 4 “Contesto ambientale e paesaggistico”, si esaminano le qualità naturalistiche e paesaggistiche dell'area di studio;
- nel Capitolo 5 “Valutazione della compatibilità paesaggistica”, si traccia una sintesi delle interferenze previste e del livello di coerenza delle attività in progetto con la componente paesaggio.

Pertanto, ai sensi D.Lgs. 42/2004 e s.m.i., nel seguito della presente trattazione saranno descritti:

- lo stato attuale del territorio interessato dall'intervento;
- gli elementi di valore paesaggistico in esso presenti;
- le potenziali trasformazioni indotte dalle attività progettuali sul paesaggio;
- le possibili misure di mitigazione e protezione previste;
- la compatibilità rispetto ai valori paesaggistici vincolati.

2 - QUADRO PROGETTUALE

2.1 - INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL PROGETTO

Le due aree interessate dall'impianto agri-fotovoltaico si estendono per circa 81 ettari che ricadono nel territorio comunale di Cheremule (SS) nella regione storica del Meilogu (figura 2).

L'impianto e il tracciato della connessione alla stazione Terna ricadono nel Foglio IGM 480 sez. III in scala 1:25.000 e nel foglio CTR 480 sez. 090 e 100 in scala 1:10.000.

L'impianto agro-fotovoltaico è localizzato nel settore settentrionale della piana di Campu Giavesu, su morfologia pianeggiante, delimitata a ovest dai rilievi vulcanici di Monte Traessu, Monte Ferulosu e Monte Sedda Oro; a est dai rilievi di Monte Ammuradu, Cuccuru del Monte, Monte Figunni e Pedra Mendarza.

I rilievi collinari sono costituiti in parte da prodotti vulcanici oligo-miocenici e plio-quadernari, in parte da sedimenti marini miocenici.

Le quote altimetriche sono comprese tra i 410 m s.l.m. della piana di Campu Giavesu e i 650 m s.l.m. dei principali rilievi circostanti che definiscono la conca stessa.

Il settore è attraversato dal Rio Mannu di Mores, appartenente al bacino idrografico del Coghinas. Il corso d'acqua trae origine dalle pendici di Monte Traessu, Monte Ferulosu e Monte Sedda Oro e si sviluppa in direzione Sud Ovest-Nord Est.

L'asta impluviale è in massima parte canalizzata e costituisce la principale linea di drenaggio delle acque superficiali circostanti. Sono presenti altri rii minori, molti dei quali in buona parte canalizzati.



Figura 2 - Ubicazione dell'impianto

Per quanto riguarda l'inquadramento catastale, le aree oggetto di intervento ricadono nelle particelle riportate in Tabella 2.

Comune di Cheremule	Foglio	Mappale
Area località "Perda Chessa" (Sezione 1)	17	85, 86, 87, 88, 89, 90, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 11, 112, 113, 114, 126, 128, 129 130, 131, 199, 201, 203, 205, 207, 211, 214, 220
Area località "Su Campu" (Sezione 2)	18	51, 54, 57, 58, 59, 60, 61, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 101, 102, 104, 107, 110, 114, 116, 133
	19	129, 130, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 141, 163, 184, 190, 191, 218, 220, 222, 226, 227, 229, 231, 232

Tabella 2 – Dati catastali

2.2 - IL PROGETTO IN SINTESI

Il progetto consiste nella realizzazione di un impianto di produzione di energia da fonte solare fotovoltaica, articolato su due aree (Figura 3 -4 -5) per complessivi 81 ettari che svilupperà una potenza nominale pari a 42.312,6 MWp



Figura 3 – Aree impianto fotovoltaico

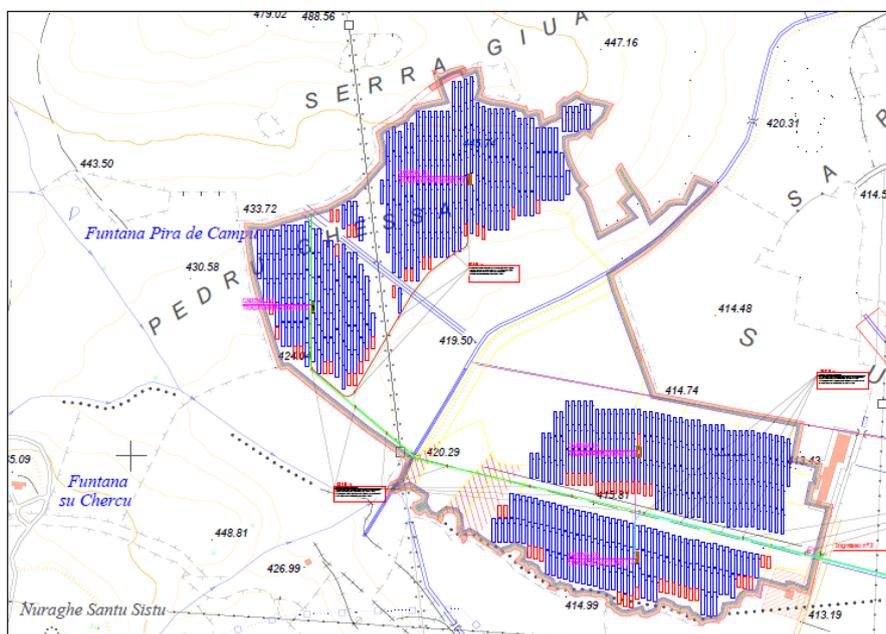


Figura 4 - Sezione C1 su CTR

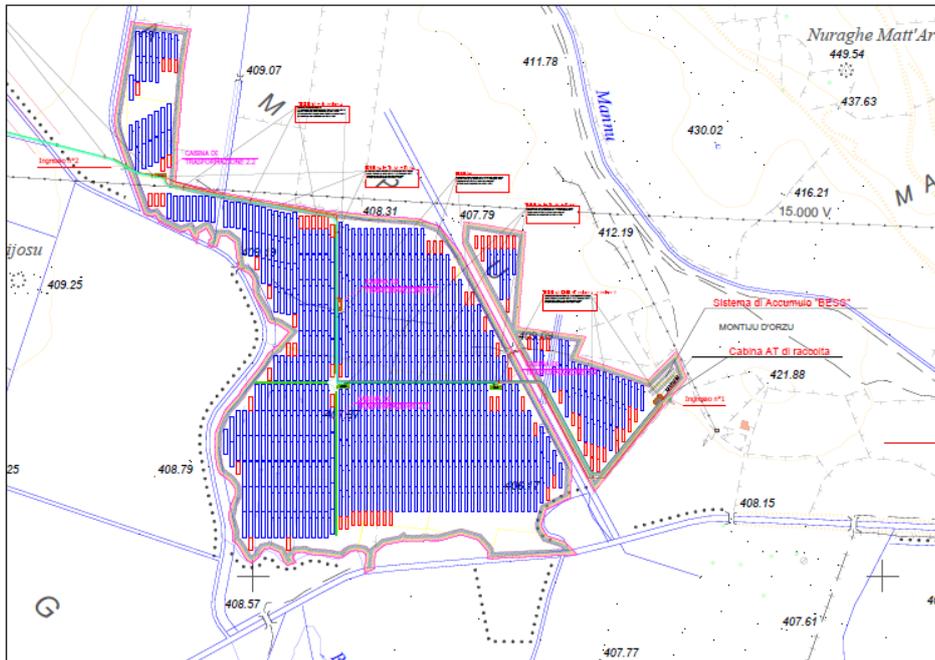


Figura 5 - Sezione C2 su CTR

In particolare, le due sezioni di impianto avranno potenze nominali rispettivamente di 18,4 MW in AC (20730,6 kWp in DC) la sezione C1, e 18,6 MW in AC (21582 kWp in DC) la sezione C2.

Complessivamente l'impianto avrà una potenza di picco totale pari a 42312,6 kWp, per una potenza nominale in corrente alternata pari a 37000 kW ed una produzione di energia annua pari a circa 77,55 GWh,

L'impianto sarà costituito complessivamente da 64110 moduli in silicio monocristallino con tecnologia half cell che saranno posizionati a terra tramite tracker mono-assiali, in acciaio zincato, orientati con asse principale nord-sud e rotazione massima variabile tra -60° (est) e $+60^\circ$ (ovest), per una superficie captante di circa 199382,10 m².

La soluzione tecnologica proposta prevede un sistema ad inseguitore solare in configurazione monoassiale costituito da strutture che alloggianno file composte da 15 moduli e 30 moduli, per un totale di 1124 trackers (111 strutture 2x15 moduli e 1013 strutture da 2x30 moduli), con altezza al mozzo delle strutture di circa 2,80 m dal suolo. In questo modo nella posizione a $\pm 60^\circ$ i pannelli raggiungono un'altezza minima dal suolo di 0,50 m e un'altezza massima di circa 4,774 m. La distanza prevista tra gli assi delle strutture di supporto sarà minimo di 10 m.

Di seguito la tabella riepilogativa.

Superficie totale moduli	199.382,10 m ²
Numero totale moduli FV	64.110
Potenza totale moduli FV	42.312,6 KWp
Numero totale inverter	185
Potenza totale uscita inverter AC	37.000 kW
Energia totale annua	77,55 GWh

Tabella 3 - Dati riepilogativi impianto

La tipologia di impianto prescelta abbina la produzione di energia con un piano di miglioramento delle preesistenti attività agricole.

La seguente tabella fornisce un quadro della ripartizione della superficie totale dell'impianto.

Superficie totale del progetto	Ha	81.00.62		%
Superficie netta occupata dall'impianto (nel caso dell'impianto in progetto rappresentata dalla proiezione orizzontale al suolo dei pannelli, container accumulo e consegna, altri ingombri)	Ha		19.99.86	24.69
S.A.U. Superficie utilizzabile agricoltura (sup. coltivabile), di cui	Ha		71.01.96	87.67
nell'interfila (Superficie pascolo sotto i Tracker, capezzagne ecc.)	Ha	19.93.82		
Altre superfici (erbai e pascoli)	Ha	51.08.00		
Superficie di rispetto perimetrale (aree verdi di mitigazione)	Ha	4.98.32		
Superfici occupate dalla viabilità interna	Ha	3.93.92		
Tare	Ha	1.01.90		
Totale	Ha	81.00.62		

Tabella 4 - Utilizzazione dell'area dell'impianto

2.3 - SCELTE PROGETTUALI

Fermo restando che in fase di progettazione esecutiva dell'impianto le caratteristiche delle apparecchiature nonché le scelte progettuali potrebbero cambiare, in questa fase la scelta dell'investitore, per esperienza propria, è stata quella di utilizzare le soluzioni progettuali e le apparecchiature elencate di seguito.

2.3.1 - STRUTTURE DI SOSTEGNO DEI MODULI

Il fissaggio dei moduli fotovoltaici sarà effettuato per mezzo di apposite strutture ad "inseguimento solare" (c.d. "tracker" o "inseguitori"), monoassiali infisse nel terreno mediante pali metallici ad una profondità minima di circa 4.78 metri ed orientate lungo l'asse Nord-Sud.

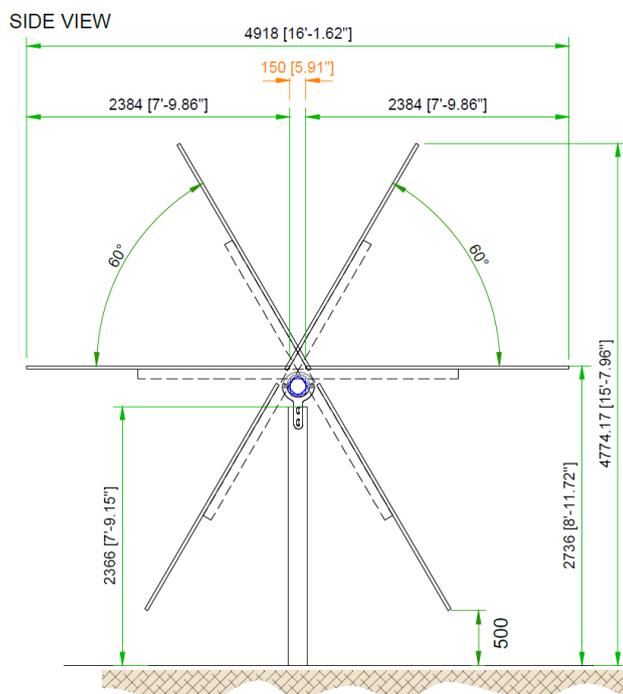
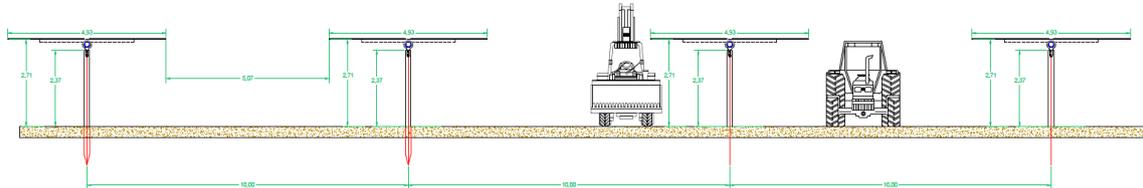


Figura 4 – Fissaggio pannelli fotovoltaici

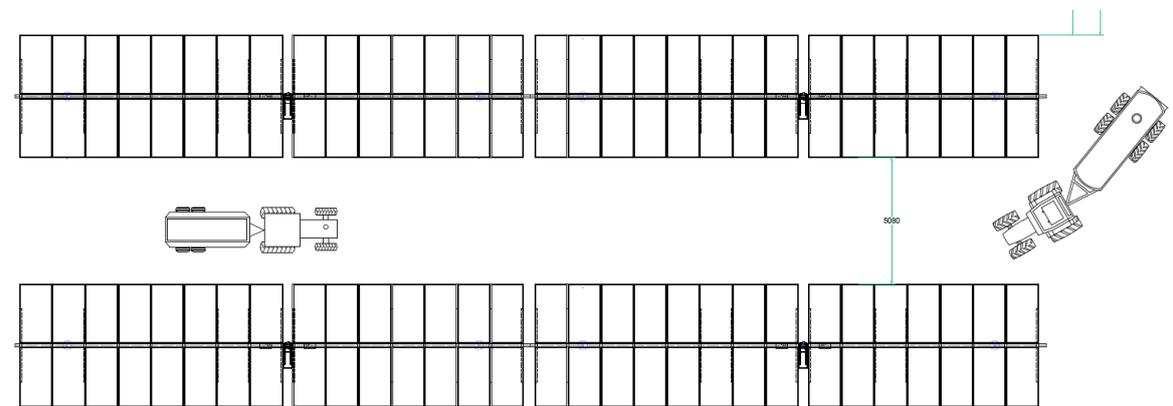
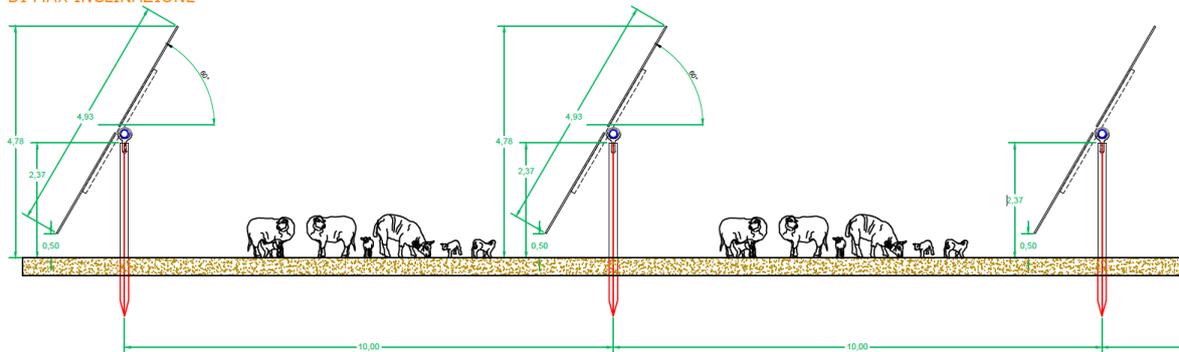
Tale soluzione, rispetto a più file contigue sulla stessa struttura, minimizza il numero di infissioni ed è stata scelta a permettere, come richiesto dalle indicazioni ambientali, una buona ventilazione, un accettabile irraggiamento del terreno, una più semplice pulizia e sfalcio dell'erba. La distanza tra le file (pitch) di circa 10 metri è stata calcolata, contemperando l'esigenza di massimizzare il numero di pannelli ad unità di superficie, gli spazi per la manutenzione, ed evitare le ombre nel periodo in cui il sole è più basso (solstizio di inverno).

La distanza è suscettibile di essere modificata in base alla scelta del modulo fotovoltaico definitivo.

PROSPETTI STRUTTURE TRACKER
IN POSIZIONE ORIZZONTALE



PROSPETTI STRUTTURE TRACKER IN POSIZIONE
DI MAX INCLINAZIONE



I cavi solari possono essere collegati direttamente ai supporti moduli della struttura o sul traverso principale del tracker; è inoltre prevista l'installazione di una canalina metallica a fondo forato fissata in modo assiale lungo i pali di sostegno dei tracker per consentire la posa dei cavi di stringa.

2.3.3 – LINEA DI CONNESSIONE AT -SE TERNA

La connessione dell'impianto fotovoltaico alla stazione TERNA prevede la realizzazione di un cavidotto in alta tensione a 36 kV che partendo dalla cabina di raccolta dell'impianto fotovoltaico, seguendo in gran parte la viabilità pubblica si conetterà alla nuova sottostazione di nuova realizzazione nello stallo messo a disposizione dal Gestore di Rete in Comune di Bonorva (SS)

Il tracciato del cavidotto (fig. 6), snodandosi per circa 15 km, attraversa i territori dei comuni di Cheremule (SS), Giave (SS), Torralba (SS) e infine Bonorva (SS).

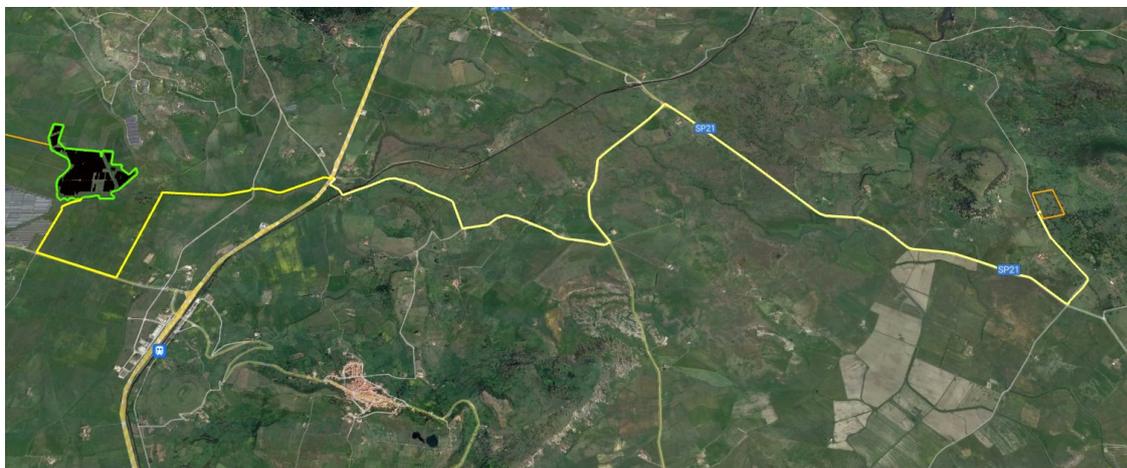


Figura 6– Tracciato cavidotto di connessione alla SE Terna

4.4.3 - MODULI FOTOVOLTAICI

I moduli fotovoltaici previsti sono del tipo monocristallino, bifacciale, questa tipologia è stata individuata dall'investitore, come miglior compromesso tecnico economico immediatamente disponibile, le caratteristiche di rendimento, per la tipologia scelta, è fra le più interessanti sul mercato. Nella tabella seguente sono elencate le caratteristiche principali.

Parametro	Sigla e/o valori caratteristici	UM
Costruttore e sigla modello	Canadian Solar Inc. CS7N-660MB-AG	[-]
Tipologia	Silicio Monocicristallino	[-]
Dimensioni	2380 x 1303 x 35	[mm]
Peso	39,4	[kg]
Numero di celle	132 [2x(11x6)]	[-]
Potenza nominale massima con STC	660	[W]
Efficienza del modulo	21,2	[%]
Tensione di esercizio ottimale (V_{mpp})	38,3	[V]
Corrente di esercizio ottimale (I_{mpp})	17,24	[A]
Tensione di circuito aperto (V_{oc})	45,4	[V]
Corrente di corto circuito (I_{sc})	18,47	[A]
Temperatura di esercizio	-40 ÷ +85 °C	[°C]
Tensione massima di sistema	1500 (IEC/UL)	[V _{DC}]

Tabella 5 - - Caratteristiche dei moduli

Gli inverter, In numero di 185, sono collocati nella posizione il più possibile baricentrica, in riferimento alle rispettive stringhe in ingresso e all'area delle stringhe a cui sono connessi.

2.3.4 - SISTEMA DI ACCUMULO BESS

Per dare ulteriore efficienza alla produzione di energia ed alla rete tramite un miglior equilibrio generazione / utilizzazione, è prevista l'installazione anche di un sistema di accumulo di energia elettrica, tramite un sistema BEES (Battery Energy Storage System) la cui immissione in rete sarà gestita da un Energy Management System (EMS) che consentirà l'immissione in rete dell'energia accumulata solo limitatamente alla potenza di immissione.

Ovvero, la potenza immessa in rete non supererà MAI quella effettivamente dichiarata e richiesta tramite STMG anche durante le ore in cui l'impianto fotovoltaico produce energia.

Il sistema previsto è costituito da dieci unità del tipo "All-in one" che contengono sia i dispositivi di condizionamento della potenza (convertitori, regolatori di carica, trasformatori) che le batterie per lo stoccaggio dell'energia.

Complessivamente il sistema di accumulo avrà una potenza nominale di 35,1 MVA e una capacità di accumulo di 70 MWh. Il sistema sarà costituito da 8 unità da 4390 kW che verranno collegate in parallelo al quadro di media tensione di impianto per l'immissione in rete dell'energia.

2.4 - REALIZZAZIONE IMPIANTO

2.4.1 - ALLESTIMENTO CANTIERE

La realizzazione dell'impianto in progetto prevede una serie di attività preliminari di preparazione al montaggio dei moduli fotovoltaici.

Si procederà innanzitutto all'allestimento delle aree individuate a servizio per la logistica del personale e dei mezzi d'opera.

Sarà realizzata senza ricorrere ad opere permanenti e, pertanto, ripristinando a fine lavori lo stato dei luoghi nelle condizioni iniziali.

L'area sarà recintata ed organizzata in settori funzionali ad ospitare le baracche di cantiere, lo stoccaggio dei materiali, il parcheggio e la manutenzione dei mezzi, etc.

L'area di servizio del cantiere costituisce, tra l'altro, anche il luogo di transito dei moduli e delle strutture.

Si precisa che sarà predisposto un settore opportunamente isolato, nel quale depositare momentaneamente eventuali terre per le quali si ravvisa la necessità di sottoporre al regime della 152/2006.

2.4.2 - VIABILITÀ DI SERVIZIO

I lotti interessati dal progetto sono raggiungibili dalla SP 124 dalla quale si potrà accedere previa realizzazione di una strada di accesso.

Nell'ambito dei singoli lotti è prevista la realizzazione di una viabilità perimetrale e di una viabilità interna.

La viabilità avrà una unica carreggiata con una massiciata o inghiaatura con sufficiente portanza operando il costipamento dello strato costituito da granulare misto stabilizzato con macchine idonee.

Tenuto conto della natura argillosa dei terreni la realizzazione della viabilità prevede:

- I compattamento del piano di posa della fondazione stradale fino a raggiungere in ogni punto un valore della densità non minore del 95% di quella massima della prova AASHTO modificata e una portanza caratterizzata in superficie da un modulo di deformazione $M_d \leq 50$ N/mm^q;
- la posa di geotessile non tessuto costituito esclusivamente da fibre in 100% polipropilene a filamenti continui spunbonded, stabilizzato ai raggi UV;
- massiciata stradale eseguita con tout-venant. Granulometria 0/63 mm, limite di fluidità non maggiore di 25 ed indice di plasticità nullo, portanza espressa da un modulo di deformazione M_d non inferiore a 80 N/mm^q ricavato dalle prove con piastra avente diametro di 30 cm.

La seguente tabella riporta lo sviluppo della viabilità.

Sviluppo lineare totale della viabilità	m
Strade di collegamento alla SP 124	724
Strade interne	12.211

Tabella 6 - Viabilità di servizio

2.4.3 - SCAVI E RIPORTI

Tutte le nuove linee elettriche collocate all'interno di cavidotti di idonea sezione, saranno interrate ad una profondità minima di un 120 cm a una massima di 140 cm dal piano di campagna.

Lo scavo sarà realizzato con mezzi meccanici e i cavidotti saranno posati su un letto di sabbia grezza di spessore di almeno 10 cm, mentre la larghezza dello scavo entro cui saranno posati sarà di 80-140 cm netti.

Insieme ai cavidotti sarà interrata una treccia di rame da 35 mmq. Il tutto sarà ricoperto da almeno 30 cm di sabbia grezza sulla quale verrà steso un corrugato da 50 mmq per alloggiare i cavi del controllo remoto che saranno ricoperti da 10 cm di sabbia. Si procederà quindi al ricoprimento con materiale arido, avendo cura di collocare un nastro di segnalazione a circa 50 cm dal piano di campagna.

Opera	Scavi	Riporti	Esubero
Cavidotti	4.836 mc	2.754 mc	2.082

Il rinterro avverrà immediatamente, avendo cura di costipare ed eventualmente innaffiare il materiale al fine di evitare successivi cedimenti; nei brevissimi tratti interessati da pavimentazione, si procederà al ripristino dopo qualche giorno a garanzia di una migliore tenuta della stessa.

Per quanto concerne il cavidotto AT di connessione alla stazione Terna si svilupperà, per circa 15 km, su assi stradali di penetrazione agraria, comunali e provinciali; si prevedono i volumi riportati nella seguente tabella.

CAVIDOTTI LINEA AT RTN	
Lunghezza linea	15.000,00 m
Volumi scavi	14.284,80 mc
Volume sabbia + cavi	2.678,40 mc
Volume rinterri	11.606,40 mc
Esubero	2.678,40 mc

Tabella 7 – Volumi scavi cavidotto connessione a SE Terna.

Per quanto riguarda gli esuberanti provenienti dagli scavi del cavidotto di connessione alla SE Terna, una volta caratterizzati, saranno avviati a smaltimento presso idonei impianti che saranno tempestivamente comunicati alle autorità competenti.

2.5 – PROGETTO AGRONOMICO

2.5.1 - STATO ATTUALE

I terreni interessati all'intervento derivano dall'accorpamento di diverse proprietà; nel loro insieme costituiscono caratteristiche omogenee, caratterizzati da una conformazione molto regolare e quasi pianeggiante con una lievissima pendenza verso Sud Est che garantisce la massima esposizione solare durante tutto l'arco della giornata;

All'interno del territorio è presente un piccolo allevamento di ovini, alcuni campi coltivati a erbaio autunno-vernino e, per la maggiore estensione il territorio è costituito da pascoli erbacei (prato-pascolo), che vengono sfalciati ai primi del mese di giugno, raccolti in balloni di circa 3/4 q.li di peso e venduti come foraggio di erba naturale.

Lo stato attuale si pone come un territorio abbastanza marginale, dove l'attività agricola sicuramente non crea reddito adeguato, per contro è facilmente accessibile sia per la vicinanza alla Strada Statale 131 che per le strade comunali e poderali che percorrono tutto il sito.

Nel dettaglio l'attuale ripartizione colturale dell'area risulta come segue:

Superficie complessiva	Ha	81.00.62
Superficie a prato pascolo	Ha	60.00.00
Seminativi asciutti (erbai)	Ha	15.00.00
Tare e superfici improduttive (viabilità ecc.)	Ha	6.00.62

Tabella 8 – Ripartizione colturale attuale

Il progetto Agri-fotovoltaico prevede una radicale trasformazione dell'attuale uso agricolo gestito con metodo estensivo e tradizionale.

Il nuovo piano colturale prevede forme di utilizzazione in grado di conciliare la produzione di energia con attività agricole economicamente più redditizie.

Su un totale di circa 81 ettari, 63 (circa 80%) continueranno la loro funzione agricola e di habitat naturale, ma con metodi più razionali e sicuramente più produttivi.

Tenuto conto della attitudine dei suoli fortemente limitata dalla tessitura argillosa e dallo scarso drenaggio, la scelta della utilizzazione è stata indirizzata verso l'allevamento ovino razionale con rotazioni sullo stesso appezzamento di erbai di leguminose, erbai misti e cereali minori, il pascolo erbaceo.

Questo nuovo ordinamento richiede l'irrigazione nella stagione siccitosa. Per soddisfare questo fabbisogno idrico è prevista la realizzazione di due pozzi trivellati con annesso vascone di accumulo.

E' questo un significativo miglioramento fondiario assieme a lavorazioni agrarie meccaniche da realizzarsi con mezzi pesanti e al fine di rompere la crosta superficiale del terreno a una certa profondità attraverso la scarificazione a cm. 70/80 e successiva ripperatura a cm 50/60.

Al fine di migliorare il contesto ambientale e mitigare l'impatto visivo il progetto prevede la messa a dimora di circa 13066 piante scelte tra le essenze della macchia mediterranea (lentisco, *phyllirea*, mirto, corbezzolo, *oleagnus*, olivastro, oleandro ecc.).

3 - ANALISI DEI LIVELLI DI TUTELA E PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

3.1 - CODICE DEI BENI CULTURALI (D. LGS. N. 42/2004 E S.M.I.)

Il Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 “Codice dei beni culturali e del paesaggio” rappresenta lo strumento legislativo più significativo nell’ambito della normativa italiana a seguito della sopracitata Convenzione Europea del Paesaggio e costituisce il principale riferimento legislativo per la tutela, conservazione e valorizzazione del patrimonio culturale del nostro Paese.

Ai sensi dell’articolo 2 comma 3 del presente D. Lgs. si definisce che il patrimonio culturale è costituito dai beni culturali e dai beni paesaggistici ovvero:

- Beni culturali - *“le cose immobili e mobili che, ai sensi degli artt. 10 e 11, presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico e le altre cose individuate dalla legge o in base alla legge quali testimonianze aventi valore di civiltà”*
- Beni paesaggistici - *“gli immobili e le aree indicati all’art. 134, costituenti espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio, e gli altri beni individuati dalla legge o in base alla legge”. Sono altresì beni paesaggistici “le aree di cui all’art. 142 e gli ulteriori immobili ed aree specificatamente individuati ai termini dell’art.136 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli art. 143 e 156”.*

Ai sensi dell’art. 3 si definisce la tutela del patrimonio che individua i beni costituenti il patrimonio culturale e nelle attività volte a garantirne la protezione e la conservazione per fini di pubblica fruizione

In definitiva il focus del “Codice dei beni culturali e del paesaggio”, in riferimento al paesaggio, concerne la valorizzazione del patrimonio, la riqualificazione degli immobili e delle aree sottoposti a tutela compromessi o degradati, ovvero la realizzazione di nuovi valori paesaggistici coerenti ed integrati.

3.1.1 – BENI CULTURALI

All’interno dell’area di indagine, infatti, le attestazioni più antiche sono costituite dalle necropoli a domus de Janas.

Le tipiche sepolture del neolitico ed eneolitico isolano sono presenti a Cheremule, concentrate nelle aree di Tennero e Mattarigotza (Sanciu 1993). Particolarmente

suggestivi sono i petroglifi presenti nella “tomba Branca” e in altre domus delle necropoli situate in quest’area.

Al di sopra delle cime che sovrastano la piana del Campu giavesu, si trovano diversi monumenti che testimoniano il presidio di queste zone e il controllo delle fertili pianure sottostanti. Di particolare importanza è la muraglia megalitica di s’Ammuradu, situata in territorio di Giave.

Questa struttura testimonia la presenza di un insediamento risalente all’eneolitico. Infatti, il confronto con strutture simili rinvenute in altri contesti dell’isola, lascerebbe intuire una datazione dell’opera in seno alla cultura calcolitica di Monte Claro (Foddai 2011).

Tuttavia, le fasi insediative maggiormente rappresentate in questo territorio sono quelle appartenenti all’epoca nuragica. Numerosi sono i nuraghi che costellano il paesaggio; questi a volte appaiono isolati, altre presentano tracce degli antichi villaggi e delle strutture connesse con i culti sacri e funerari. Di seguito viene fornito l’elenco completo dei monumenti e la descrizione di ogni singolo sito.

Scarse sono le testimonianze relative all’età del ferro e al dominio cartaginese della Sardegna. Sembrerebbe appartenere a quest’epoca un unico ritrovamento effettuato in maniera fortuita in località Monte Seda Oro (Cheremule). Il ritrovamento di alcuni frammenti ceramici sembrerebbe suggerire la presenza di un’area funeraria di età punica (segnalazione presente in archivio).

Sono numerose anche le testimonianze di epoca romana, costituite principalmente da ritrovamenti di cultura materiale rinvenuti presso i preesistenti insediamenti di epoca preistorica e nuragica.

Frammenti ceramici di IV-III sec. d.C sono stati rinvenuti nei pressi della tomba Branca a Cheremule; importante testimonianza della frequentazione dell’area anche in età storica. Allo stesso orizzonte cronologico appartengono alcuni materiali ritrovati presso il nuraghe Mattarigotza (Sanciu 1993).

All’interno del territorio di Giave sono diversi i siti che hanno restituito materiale di epoca romana. Si tratta dei ritrovamenti presso i nuraghi Oes, Ponte, Santu Sistu e Figu.

In località Cadeddu sembrerebbe accertata la presenza di un insediamento di epoca romana, con la presenza di strutture murarie e materiali (Foddai 2011).

Presso il Nuraghe Santu Sistu sono state individuate delle testimonianze che concernono l’aspetto funerario.

Proverrebbero da quest’area, infatti, alcune tombe a incinerazione poste all’interno di urne litiche (Foddai 2011). Un altro aspetto di fondamentale importanza è costituito dal sistema viario in uso in età romana. Dalle fonti e dai ritrovamenti archeologici è

noto che l'asse viario che univa i due capi dell'isola transitava proprio all'interno dell'area oggetto del presente studio.

Si tratta della via denominata a Karalibus Turrem, che univa Cagliari con la colonia romana di Turrus, odierna 7 Porto Torres. Inoltre, alcuni resti viari oggi andati perduti e noti dalle fonti, testimonierebbero la presenza di una strada secondaria, forse collegata alla direttrice per Turrus.

Quest'arteria doveva transitare nei pressi del nuraghe Ponte, dove sorgeva appunto l'opera che ha dato il nome alla struttura nuragica (Foddai 2011).

3.1.2 – BENI PAESAGGISTICI (ART. 136 E 142)

L'art. 134 del D.Lgs. 42/2004 individua e definisce i Beni paesaggistici, di seguito elencati:

- a. gli immobili e le aree di cui all'art 136, individuati ai sensi degli articoli da 138 a 141;
- b. le aree di cui all'art. 142;
- c. gli ulteriori immobili ed aree specificamente individuati a termini dell'articolo 136 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli articoli 143 e 156

L'articolo 136 del Codice riporta la classificazione dei beni paesaggistici che sono soggetti alle disposizioni di tutela per il loro notevole interesse pubblico; qui di seguito sono elencati:

- a. le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali;
- b. le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza;
- c. i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici;
- d. le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.

Le aree di interesse paesaggistico tutelate per legge ai sensi dell'art. 142 comma 1 (articolo così sostituito dall'art. 12 del d.lgs. n. 157 del 2006, poi modificato dall'art. 2 del d.lgs. n. 63 del 2008) sono:

- a. i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- b. i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- c. i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto n. 1775/1933, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- d. le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
- e. i ghiacciai e i circhi glaciali;
- f. i parchi e le riserve nazionali o regionali e i territori di protezione esterna dei parchi;
- g. i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo n. 227/2001;
- h. le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- i. le zone umide incluse nell'elenco previsto dal D.P.R. n. 448/1976;
- j. i vulcani;
- k. le zone di interesse archeologico.

RELAZIONI CON IL PROGETTO

L'analisi delle opere in progetto in relazione e le aree sottoposte a tutela ai sensi del D.lgs 42/2004 ha permesso di rilevare che sussiste l'interferenza con il Riu Mannu che è ascritto come Bene Paesaggistico "*Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, riparali, risorgive e cascate, ancorché temporanee*"

Per la descrizione di questa interferenza si rimanda al successivo paragrafo 3.2.3.1 relativo ai Beni Paesaggistici Ambientali.

3.1.3 - D.P.C.M 12 DICEMBRE 2005 E LINEE DI INDIRIZZO MIBACT

Il D.P.C.M. del 12 dicembre 2005 ha lo scopo di definire la "Relazione paesaggistica" che correda l'istanza di autorizzazione paesaggistica congiuntamente al progetto dell'intervento che si propone di realizzare ed alla relazione di progetto e ha lo scopo di fornire nel dettaglio i criteri per la redazione della presente relazione, i suoi contenuti e la classificazione delle varie tipologie di interventi.

Ai sensi del succitato D.P.C.M. art. 1 punto 4.1. Interventi e/o opere a carattere areale vengono elencati le categorie delle opere e interventi di grande impegno territoriale ovvero:

- complessi sportivi, parchi tematici;
- complessi residenziali, turistici, commerciali, direzionali e produttivi;
- campeggi e caravaning;
- impianto agro-forestali, agricoli, zootecnici e di acquacoltura con esclusione degli interventi di cui all'art. 149, comma 1, lett. c) del Codice;
- impianti per la produzione energetica, di termovalorizzazione, di stoccaggio;
- dighe, sbarramenti ed invasi;
- depositi di merci o di materiali;
- infrastrutturali portuali ed aeroportuali;
- discariche ed impianti di smaltimento dei rifiuti;
- attività minerarie di ricerca ed estrazione;
- attività di coltivazione di cave e torbiere;
- attività di escavazione di materiale litoide dall'alveo dei fiumi.

Il presente progetto in esame ricade nella tipologia "Impianti per la produzione energetica, di termovalorizzazione, di stoccaggio".

Questi interventi e/o opere caratterizzano e modificano vaste parti del territorio, pertanto, la presente normativa cura nel dettaglio le indicazioni da analizzare e presentare in relazione al contesto paesaggistico. In particolare, si fa riferimento, al contesto naturale, agricolo tradizionale, agricolo industrializzato, insediamento agricolo, urbano, periurbano e insediativi diffuso e/o sparso, dal punto di vista della morfologia dei luoghi vale a dire quello costiero, di pianura, collinare e montano.

Viene stabilita la documentazione a corredo della Relazione Paesaggistica dove, attraverso gli elaborati tecnici, viene rappresentata l'area di intervento che individui la zona di influenza visiva e le relazioni di intervisibilità dell'opera e/o dell'intervento proposto con il contesto paesaggistico e con l'area di intervento, oltre la tessitura storica, i beni storici puntuali, i luoghi di interesse naturalistico, il rapporto con le infrastrutture e le reti esistenti naturali e artificiali tipo idrografia, reti ecologiche, elettrodotti.

In riferimento al nostro intervento ai sensi del presente D.P.C.M il legislatore per quanto riguarda gli impianti fotovoltaici sottolinea che andrà curata, in particolare: la carta dell'area di influenza visiva degli impianti proposti; la conoscenza dei caratteri paesaggistici dei luoghi secondo le indicazioni del precedente punto 2. Il progetto dovrà mostrare le localizzazioni proposte all'interno della cartografia conoscitiva e simulare l'effetto paesistico, sia dei singoli impianti che dell'insieme formato da gruppi di essi, attraverso la fotografia e lo strumento del rendering, curando in particolare la rappresentazione dei luoghi più sensibili e la rappresentazione delle infrastrutture accessorie all'impianto.

Nel dicembre del 2006, per dare concretezza agli obiettivi della Convenzione Europea del Paesaggio e allo stesso D.P.C.M., la Direzione Generale per i Beni Architettonici e Paesaggistici ha emanato delle Linee Guida per il corretto inserimento nel paesaggio delle principali categorie di opere di trasformazione territoriale.

A tale proposito sembra opportuno richiamare l'attenzione sui principi fondamentali su cui si basano le Linee Guida elaborate dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali – Direzione Generale per i Beni Architettonici e Paesaggistici – Servizio II – Paesaggio.

Secondo le Linee Guida, i progetti delle opere, relative a grandi trasformazioni territoriali o ad interventi diffusi o puntuali, si configurano in realtà come progetti di paesaggio: "ogni intervento deve essere finalizzato ad un miglioramento della qualità paesaggistica dei luoghi, o, quanto meno, deve garantire che non vi sia una diminuzione delle sue qualità, pur nelle trasformazioni".

Il medesimo indirizzo viene ribadito dal legislatore quando afferma che "le proposte progettuali, basate sulla conoscenza puntuale delle caratteristiche del contesto paesaggistico, dovranno evitare atteggiamenti di semplice sovrapposizione, indifferente alle specificità dei luoghi".

Le scelte di trasformazione territoriale opportunamente indirizzate possono contribuire alla crescita di processi virtuosi di sviluppo.

In particolare, viene posta l'attenzione sui principi di seguito riportati: "...Paesaggio designa una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il

cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni" (art.1, Convenzione Europea per il Paesaggio).

Paesaggio, è un concetto a cui si attribuisce oggi un'accezione vasta e innovativa, che ha trovato espressione e codifica nella Convenzione Europea del Paesaggio, del Consiglio d'Europa (Firenze 2000), ratificata dall'Italia (maggio 2006), nel Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (2004 e successive modifiche), nelle iniziative per la qualità dell'architettura (Direttive Architettura della Comunità Europea, leggi e attività in singoli Paesi, fra cui l'Italia), in regolamentazioni di Regioni e Enti locali, in azioni di partecipazione delle popolazioni alle scelte.

3.2 – PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE (PPR)

3.2.1 - PRINCIPI GENERALI

Lo strumento di pianificazione paesaggistica della regione Sardegna è costituito dal Piano **Paesaggistico Regionale L.R. 8/2004** (PPR) entrato in vigore a decorrere dalla data di pubblicazione sul Bollettino Regionale (BURAS n. 30 dell'8 settembre 2006).

Il PPR ha subito un continuo processo di ammodernamento e di revisione, l'ultimo dei quali con Deliberazione della Giunta Regionale n. 28/11 del 13/06/2017.

Il **P.P.R.** è indirizzato a tutti i soggetti che operano nella pianificazione e gestione del territorio sardo, nello specifico alla Regione, alle Province, ai Comuni e loro forme associative, agli Enti pubblici statali e regionali, comprese le Università e i Centri di ricerca, ai privati.

Garantisce nel territorio regionale un'adeguata tutela e valorizzazione del paesaggio e rappresenta il quadro di riferimento e di coordinamento per gli atti di programmazione e di pianificazione regionale, provinciale e locale e per lo sviluppo sostenibile.

Il **P.P.R** ha contenuto descrittivo, prescrittivo e propositivo e in particolare, ai sensi dell'art. 135, comma 3, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e successive modifiche:

- a. ripartisce il territorio regionale in ambiti di paesaggio;
- b. detta indirizzi e prescrizioni per la conservazione e il mantenimento degli aspetti significativi o caratteristici del paesaggio e individua le azioni necessarie al fine di orientare e armonizzare le sue trasformazioni in una prospettiva di sviluppo sostenibile;

- c. indica il quadro delle azioni strategiche da attuare e dei relativi strumenti da utilizzare per il perseguimento dei fini di tutela paesaggistica;
- d. configura un sistema di partecipazione alla gestione del territorio, da parte degli enti locali e delle popolazioni nella definizione e nel coordinamento delle politiche di tutela e valorizzazione paesaggistica

Il **P.P.R.** ha perimetrato ambiti di paesaggio costieri riportati in figura 7 per i quali detta la disciplina di tutela tramite il complesso degli atti e degli strumenti di governo territoriale di cui agli articoli 10 e 11.

Il **P.P.R.** è uno strumento di governo del territorio che ha lo scopo di riconoscere i caratteri, le tipologie, le forme e gli innumerevoli punti di vista del paesaggio ovvero le sue caratteristiche naturali, storiche e insediative e le loro specifiche interrelazioni.

Pertanto, l'analisi territoriale concerne la ricognizione dell'intero territorio regionale e costituisce la base della rilevazione e della conoscenza per il riconoscimento delle sue caratteristiche naturali, storiche e insediative nelle loro reciproche interrelazioni e si articola in:

- a. assetto ambientale;
- b. assetto storico-culturale;
- c. assetto insediativo.

Sulla base della ricognizione degli aspetti significativi di tutela paesaggistica, per ogni assetto vengono individuati i beni paesaggistici, i beni identitari e le componenti di paesaggio e la relativa disciplina generale costituita da indirizzi e prescrizioni.

Le disposizioni del P.P.R sono applicate solo per i territori comunali in tutto o in parte ricompresi negli ambiti di paesaggio costieri rappresentati nella figura 7.

Nella medesima è posizionata l'ubicazione dell'impianto agri-fotovoltaico in progetto che ricade al di fuori dell'ambito costiero.

Comunque, l'art. 4 dispone che i beni paesaggistici ed i beni identitari individuati e tipizzati sono soggetti alla disciplina del P.P.R., indipendentemente dalla loro localizzazione negli ambiti di paesaggio.



PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE

D.Lgs. 22 gennaio 2004 n.41 e succ. mod.

L.R. 25 novembre 2004 n.8

QUADRO D'UNIONE

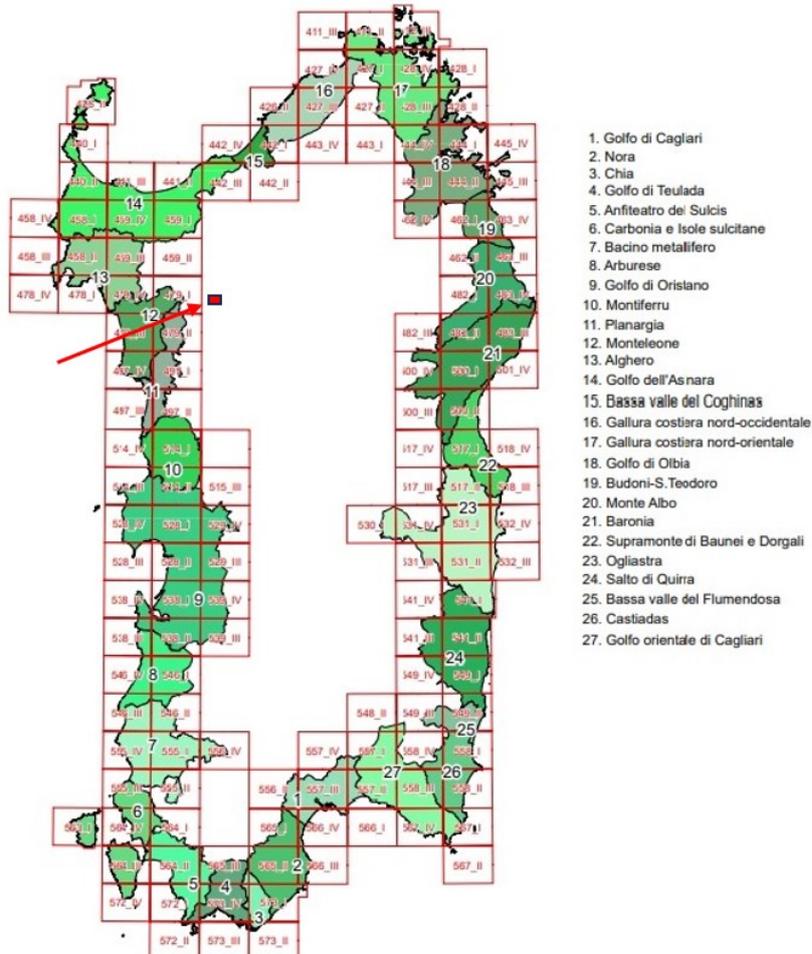


Figura 7 --- Ambiti costieri PPR

3.2.2 - INTERAZIONI DEL PROGETTO CON IL PPR

L'intervento in progetto interessa un'area esterna agli ambiti di paesaggio costiero entro cui il PPR è immediatamente efficace.

E' da ascrivere all'art. 102 del PPR: *sistema delle infrastrutture comprende i nodi dei trasporti (porti, aeroporti e stazioni ferroviarie), la rete della viabilità (strade e ferrovie), il ciclo dei rifiuti (discariche, impianti di trattamento e incenerimento), il ciclo delle acque (depuratori, condotte idriche e fognarie), il ciclo dell'energia elettrica (centrali, stazioni e linee elettriche) gli impianti eolici e i bacini artificiali.*

Come già scritto l'analisi territoriale finalizzata alla ricognizione dei beni paesaggistici e alla indicazione della disciplina per la tutela si articola in:

- a. assetto ambientale,
- b. assetto storico-culturale
- c. assetto insediativo.

3.2.3 - ASSETTO AMBIENTALE

L'art. 17 del PPR definisce l'assetto ambientale come *l'insieme degli elementi territoriali di carattere biotico (flora, fauna ed habitat) e abiotico (geologico e geomorfologico), con particolare riferimento alle aree naturali e seminaturali, alle emergenze geologiche di pregio e al paesaggio forestale e agrario, considerati in una visione ecostemica correlata agli elementi dell'antropizzazione.*

Nella figura 8 si riporta lo stralcio della carta dell'assetto ambientale del PPR che interessa l'area del progetto agri-fotovoltaico (TAV_GEN_15_AMB).

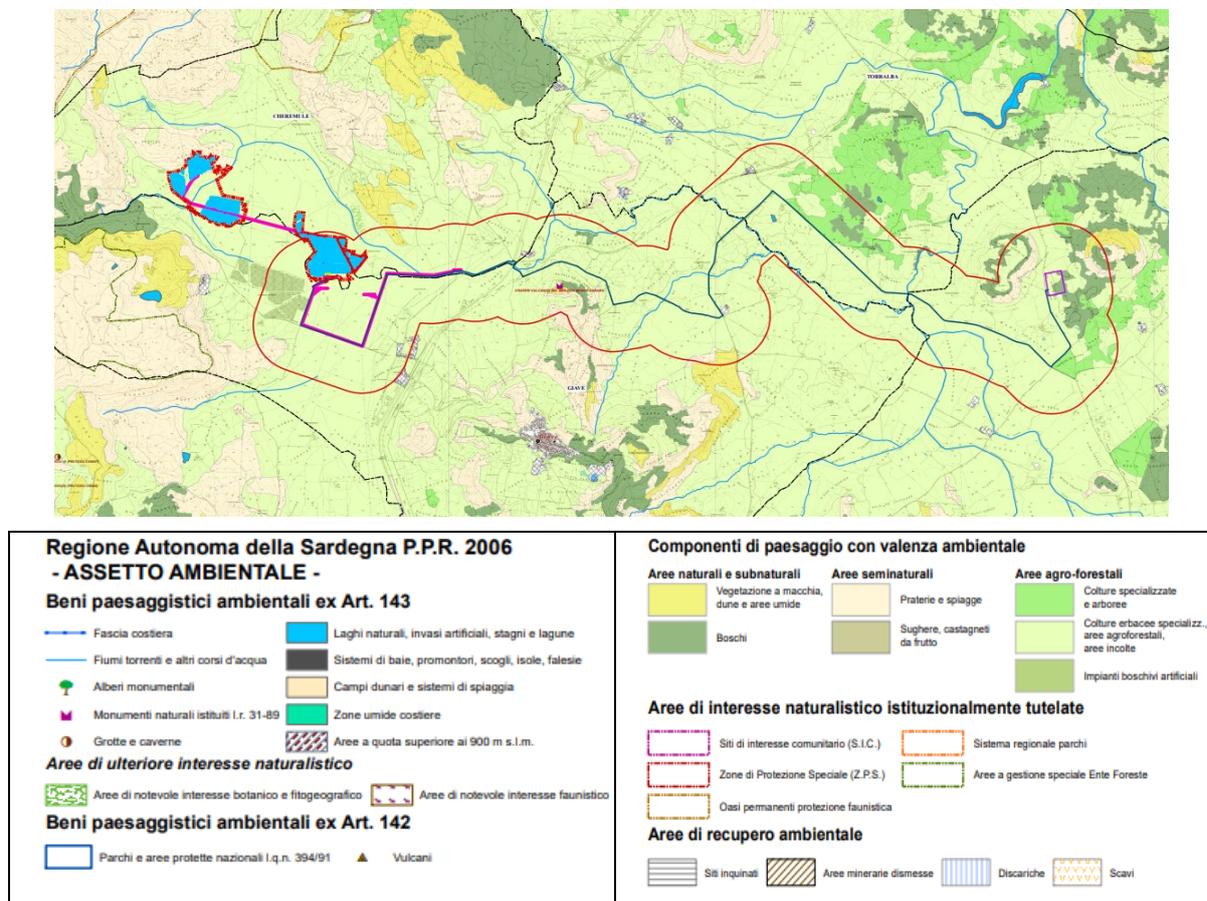


Figura 8 – Stralcio Assetto Ambientale PPR

L'assetto ambientale e ricomprende le seguenti categorie:

- **Beni Paesaggistici ambientali**
- **Componenti di paesaggio con valenza ambientale**
- **Aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate**
- **Aree di recupero ambientale**

3.2.3.1 Beni Paesaggistici Ambientali

L'assetto territoriale ambientale, in relazione agli art. 142 e 143 del Codice dei Beni Culturali, comprende le seguenti categorie di Beni Paesaggistici:

- Fascia costiera, così come perimetrata nella cartografia del P.P. R. di cui all'art. 5;
- Sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole; o Campi dunari e sistemi di spiaggia;
- Aree rocciose di cresta ed aree a quota superiore ai 900 metri s.l.m.; o Grotte e caverne;
- Monumenti naturali ai sensi della L.R. n. 31/89; o Zone umide, laghi naturali ed invasi artificiali e territori contermini compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché temporanee;
- Praterie e formazioni steppiche;
- Praterie di posidonia oceanica;
- Aree di ulteriore interesse naturalistico comprendenti le specie e gli habitat prioritari, ai sensi della Direttiva CEE 43/92;
- Alberi monumentali

Rientrano nell'assetto territoriale ambientale regionale le seguenti categorie di Beni Paesaggistici, ai sensi dell'art. 142 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e succ. mod.

- a. i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227;

- b. i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- c. le aree gravate da usi civici;
- d. i vulcani.

Relazione con il progetto

Per quanto concerne i Beni Paesaggistici l'area di intervento è interessata da *“Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché temporanee”*

Infatti, il campo denominato C1 (fig. 9 - 10) è attraversato dal Riu Mannu che costituisce un Bene paesaggistico. Il corso d'acqua e le relative sponde, o piedi degli argini, per una fascia di 150 è ciascuna è tutelato per legge in quanto iscritto negli elenchi previsti dal Testo Unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con R.D. 1775-33.

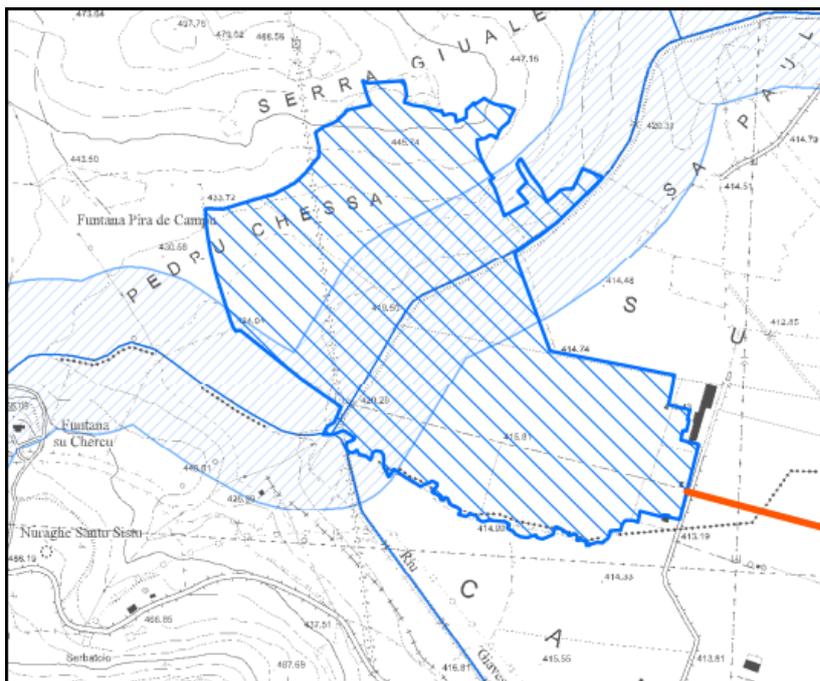


Figura 9 - Campo C1: fascia di rispetto di 150 metri.

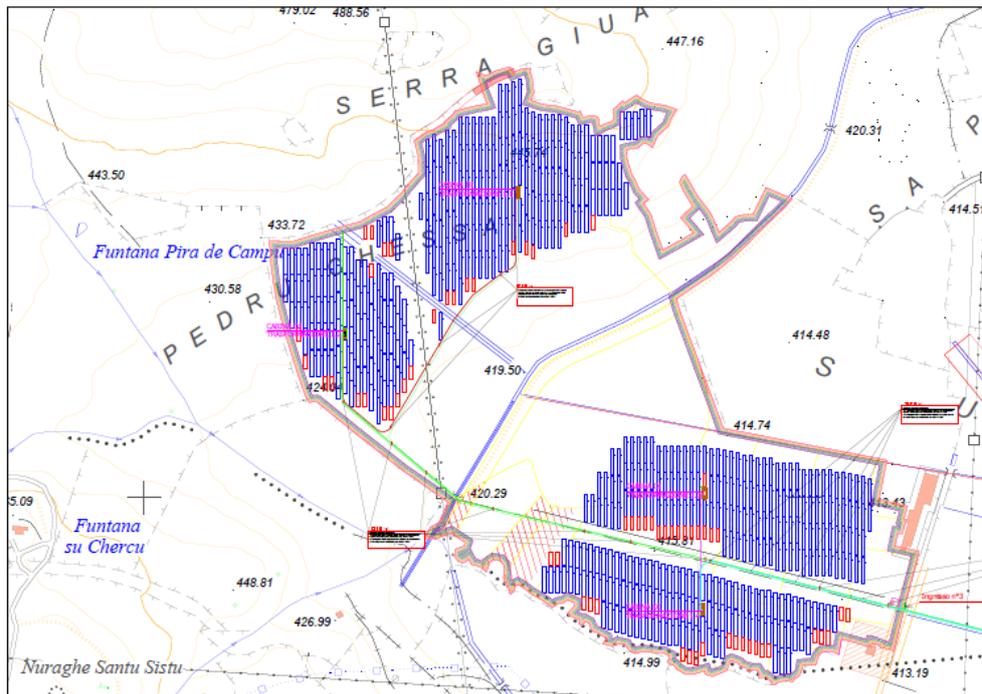


Figura 10 – Campo C1: disposizione moduli con rispetto della fascia di 150 m

Inoltre, il tracciato del cavidotto di connessione alla SE Terna, per un tratto, è posizionato lungo la strada che si snoda, per circa 1.600 metri, lungo l'argine sulla sponda del Riu Mannu (fig. 11).

Il tracciato del cavidotto si allontana poi dal corso del Riu Mannu per attraversarlo in seguito lungo tre ponti.

Si ribadisce che non sussistono interferenze dirette con il corso d'acqua poiché, nei tratti di interferenza con il Riu Mannu, il cavidotto sarà posizionato interamente nell'asse stradale.

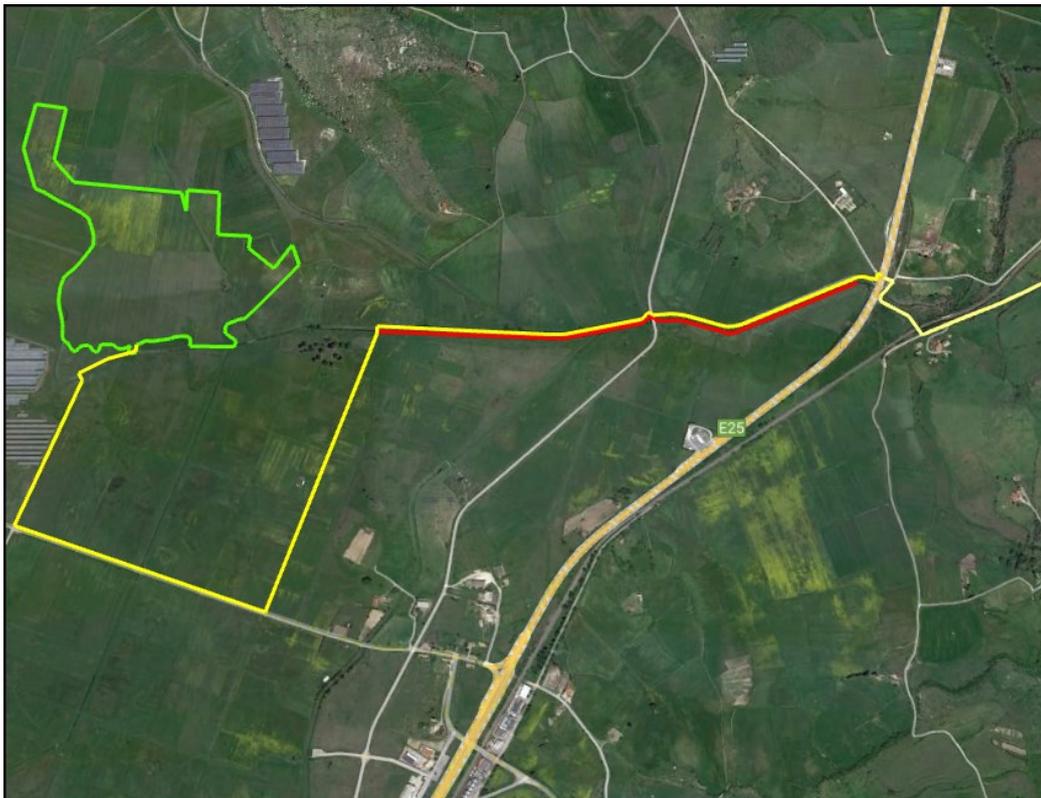


Figura 11 – Tracciato cavidotto lungo la strada sull'argine del Riu Mannu

3.2.3.2 - Componenti di Paesaggio con Valenza Ambientale

L'assetto ambientale ricomprende le seguenti Componenti di Paesaggio con Valenza Ambientale:

1. Aree naturali e sub-naturali;
2. Aree seminaturali;
3. Aree ad utilizzazione agro-forestale.

Come si evince dalla figura 12, l'area in studio ricade nella Componente di Paesaggio *Aree ad utilizzazione agro-forestale*, che il PPR (Artt. 28, 29, 30) definisce come *aree con utilizzazioni agro-silvopastorali intensive, con apporto di fertilizzanti, pesticidi, acqua e comuni pratiche agrarie che le rendono dipendenti da energia suppletiva per il loro mantenimento e per ottenere le produzioni quantitative desiderate.*

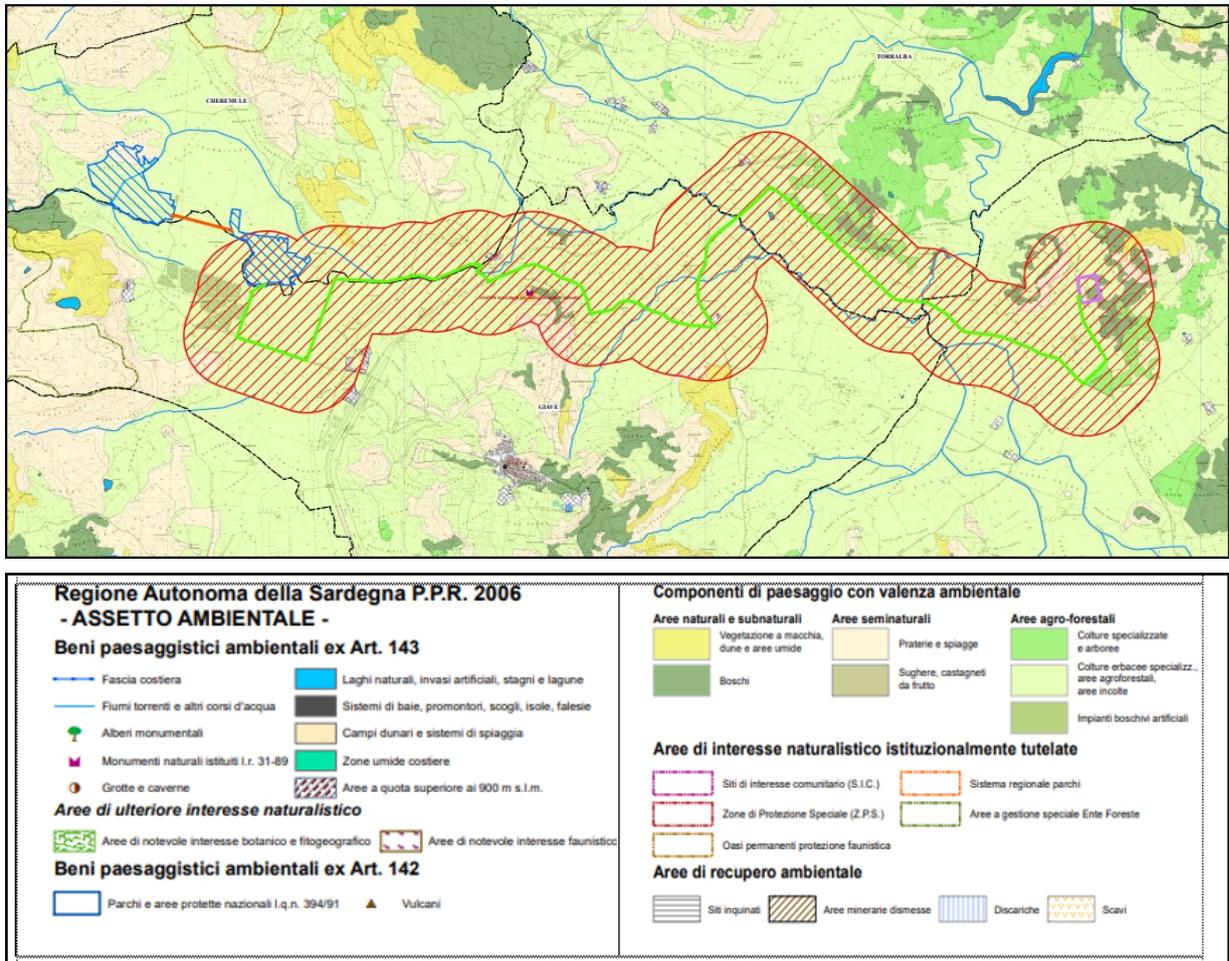


Figura 12 – Stralcio area di studio PPR: componenti di paesaggio con valenza ambientale

Relazione con il progetto

L'area di intervento ricade nella Componente *Aree ad utilizzazione agro-forestale* e più precisamente, utilizzate a colture erbacee specializzate.

Giova richiamare che l'intervento in progetto preserva e migliora la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione, garantendo, al contempo, una buona produzione energetica da fonti rinnovabili.

L'impianto agri-fotovoltaico, infatti, adotta soluzioni integrative innovative con montaggio dei moduli elevati da terra in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale.

Pertanto, l'intervento in progetto risulta perfettamente coerente alle componenti di paesaggio con valenza ambientale del PPR.

3.2.2.3 – Aree interesse naturalistico istituzionalmente tutelate

Sono inoltre comprese le seguenti aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate:

- a. Siti di interesse comunitario (S.I.C.)
- b. Siti di Protezione speciale (Z.P.S.)
- c. Oasi permanenti di protezione faunistica
- d. Sistema regionale parchi
- e. Aree a gestione speciale Ente Foreste

Relazione con il progetto

Nell'area vasta interessata dal progetto ricadono due Oasi permanenti di protezione faunistica: Monte Cuccuruddu e Puttu Ruiu, entrambe ad una distanza minima di 1.3 km dall'area interessata dall'impianto.

Inoltre, l'area di intervento confina con la ZPS ITB 013049 "Campu Giavesu" che viene invece attraversata dalla strada sulla quale verrà posizionato il cavidotto di connessione alla stazione Terna.

In ottemperanza all'articolo 6, comma 3, della Direttiva 92/43/CEE "Habitat", è stato predisposto lo studio di Valutazione di Incidenza Ambientale al fine di individuare e valutare gli effetti che la realizzazione del progetto potrebbe generare nell'area protetta.

Per una esaustiva trattazione di si rimanda allo studio di Valutazione di Incidenza Ambientale REL_SP_VINCA.

A circa 3,6 km si ritrova il perimetro più occidentale di un esteso areale, in parte sovrapposto a quello della ZPS, interessato dalla presenza della gallina prataiola.

Il sito è caratterizzato dalla presenza di ambienti substeppici ed è un'area di riproduzione di diverse specie dell'art.4 della direttiva 2009/147/CE, quali *Tetrax tetrax*, *Burhinus oedicephalus*, *Lullula arborea* e *Melanocorypha calandra*.

Nel sito sono segnalate ulteriori specie che contribuiscono a rendere il compendio ambientale idoneo per la conservazione dell'avifauna. Inoltre, il sito è rappresentativo per gli habitat prioritari 6220 e 3170 della Direttiva 92/43/CEE. (Fonte: Rete Natura 2000, modificato).

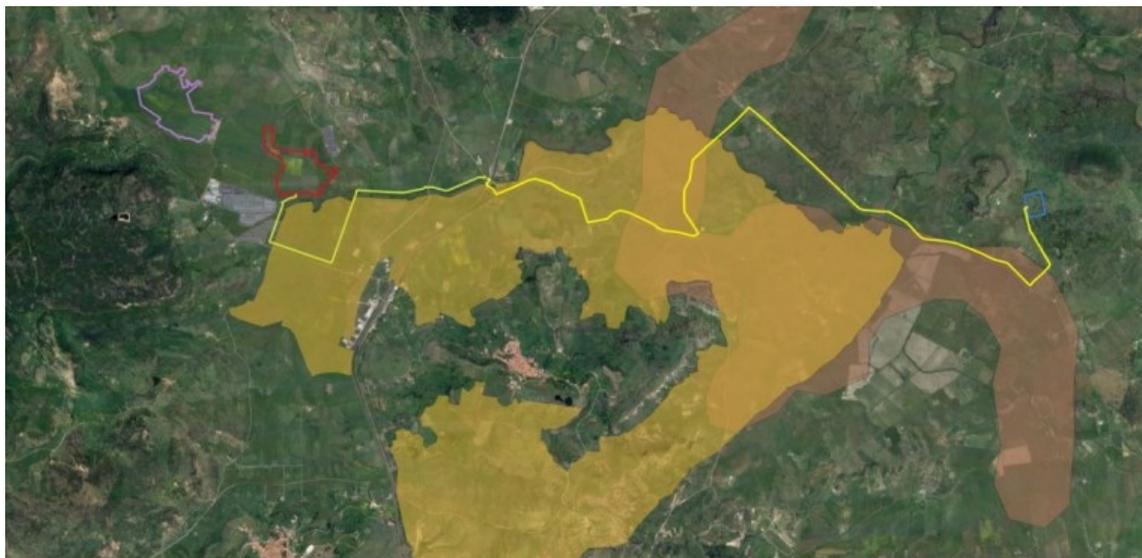


Figura 13 - Inquadramento geografico dell'area, con indicate l'area della ZPS e quella dove è stata individuata la Gallina prataiola

3.2.4 - ASSETTO STORICO-CULTURALE

L'art. 47 del PPR definisce l'assetto storico culturale costituito dalle aree, dagli immobili siano essi edifici o manufatti che caratterizzano l'antropizzazione del territorio a seguito di processi storici di lunga durata.

Rientrano nell'assetto territoriale storico culturale regionale le seguenti categorie di Beni paesaggistici:

- a.** gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico tutelati ai sensi dell'art. 136 del D.Lgs. 22.1.04, n. 42 e successive modificazioni;
- b.** le zone di interesse archeologico tutelate ai sensi dell'art. 142, comma 1, lett. m, del D.Lgs. 22.1.04, n. 42 e successive modificazioni;
- c.** gli immobili e le aree tipizzati, individuati nella cartografia del P.P.R. di cui all'art. 5 e nell'Allegato 3, sottoposti a tutela dal Piano Paesaggistico, ai sensi dell'art. 143, comma 1, lett. i, del D.Lgs. 22.1.04, n. 42 e successive modificazioni e precisamente:
 - 1 Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale, così come elencati nel successivo art. 48 comma 1, lett. a.;
 2. Aree caratterizzate da insediamenti storici, di cui al successivo art. 51.

L'elaborato TAV_GEN_16_STO riporta analisi il contesto Storico-Culturale dell'area interessata dall'impianto agri-fotovoltaico in progetto.

Le seguenti tabelle riportano i vincoli archeologici presenti nelle aree circostanti l'impianto ed il tracciato del cavidotto di connessione alla stazione SE Terna

Località	Descrizione	Tipo vincolo	Data decreto
BADDICCIU	COMPLESSO NURAGICO	DIRETTO	29/01/1979
CULZU	NURAGHE	DIRETTO	09/10/1968
CUNZADU	NURAGHE	DIRETTO	11/11/1979
FENESTRASA	NURAGHE	DIRETTO	09/10/1968
FURRIGHESOS	NECROPOLI PREISTORICA	DIRETTO	29/07/1977
MAJORE	NURAGHE	DIRETTO	12/09/1981
MOSEDDU	DOMUS DE JANAS	DIRETTO	24/08/1966
POSSILVA	NURAGHE	DIRETTO	20/07/1989
SUNSA	COMPLESSO NURAGICO	DIRETTO	24/05/1980

Tabella 9 - Vincoli archeologici presenti nel comune di Cheremule (SS)

Località	Descrizione	Tipo vincolo	Data decreto
FUNTANA SANSÀ	RECINTO	DIRETTO	01/12/1965
FUNTANA SANSÀ	VASCA NURAGICA	DIRETTO	13/07/1966
NURAGHE GIOVE O GIOLVE	COMPLESSO MEGALITICO	DIRETTO	01/12/1965
POLTOLU	NURAGHE	DIRETTO	05/05/1978
PUTTU DE INZA	NURAGHE	DIRETTO	16/12/1965
SA MURA DE SOS ALVANZALES	RECINTO MEGALITICO	DIRETTO	01/12/1965
SA PEDRA	TOMBA DEI	DIRETTO	26/11/1964
TAVACCADA	GIGANTI		
SALAMESTENE	TOMBA DEI GIGANTI	DIRETTO	15/02/1966
SAN SIMEONE	COMPLESSO PUNICO	DIRETTO	22/02/1985
SANT'ANDREA PRIU	COMPLESSO PUNICO	DIRETTO	01/12/1965
SANT'ANDREA PRIU-TOMBA X	COMPLESSO PUNICO	DIRETTO	16/12/1965
SU LUMARZU	FONTE NURAGICA	DIRETTO	10/02/1964
TRES NURAGHES	NURAGHE	DIRETTO	09/09/1963
ZUFFIRU	IPOGEI A DOMUS DE JANAS	DIRETTO	01/12/1965

Tabella 10 - Vincoli archeologici presenti nel comune di Bonorva (SS)

Località	Descrizione	Tipo vincolo	Data decreto
CULZU	NURAGHE	DIRETTO	05/05/1978
LENDINE	MENHIR	DIRETTO	22/06/1964
LENDINE	NURAGHE	DIRETTO	05/03/1983
LONGU	NURAGHE	DIRETTO	05/05/1978
MARIA SANNA O MONTE DE SAS DOMOS	RESTI DI TOMBA DEI GIGANTI	DIRETTO	27/04/1982
NURAGHE RUGIU	COMPLESSO NURAGICO	DIRETTO	05/05/1978
PRUNAIOLA	DOLMEN E TOMBA DEI GIGANTI	DIRETTO	11/08/1970
SPIRITO SANTO	NURAGHE	DIRETTO	05/03/1983
SU IGANTE	RESTI DI TOMBA DEI GIGANTI	DIRETTO	18/07/1989

Tabella 11 - Vincoli archeologici presenti nel comune di Torralba (SS)

Località	Descrizione	Tipo vincolo	Data decreto
CAEDDU	NURAGHE	DIRETTO	24/10/1968
CAGULES	NURAGHE	DIRETTO	25/09/1978
FIGU IN LOC. CANNALZA -	NURAGHE	DIRETTO	06/08/1982
FIGU O SA FIGU	TOMBA DEI GIGANTI	DIRETTO	04/11/1982
FIGUINI	IPOGEO PREISTORICO	DIRETTO	20/09/1982
IDDA	NURAGHE	DIRETTO	15/11/1979
MURACOLORAS	NURAGHE	DIRETTO	14/12/1978
OES	NURAGHE	DIRETTO	27/01/1910
OES	NURAGHE	DIRETTO	21/10/1961
OES	NURAGHE	DIRETTO	13/01/1978
PONTE	NURAGHE	DIRETTO	11/12/1968
RIU ENA	RIU ENA NURAGHE	DIRETTO	22/10/1968
RIU MOLINU	IPOGEI A DOMUS DE JANAS	DIRETTO	01/02/1965
RIU MOLINU O SANTU BAINZU	IPOGEI A DOMUS DE JANAS	DIRETTO	01/12/1965
RUGHEDDA	IPOGEO PREISTORICO	DIRETTO	30/07/1982
SANTU SISTU	NURAGHE	DIRETTO	22/01/1965
SAUCCOS	NURAGHE	DIRETTO	15/11/1979

Tabella 12 - Vincoli archeologici presenti nel comune di Giave (SS)

Relazione con il progetto

L'analisi dell'areale vasto di indagine (MOPR) ha portato all'individuazione di numerose emergenze archeologiche. Ricadono all'interno dell'areale in esame 21 siti segnalati all'interno del PPR. Si tratta di:

- -Nuraghe Marturiu , ID 6740
- 10-Nuraghe s'Ammuradu, ID 7199
- -Nuraghe Frummigosu, ID 7054
- -Nuraghe Mattarigotza, ID 6729
- -Villaggio nuragico di Mattarigotza, ID 7556
- -Necropoli a domus de Janas di Mattarigotza, ID 103
- -Nuraghe senza nome in località Campu Giavesu, ID 7197, del nuraghe non ci sono tracce sul terreno. Inoltre, dalle fonti esistenti non è possibile indentificare la posizione del monumento. Probabilmente si tratta di un posizionamento erroneo del PPR.



Figura 14 - Beni presenti sul PPR e ricadenti all'interno dell'areale di indagine (MOPR). Il buffer impostato nella mappa ha un raggio di 100

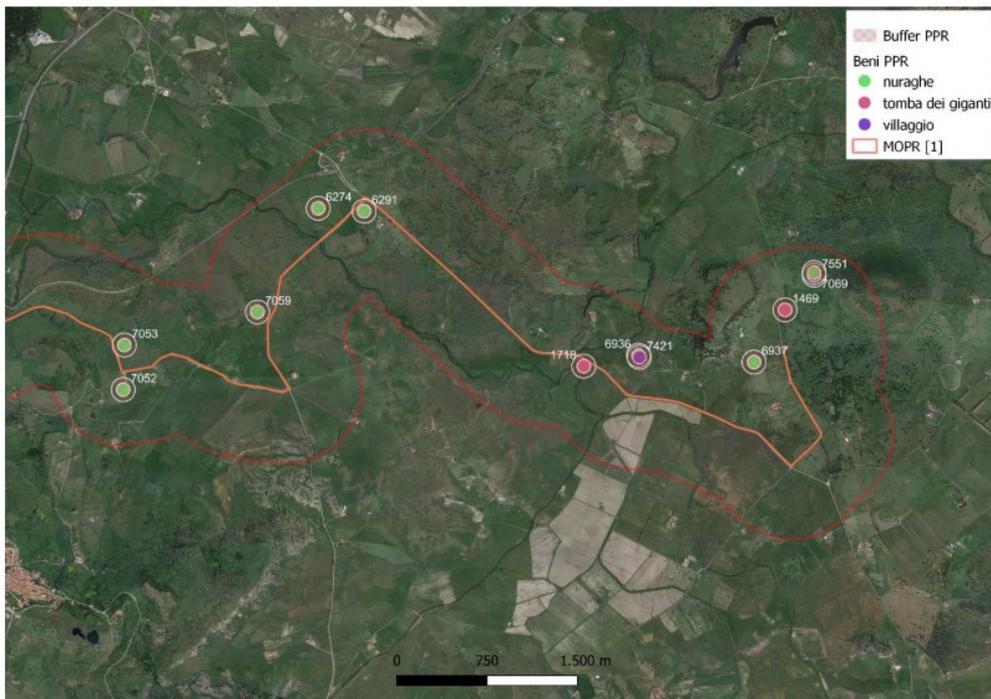


Figura 15 - Beni presenti sul PPR e ricadenti all'interno dell'areale di indagine (MOPR). Il buffer impostato nella mappa ha un raggio di 100

All'interno della macroarea indagata (MOPR), sono presenti i seguenti vincoli ministeriali:

Comune	Località	Descrizione	Tipo vincolo	Data decreto
CHERMULE	SUNSA	COMPLESSO NURAGICO	DIRETTO	24/05/1980
CHERMULE	CUNZADU	NURAGHE	DIRETTO	11/11/1979
GIAVE	SANTU SISTU	NURAGHE	DIRETTO	22/01/1965
GIAVE	RIU ENA	NURAGHE	DIRETTO	22/10/1968
GIAVE	SAUCCOS	NURAGHE	DIRETTO	15/11/1979
GIAVE	PONTE	NURAGHE	DIRETTO	11/12/1968
GIAVE	CADEDDU	NURAGHE	DIRETTO	24/10/1968
GIAVE	FIGU IN LOC. CANNALZA	NURAGHE	DIRETTO	06/08/1982
GIAVE	FIGU O SA FIGU T	TOMBA DEI GIGANTI	DIRETTO	04/11/1982
GIAVE	OES	NURAGHE	DIRETTO	27/01/1910 21/10/1961 13/01/1978

Tabella 13 - Vincoli ministeriali nella macroarea

Per quanto concerne il rischio archeologico dei due campi che formano l'impianto in progetto è stato valutato di livello basso.

Fa eccezione una ridotta porzione di superficie situata all'interno del buffer di 100 m posto intorno al punto del PPR 7197. In quest'area, per motivi di cautela, è stato attribuito un coefficiente medio di rischio.

A questo proposito è opportuno precisare che la reale presenza del sito, così come segnalato dal PPR, non è stata confermata né dalle indagini territoriali né dalle fonti consultate.

Per quanto riguarda il cavidotto di connessione dell'impianto alla stazione Terna, il livello di rischio varia durante il percorso.

Nello specifico, il rischio archeologico si mantiene basso per tutto il tratto stradale che congiunge l'impianto con il nuraghe Ponte. Qui il cavidotto transita principalmente su strade di penetrazione agraria e non viene interessato dalla presenza di siti archeologici.

Dal nuraghe Ponte sino alla SP 21, in località Sassu 'e Sorres, il rischio calcolato è di media entità. L'area è infatti ricca di evidenze archeologiche che sorgono spesso a ridosso delle strade interessate dai lavori. Si tratta del Nuraghe e villaggio di Figu, la tomba di Figu, il nuraghe Don Furadu e il sito di Sassu 'e Sorres.

Inoltre, seguendo il percorso evidenziato dai rinvenimenti dei miliari di epoca romana, si ipotizza che il tracciato della strada romana a Karalibus Turrem, possa essere intercettato in questa zona dal passaggio del cavidotto in progetto.

Proseguendo lungo il percorso attraverso la SP 21, il rischio calcolato è basso sino ad arrivare al ponte Valenti.

Qui la presenza di una tomba di giganti, situata a breve distanza dalla strada, impone una cautela maggiore nell'esecuzione dei lavori e quindi una valutazione del rischio connesso di media entità.

Proseguendo lungo la SP 21, sino a giungere all'incrocio con la SP 83, il rischio calcolato è basso. Da questo punto, sino al termine del percorso del cavidotto, il rischio connesso all'opera è di media entità. Questo perché la presenza di diversi nuraghi e altri monumenti archeologici impongono maggior cautela durante l'esecuzione dei lavori.

3.2.5 - ASSETTO INSEDIATIVO

L'art. 60 delle NTA del PPR definisce l'assetto insediativo come *“l'insieme degli elementi risultanti dai processi di organizzazione del territorio funzionali all'insediamento degli uomini e delle attività”*.

L'assetto insediativo è costituito da:

- a. Edificato urbano;
- b. Edificato in zona agricola;
- c. Insediamenti turistici;
- d. Insediamenti produttivi;
- e. Aree speciali (servizi);
- f. Sistema delle infrastrutture.

L'analisi dell'assetto insediativo è riportata nella TAV_GEN_16_INS.

3.2.5.1 – Edificato Urbano

L'elaborazione della intervisibilità riportata in figura 16 ha permesso di rilevare che i centri di antica e prima formazione dai quali è percettibile l'impianto in progetto sono:

COMUNE	DISTANZA (km)
Cheremule	≈ 3,0
Giave	≈ 3.5
Cossoine	≈ 4.2

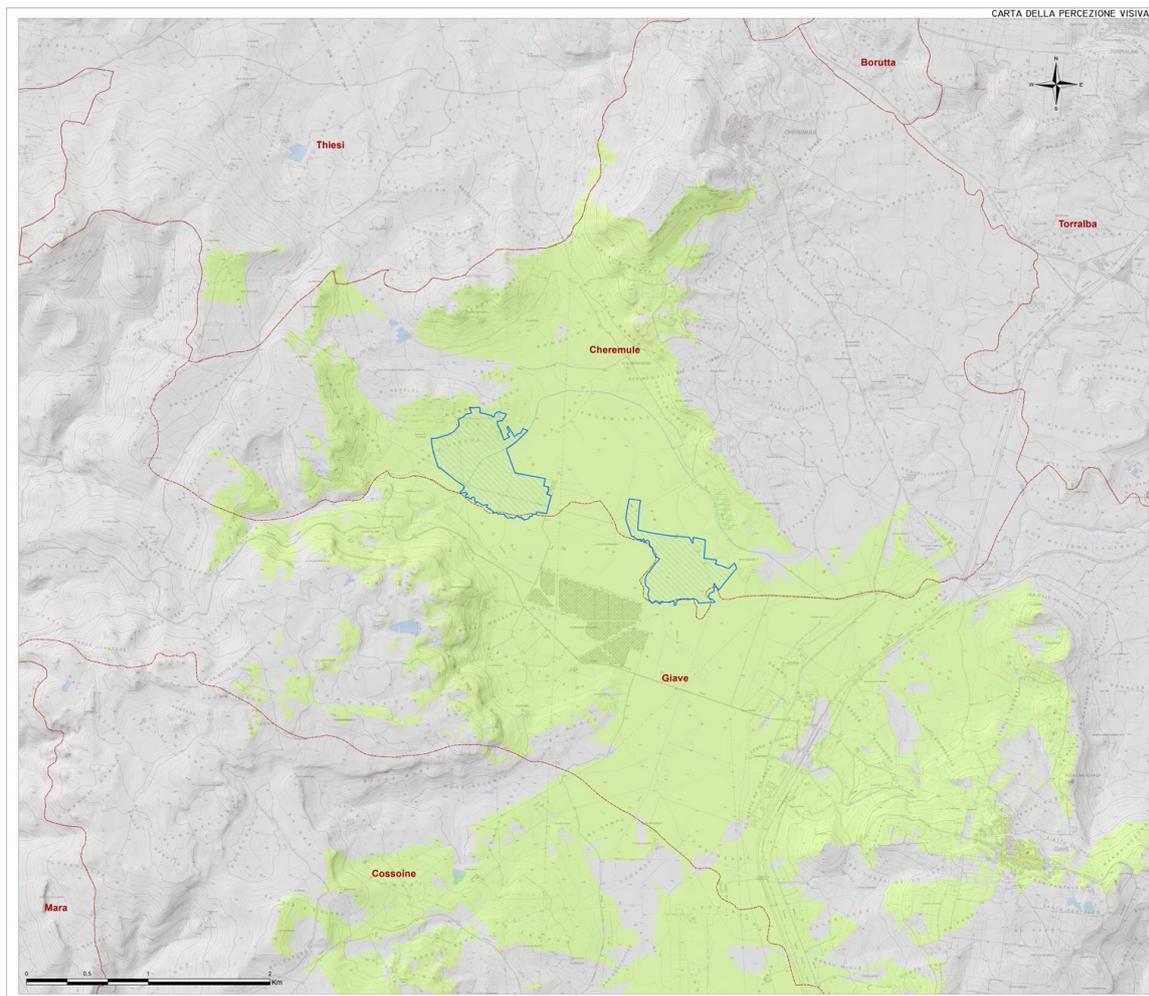


Figura 16 – Carta della intervisibilità (areali di percezione in colore verde)

Centro abitato Cheremule

Alle falde del monte Cuccuruddu, immerso in una rigogliosa vegetazione sorge Cheremule; un comune di 402 abitanti (censiti al 31 dicembre 2021).

L'abitato di Cheremule, si trova alle pendici di un antico vulcano spento del quaternario, ricoperto da boschi.

Il territorio di Cheremule è stato frequentato fino dall'età preistorica, come testimoniano i numerosi siti archeologici in esso presenti. Il paese nasce in epoca medievale, quando viene inserito nel Giudicato del Logudoro, per poi passare nelle mani dei Doria prima, e in quelle degli Aragonesi poi.

Nel 1636 viene inglobato nel marchesato di monte maggiore, e ceduto in feudo alla famiglia dei Canaveda.

In seguito, venne conquistato dalla signoria della famiglia dei Manca, duchi dell'Asinara, che lo governano fino al 1839, anno della definitiva abolizione del feudalesimo, quando viene riscattata dalla famiglia Manca al pubblico demanio.

Il centro abitato si raggruppa intorno alla chiesa cinquecentesca di San Gabriele Arcangelo, in stile gotico aragonese, recentemente restaurata, alcuni edifici di chiara fattura ottocentesca.

Sempre al centro del paese si trova la chiesa di Santa Croce; si tratta di una piccola chiesa, di cui si ignora l'epoca, molto significativa per gli abitanti di Cheremule, poiché ospita da anni la Confraternita della Santa Croce, che ancora oggi mantiene vive le tradizionali rappresentazioni sacre legate alle cerimonie della Settimana Santa e della Pasqua.

Nei dintorni di Cheremule si trovano diversi resti archeologici. All'interno dell'area di indagine, infatti, le attestazioni più antiche sono costituite dalle necropoli a domus de Janas.

Le tipiche sepolture del neolitico ed eneolitico isolano sono presenti a Cheremule, concentrate nelle aree di Tennero e Mattarigotza (Sanciu 1993).

Particolarmente suggestivi sono i petroglifi presenti nella "tomba Branca" e in altre domus delle necropoli situate in quest'area.

Al di sopra delle cime che sovrastano la piana del Campu giavesu, si trovano diversi monumenti che testimoniano il presidio di queste zone e il controllo delle fertili pianure sottostanti. Di particolare importanza è la muraglia megalitica di s'Ammuradu, situata in territorio di Giave.

Questa struttura testimonia la presenza di un insediamento risalente all'eneolitico. Infatti, il confronto con strutture simili rinvenute in altri contesti dell'isola, lascerebbe intuire una datazione dell'opera in seno alla cultura calcolitica di Monte Claro (Foddai 2011).

Tuttavia, le fasi insediative maggiormente rappresentate in questo territorio sono quelle appartenenti all'epoca nuragica. Numerosi sono i nuraghi che costellano il paesaggio; questi a volte appaiono isolati, altre presentano tracce degli antichi villaggi e delle strutture connesse con i culti sacri e funerari. Di seguito viene fornito l'elenco completo dei monumenti e la descrizione di ogni singolo sito.

Scarse sono le testimonianze relative all'età del ferro e al dominio cartaginese della Sardegna. Sembrerebbe appartenere a quest'epoca un unico ritrovamento effettuato in maniera fortuita in località Monte Seda Oro (Cheremule). Il ritrovamento di alcuni frammenti ceramici sembrerebbe suggerire la presenza di un'area funeraria di età punica (segnalazione presente in archivio).

Sono numerose anche le testimonianze di epoca romana, costituite principalmente da ritrovamenti di cultura materiale rinvenuti presso i preesistenti insediamenti di epoca preistorica e nuragica.

Frammenti ceramici di IV-III sec. d.C sono stati rinvenuti nei pressi della tomba Branca a Cheremule; importante testimonianza della frequentazione dell'area anche in età storica. Allo stesso orizzonte cronologico appartengono alcuni materiali ritrovati presso il nuraghe Mattarigotza (Sanciu 1993).

All'interno del territorio di Giave sono diversi i siti che hanno restituito materiale di epoca romana. Si tratta dei ritrovamenti presso i nuraghi Oes, Ponte, Santu Sistu e Figu.

In località Cadeddu sembrerebbe accertata la presenza di un insediamento di epoca romana, con la presenza di strutture murarie e materiali (Foddai 2011).

Presso il Nuraghe Santu Sistu sono state individuate delle testimonianze che concernono l'aspetto funerario.

Proverrebbero da quest'area, infatti, alcune tombe a incinerazione poste all'interno di urne litiche (Foddai 2011). Un altro aspetto di fondamentale importanza è costituito dal sistema viario in uso in età romana. Dalle fonti e dai ritrovamenti archeologici è noto che l'asse viario che univa i due capi dell'isola transitava proprio all'interno dell'area oggetto del presente studio.

Si tratta della via denominata a Karalibus Turrem, che univa Cagliari con la colonia romana di Turrus, odierna 7 Porto Torres. Inoltre, alcuni resti viari oggi andati perduti e noti dalle fonti, testimonierebbero la presenza di una strada secondaria, forse collegata alla direttrice per Turrus.

Quest'arteria doveva transitare nei pressi del nuraghe Ponte, dove sorgeva appunto l'opera che ha dato il nome alla struttura nuragica (Foddai 2011).

Centro abitato Giave

Giave fu intensamente abitata sin dalla preistoria, trovandosi nei pressi della Valle dei Nuraghi, una delle regioni d'Europa più ricche di testimonianze della civiltà megalitica.

Tuttavia, le prime fonti storiche riguardo al sito attuale del villaggio risalgono al periodo punico: il nome Giave è infatti una storpiatura del toponimo "Hafa", un fragile insediamento (più a valle del sito attuale) nella tarda età cartaginese, quando gli invasori meridionali riuscirono a valicare la costera e raggiungere Turrus Lybissonis (l'odierna Porto Torres) sulla costa settentrionale.

Ma furono i Romani il primo popolo forestiero a colonizzare realmente la zona, creandovi la biforcazione della strada che congiungeva Caralis (Cagliari) a Turrus da una parte e ad Olbia dall'altra, e insediandovi varie legioni in difesa degli attacchi dalle

tribù nuragiche non romanizzate, che si erano rifugiate nelle impervie montagne a sud-est.

Durante il medioevo appartenne al giudicato di Torres e fece parte della curatoria di Capuabbas. In quell'epoca la popolazione viveva un relativo benessere economico. Alla caduta del giudicato (1259) il territorio venne annesso al Giudicato di Arborea. Dopo vari scontri tra gli Arborea e gli aragonesi (tra cui la battaglia di Aidu de Turdu), questi ultimi riuscirono a conquistare tra gli altri i territori dell'ex curatoria. Il sistema di oppressione del feudalesimo tra il XIV ed il XVIII secolo raggiunse i massimi livelli di oscurantismo e disumanità, con imposizioni di corvée e decime alla popolazione. Nel 1436 il re d'Aragona Alfonso V il magnanimo cedette la signoria su Giave, insieme a Cossoine, a Serafino di Montagnana per 1300 ducati d'oro.

Il paese venne poi incorporato nella baronia di Capuabbas, e, con la fine del relativo giudicato, venne inglobata nei possedimenti dei Doria, che la dotarono del castello di Roccaforte.

Successivamente entrarono in scena gli Aragonesi, durante il cui dominio il castello venne abbattuto, dopo di che il borgo seguì le vicende storiche della vicina Cossoine.

Di particolare interesse è il santuario dei Santi Cosma e Damiano, meta di pellegrinaggio, presso cui, anticamente, si svolgeva la pratica dei "bidalzosu", una veglia in onore dei santi.

Degni di nota sono anche: la chiesetta medievale dedicata a San Sisto, dalla caratteristica facciata ornata da una fascia di archetti di tipo lombardo; la chiesa di Santa Croce, del XVII secolo; i resti dell'imponente castello di Roccaforte, voluto dai Doria; la chiesa di Sant'Andrea, di origine cinquecentesca, sita nel cuore dell'abitato; lo splendido nuraghe di San Sisto, con piana quadrilobata e un'alta torre; i caratteristici murales della piazza del comune, realizzati dall'artista sassarese Franco Farina.

Centro abitato Cossoine

Cossoine sorge nel cuore di un altopiano, a circa 500 metri s.l.m., in un'area ricca di bellezze paesaggistiche ed archeologiche.

Si hanno tracce della presenza umana a partire dal Neolitico, ma le prime notizie documentate relative al paese risalgono all'XI secolo.

Nel volume "Annales Camaldulenses" si fa riferimento alla chiesa di Santa Maria Iscalas e al villaggio vicino di Santa Maria di Curin da cui nacque la villa di "Consedin" o "Cossein".

Durante il Medioevo il paese faceva parte della curatoria di Cabudabbas, nel giudicato del Logudoro; il borgo fu molto popolato fino all'inizio del XVI secolo fino a quando in seguito a diverse pestilenze vi fu un significativo calo demografico.

Recenti indagini archeologiche hanno dimostrato che il territorio di Cossoine era abitato fin dal neolitico, come testimoniano le numerose Domus de lanas, ancora in ottimo stato; notevole la presenza dell'uomo anche in epoca successiva durante l'Età Nuragica, Romana e medioevale.

All'età romana è attribuibile la necropoli che si estende per un vasto raggio nell'area circostante la chiesa e in prossimità di un nuraghe, che sorge all'estremità dell'altopiano a circa 100 m dall' edificio di culto.

Tra le vestigia medioevali sicuramente la più importante e la più famosa è la chiesa bizantina di Santa Maria Iscalas, che risale presumibilmente al VI sec. d. C., durante il primo dominio bizantino in Sardegna.

Il paese di Cossoine in origine sorgeva presso la località di Santu Gjolzi, dove si trovava l'antica e omonima parrocchiale attigua al rione oggi denominato Funtana. Nel 1480 la chiesa di San Giorgio di Cossoine ospitò addirittura un sinodo della diocesi di Sorres, presieduto dal suo vescovo

L'attuale parrocchia dedicata a Santa Chiara ha strutture romaniche e gotico-aragonesi, venne edificata nel XVI secolo e poi ampliata nel XVIII secolo come si evince da una targa in pietra infissa nella facciata posteriore.

La chiesa conserva alcuni stemmi gentilizi. Uno scudo porta i pali di Aragona; un altro ripetuto anche in facciata, sostenuto da due angeli serafini presenta tre piccole montagne simbolo del casato di Serafino di Montagnan, primo feudatario di Cossoine. Tra le chiese si ricorda anche il piccolo oratorio di Santa Croce risalente al XVII.

3.2.5.2 - Edificato in Aree Agricole

L'edificato in zona agricola (art. 79 delle NTA) è costituito da insediamenti storici (centri rurali ed elementi sparsi), nuclei e case sparse in agro, insediamenti specializzati.

In particolare, il PPR riporta la seguente definizione:

- 1. Nuclei di case sparse e gli insediamenti specializzati caratterizzati dalla presenza di unità abitative, per lo più unifamiliari, in appezzamenti di terreno di varie dimensioni che, talvolta, hanno conservato sostanzialmente inalterata la configurazione tipica della originaria modalità di conduzione agricola del fondo, presentando un assetto equilibrato tra gli episodi edilizi e l'ambiente naturale e agricolo.*
- 2. Appartengono a questa categoria anche tipologie realizzate nei periodi più recenti in maniera non armonizzata nel contesto, spesso totalmente estranee*

al paesaggio rurale ed alle finalità agricole, che hanno alterato gli equilibri naturali degli spazi rurali”.

Nell'area vasta sono presenti è abbastanza diffusa la presenza di insediamenti ascrivibili a quest'ultima tipologia. Trattasi di strutture funzionali alle attività agricole non residenziali caratterizzate da capannoni.

3.2.5.3 – Insediamenti turistici

Non sono presenti insediamenti turistici ascrivibili alla definizione all'art. 88 del PPR.

3.2.5.4 – Insediamenti produttivi

Il PPR riconosce le seguenti categorie:

- a. insediamenti produttivi a carattere industriale, artigianale e commerciale;
- b. grande distribuzione commerciale;
- c. aree estrattive: cave e miniere;

A circa 2 km di distanza dall'impianto in progetto è presente l'area denominata “Piano Insediamenti Produttivi Campu Giavesu”.

3.2.5.5 - Sistema delle infrastrutture

Il tracciato del cavidotto non intercetta centri abitati. Nel suo percorso lungo gli assi stradali incontra insediamenti ascrivibili alla categoria *edificato in aree agricole*. Trattasi di strutture funzionali alle attività agricole e non residenziali.

Per quanto concerne le infrastrutture tutto il tracciato del cavidotto, come già scritto, si sviluppa lungo le strade esistenti, sia di penetrazione agraria, sia comunali che provinciali.

In particolare, dopo un primo tratto su una strada di penetrazione agraria, il tracciato prosegue lungo la SP 124 per poi immettersi in una strada secondaria per gran parte sull'argine del Flumini Mannu. Nel suo percorso intercetta la SS 131 Carlo Felice che oltrepassa in un sottopassaggio. Poco oltre supera il ponte sulla ferrovia e continua il percorso lungo la strada che conduce alla SP 21 sulla quale si snoda fino ad incontrare e seguire la SP 83 lungo la quale, dopo poco oltre un 1 km, arriva fino al sito dove è prevista la Stazione Terna.

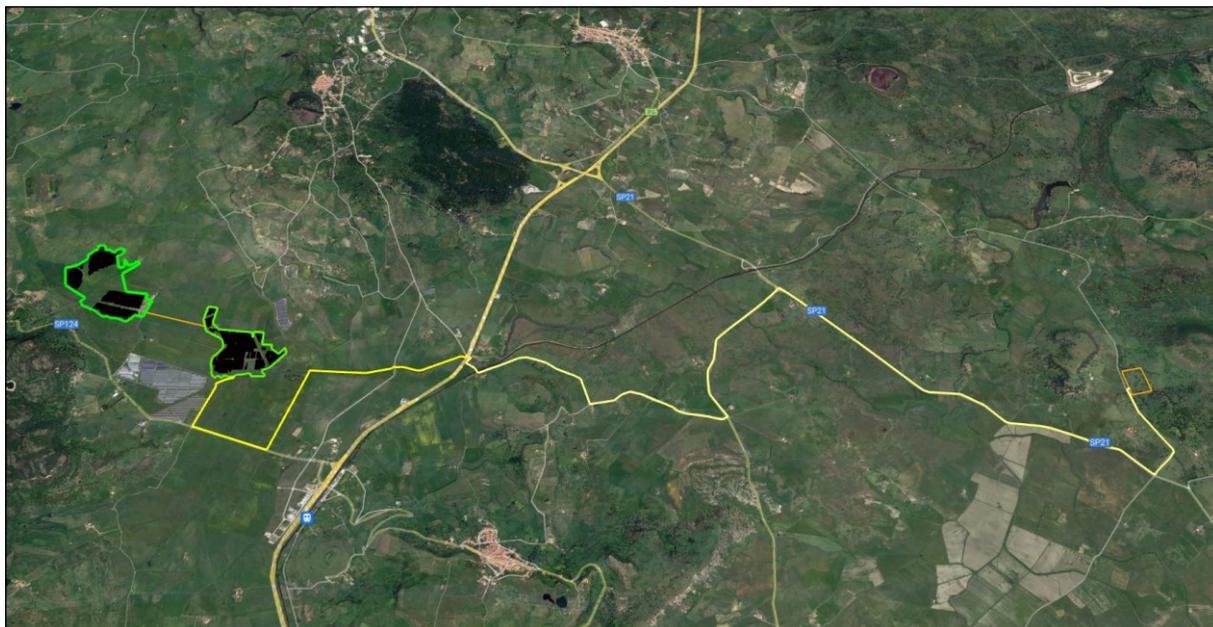


Figura 17 – In giallo il tracciato del cavidotto

3.3 - AREE DI TUTELA MORFOLOGICA E IDROGEOLOGICA,

Trattasi di aree sottoposte a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D.L. n. 3267/1923 e relativo Regolamento R.D. n. 1126/1926 e territori delimitati ai sensi del R.D.L. n° 3267/1923, nei quali gli interventi di trasformazione sono subordinati alle autorizzazioni di cui al citato R.D.L. ed al Regolamento di autorizzazione approvato con R.D. n. 1126/1926 da art. 45 di riferimento.

Relazione con il progetto

Nell'area di studio non sono presenti aree di vincolo idrogeologico.

3.4 - PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)

Il Piano per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) è stato redatto dalla Regione Autonoma della Sardegna ai sensi della legge n. 183/1989 e del Decreto-legge 11 giugno 1998 n. 180, convertito in Legge n. 267 del 3 agosto 1998. Esso è stato approvato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 67 del 10.07.2006, mentre le Norme di Attuazione del P.A.I. vigenti sono state aggiornate e approvate con Deliberazione del Comitato Istituzionale della Regione Sardegna n. 1 del 03.10.2019 e n.1 del 28.10.2019.

Il P.A.I. ha valore di piano territoriale di settore e prevale su piani e programmi di settore di livello regionale e intraregionale e sugli strumenti di pianificazione del territorio previsti dall'ordinamento urbanistico regionale.

Le relazioni tra i sistemi fisici marino-litorali e idrogeologici-fluviali, dei rispettivi processi di funzionamento, sono contemplati nelle finalità espresse dal Piano di Bacino previsto dalla suddetta Legge 183/89 e ss.mm.ii.

Il Piano di Bacino è esplicitamente finalizzato alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo e la corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato. Il piano si propone, ai sensi del D.P.C.M. del 29 settembre 1998, sia di individuare le aree su cui apporre le norme di salvaguardia a seconda del grado di rischio e di pericolosità, sia di proporre una serie di interventi urgenti volti alla mitigazione delle situazioni di rischio maggiore; a tal fine si articola in tre fasi:

- individuazione delle aree soggette a rischio;
- perimetrazione, valutazione dei livelli di rischio e definizione delle conseguenti misure di salvaguardia;
- programmazione della mitigazione del rischio. Il P.A.I. è inoltre orientato “sia verso la disciplina di politiche di prevenzione nelle aree di pericolosità idrogeologica allo scopo di bloccare la nascita di nuove situazioni di rischio sia verso la disciplina del controllo delle situazioni di rischio esistenti nelle stesse aree pericolose allo scopo di non consentire l’incremento del rischio specifico fino all’eliminazione o alla riduzione delle condizioni di rischio attuali”.

In base alla tipologia ed alla classe di rischio e di pericolosità sono state definite le Norme di Attuazione che stabiliscono rispettivamente interventi di mitigazione ammessi al fine di ridurre le classi di rischio e la disciplina d’uso delle aree a pericolosità idrogeologica.

Tra i principali contenuti dal P.A.I., oltre a quelli espressamente richiesti dal D.L. 180/98, vi è anche la perimetrazione delle aree “pericolose”, necessaria non solo per la definizione delle aree a rischio ma anche come orientamento per interventi futuri di trasformazione e organizzazione del territorio.

La carta del "rischio" fornisce il quadro dell'attuale livello di rischio esistente sul territorio, mentre la carta delle "aree pericolose per fenomeni di piena o di frana" consente di evidenziare il livello di pericolosità che insiste sul territorio anche se attualmente non occupato da insediamenti antropici.

Poiché il livello di dettaglio delle aree a rischio individuate e perimetrare, è conforme a quanto richiesto dal D.P.C.M. 29/09/98, può risultare che eventuali analisi ad una

scala di maggior dettaglio, specialmente nella delimitazione dei confini delle aree a rischio elevato, porti ad una maggiore accuratezza dei contenuti tecnici.

I Comuni, in sede di aggiornamento degli strumenti urbanistici, hanno il compito di conformarsi alle prescrizioni del P.A.I., come disposto dall'art. 8 delle NTA.

Relazione con il progetto

In riferimento a tale piano, dalle analisi effettuate si evince che l'intervento non ricade in nessuna area a pericolosità e rischio idraulico.

Per ciò che riguarda la pericolosità ed il rischio da frana, pur essendo presenti delle zone a pericolosità da frana nell'area vasta, nessun elemento (puntuale e lineare) dell'impianto agri-fotovoltaico ricade nelle zone perimetrate dal PAI (Elab. TAV_GEN_03_FRA).

Inoltre, a seguito delle verifiche effettuate sul Geoportale Sardegna, si può affermare che nell'area in studio non ricadono aree interessate da pericolosità e rischio idraulico (TAV_GEN_04_IDRA).

Pertanto, dalle analisi effettuate si evince che l'intervento risulta congruo con le disposizioni dei Del Piano di Assetto idrogeologico.

3.5 - AREE PERCORSE DAL FUOCO (L. 353 DEL 21/11/2000)

La Regione Sardegna, con la Delib. G.R. n. 36/46 del 2001 ha recepito le direttive contenute negli artt. 3 e 10 della legge quadro in materia di incendi boschivi n. 353/2000 che disciplinano i comportamenti da osservare per le superfici interessate da incendi boschivi.

La suddetta legge definisce incendio boschivo “un fuoco con suscettività a espandersi su aree boscate, cespugliate o arborate, comprese eventuali strutture e infrastrutture antropizzate poste all'interno delle predette aree, oppure su terreni coltivati o incolti e pascoli limitrofi a dette aree”.

Le disposizioni della “Legge Quadro in Materia di Incendi Boschivi” sono finalizzate alla conservazione e alla difesa dagli incendi del patrimonio boschivo nazionale quale bene insostituibile per la qualità della vita e costituiscono principi fondamentali dell'ordinamento ai sensi dell'articolo 117 della Costituzione.

Il Piano è sottoposto a revisione annuale e tra le proprie attività individua le aree percorse dal fuoco nell'anno precedente. I divieti, le prescrizioni e le sanzioni previste sono indicati all'art.10 e in particolare:

“Le zone boscate ed i pascoli i cui soprassuoli siano stati percorsi dal fuoco non possono avere una destinazione diversa da quella preesistente all'incendio per almeno quindici anni.”;

“È’ comunque consentita la costruzione di opere pubbliche necessarie alla salvaguardia della pubblica incolumità e dell'ambiente”.

La norma prevede per i soprassuoli con destinazione a zone boscate e a pascolo:

- la conservazione degli usi preesistenti l'evento per 15 anni;
- il divieto di pascolo per 10 anni;
- il divieto dell'attuazione di attività di rimboschimento o di ingegneria ambientale con fondi pubblici per 5 anni.

Rapporto con il progetto

L'area in progetto non è soggetta a vincolo della L. 353/2000 “Legge Quadro in Materia di Incendi Boschivi” in quanto le aree percorse dal fuoco avevano uso agricolo.

3.6 - AREE NON IDONEE ALL'INSTALLAZIONE DI IMPIANTI ALIMENTATI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (DELIB.G.R. N. 59/90 DEL 27.11.2020)

Con la Delib.G.R n. 59/90 del 27 Novembre 2020, la Regione Autonoma della Sardegna ha approvato una nuova proposta organica per l'individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetiche rinnovabili sul territorio regionale.

In particolare, il documento “Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetiche rinnovabili” (“Allegato B”) alla Delib.G.R. e il relativo Allegato 1 “Tabella aree non idonee FER” rappresentano nel complesso il nuovo sistema di norme che regola in Sardegna le aree non idonee all'installazione di impianti da FER per le fonti solare, eolica, da bioenergie, geotermia e idraulica.

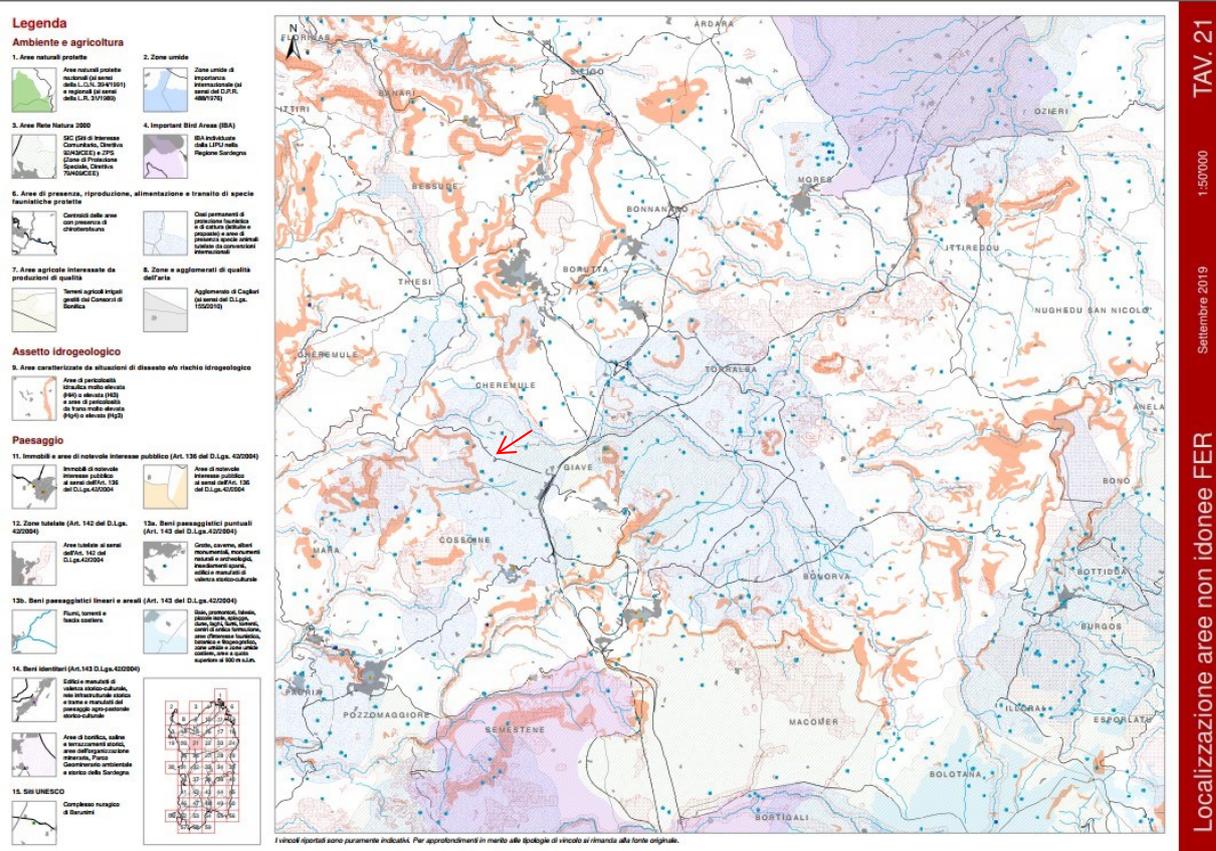


Figura 18 - Aree non idonee FER

Relazione con il progetto

Come si evince dalla Figura 18 l'intervento risulta congruo con le disposizioni dell'Allegato 1, in quanto non ricade in aree classificate come non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili.

3.7 - PIANO URBANISTICO PROVINCIALE (PUP/PTC)

Il Piano Urbanistico Provinciale della Provincia di Sassari - Piano territoriale di coordinamento (PUP/PTC) è stato approvato con delibera del Consiglio provinciale n. 18 del 4 aprile 2006, redatto ai sensi della L.R. 45/1989, dell'art. 20 del D.Lgs. 267/2000 e dall'art. 5 della L.R. 9/2006.

Successivamente il Piano è stato revisionato a seguito di una serie di modifiche normative e sopravvenienze pianificatorie (L.R. 9/06 di ripartizione di funzioni e compiti tra Regione ed Enti locali, Piano paesaggistico regionale, Piano di assetto idrogeologico).

Il Piano persegue in particolare:

- a. lo sviluppo di un metodo di pianificazione territoriale partecipato, attraverso la predisposizione di un quadro conoscitivo e interpretativo molto approfondito e preordinato all'elaborazione di misure e di norme d'uso del territorio concordate tra la Provincia e i soggetti interessati;
- b. lo sviluppo sostenibile dei sistemi produttivi, turistici e insediativi e la tutela delle risorse naturali, culturali e paesaggistiche del territorio della Provincia di Sassari, coerentemente con le previsioni del PPR e dei piani regionali di settore e facendo propri, in particolare, i principi enunciati dall'articolo 3, comma 2 delle NTA del PPR.

Il Piano costituisce quadro di riferimento e strumento di armonizzazione e coordinamento per le attività di pianificazione urbanistico-territoriale dei Comuni della Provincia di Sassari.

Il Piano, quale sistema di costruzione di processi di conoscenza, si articola sul dispositivo costituito da un insieme di Geografie che scaturiscono da un'attività indirizzata a costruire un modello interpretativo del territorio:

- una geografia delle immagini spaziali del territorio che rappresentano un primo insieme strutturato di "immagini al futuro" della società provinciale cui fare riferimento per l'impostazione dell'attività di pianificazione;
- una geografia fondativa, articolata secondo:
 - geografia della popolazione del territorio provinciale
 - geografia dell'economia delle attività;
 - geografia ambientale;
- una geografia dell'organizzazione dello spazio articolata secondo:
 - genesi dell'insediamento;
 - sistema insediativo;
 - sistema della progettualità del territorio;
 - infrastrutture idrico, fognarie depurative;
 - infrastrutture per il ciclo dei rifiuti;
 - infrastrutture per l'energia;
 - infrastrutture telematiche;
 - sistema dei servizi superiori
- una geografia giuridico istituzionale;

- una geografia del sistema informativo territoriale.

Delineato il nuovo modello di urbanità come riferimento all'azione, il Piano individua, con funzioni strumentali al suo perseguimento, un dispositivo spaziale (che comprende anche le geografie di sfondo sopraccitate) e un dispositivo giuridico.

Il dispositivo spaziale assunto dal Piano si articola in geografie, ecologie, sistemi di organizzazione dello spazio e campi del progetto ambientale. Le geografie rappresentano il riferimento di base della costruzione della conoscenza di sfondo necessaria per l'individuazione delle altre categorie interpretative.

Al dispositivo spaziale è associato un dispositivo giuridico costituito dagli accordi di campo, una figura giuridica attraverso cui i differenti soggetti territoriali - assumendo il procedimento di campo come procedura giuridica di base del Piano - concordano le regole di gestione delle forme e dei processi territoriali in campi di problemi e di potenzialità del rapporto tra popolazione e risorse.

Avendo come sfondo questo dispositivo spaziale il Piano tende a realizzare un territorio e un'economia attraverso un'attività cooperativa tra Province, Comuni e gli altri attori del territorio fondata sul coordinamento degli usi del territorio e delle procedure di cooperazione. In questo senso la normativa del Piano, che descrive il processo di costruzione di regole di comportamento condivise, assume la definizione di Normativa di coordinamento degli usi e delle procedure.

Il Piano pertanto non stabilisce nuovi vincoli rispetto a quelli che norme di legge o altri piani hanno già istituito ma unicamente, attraverso lo studio dei processi e delle interazioni ambientali, economiche e sociali in atto nel territorio, definisce i campi problematici, o i campi di vitalità, e la loro soluzione o il loro potenziamento.

Pertanto, il ruolo della Provincia, attraverso un rapporto di interazione con gli enti locali, è quello di fornire elementi di coordinamento e di conoscenza in grado di consentire alle popolazioni di autodeterminare i processi e gli indirizzi del loro futuro sviluppo economico e territoriale. Quest'attività interattiva prepara la definizione degli "accordi di campo" che diventeranno impegnativi solo per chi sceglie di parteciparvi.

In definitiva, il PUP-PTC non è rivolto a fissare previsioni vincolanti per i decisori di livello locale ma, piuttosto, cerca di offrire strumenti e forme di supporto interattivo ad un'attività che parte da una comprensione approfondita delle risorse ambientali e socioeconomiche del territorio per arrivare ad individuare "scenari" condivisi capaci di generare pratiche efficaci da parte di una molteplicità di decisori.

Relazione con il progetto

Premesso che Il PUP-PTC non fissa vincoli ma offre strumenti e forme di supporto interattivo per individuare "scenari" condivisi capaci di generare pratiche efficaci da

parte di una molteplicità di decisori, dalle analisi effettuate non risulta alcuna interferenza negativa tra il progetto dell'intervento agro-fotovoltaico e i dispositivi del PUP/PTC.

3.2.9 - PIANO URBANISTICO COMUNALE (PUC) DI CHEREMULE

Il Piano Urbanistico Comunale di Cheremule è stato adottato definitivamente con Delibera del Consiglio Comunale n. 9 del 29 marzo 2003 (Verifica di coerenza: Determ. Dir. Gen. N. 589/DG del 22/07/2005 BURAS n. 26 del 20/09/2005).

Successivamente vi sono state 3 varianti:

- Del. C.C. N. 8 del 23/04/2007: Variante PUC ampliamento cimitero comunale;
- Del. C.C. N. 3 18/02/2010: Variante PUC, Attuazione dell'opera pubblica denominata "POR FERS 2007-2013 Asso IV Realizzazione di un centro di raccolta comunale (ecocentro) a supporto della raccolta differenziata dei rifiuti urbani";
- Del. C.C. N. 8 del 21/04/2011: Variante al PUC in relazione all'attuazione dell'opera pubblica denominata "Riqualificazione slargo tra Corso Umberto e via Cap. Bagiella".

Tutto il territorio comunale è suddiviso in zone territoriali omogenee e in sottozone.

Dall'analisi dei dati e della cartografia recuperati e disponibile, gli elementi che costituiscono l'impianto agri-fotovoltaico ricadono in Zona Agricola E.

Nello specifico, circa 74 ha ricadono in sottozona E1 - Terreni caratterizzati da una produzione agricola intensiva e circa 7 ha ricadono in sottozona E2 - Terreni di primaria importanza per la funzione agricola. In entrambe le sottozone è permessa la categoria di intervento prevista.

Relazione con il progetto

Dalle analisi effettuate si evince che l'intervento risulta coerente con le disposizioni del Piano Urbanistico Comunale.

4 - CONTESTO AMBIENTALE PAESAGGISTICO

4.1 - CONTESTO GEOMORFOLOGICO

La morfologia dell'area di studio è contraddistinta da un territorio prevalentemente collinare, situato fra l'altopiano Logudoro e Meilogu, nella valle dei nuraghi, ed immerso nella vegetazione rigogliosa del bosco di Su Tippiri, che si estende dal paese fino alla strada provinciale per Thiesi.

L'impianto agro-fotovoltaico è localizzato nel settore settentrionale della piana di Campu Giavesu, su morfologia pianeggiante, delimitata a ovest dai rilievi vulcanici di Monte Traessu, Monte Ferulosu e Monte Sedda Oro; a est dai rilievi di Monte Ammuradu, Cuccuru del Monte, Monte Figunni e Pedra Mendarza.

I rilievi collinari sono costituiti in parte da prodotti vulcanici oligo-miocenici e plio-quadernari, in parte da sedimenti marini miocenici.

Le quote altimetriche sono comprese tra i 410 m s.l.m. della piana di Campu Giavesu e i 650 m s.l.m. dei principali rilievi circostanti che definiscono la conca stessa.

4.2 - CONTESTO IDROGEOLOGICO

Il settore è attraversato dal Rio Mannu di Mores, appartenente al bacino idrografico del Coghinas. Il corso d'acqua trae origine dalle pendici di Monte Traessu, Monte Ferulosu e Monte Sedda Oro e si sviluppa in direzione Sud Ovest-Nord Est.

L'asta imluviale è in massima parte canalizzata e costituisce la principale linea di drenaggio delle acque superficiali circostanti. Sono presenti altri rii minori, molti dei quali in buona parte canalizzati.

Sono aperte nel territorio molte fonti di acque buone, come quelle della grotta Nurighe il cui accesso è possibile solo con la muta subacquea e con attrezzatura da speleologia. Si tratta di una grotta: sorgente, che è costituita da un budello stretto e fangoso, di circa settecento metri, quasi inaccessibile.

Le colate laviche del monte Cuccureddu hanno invaso quelle che un tempo erano valli percorse da corsi d'acqua, e una di queste è stata invasa da due colate basaltiche fuoriuscite dal vulcano.

La valle così sepolta ospitava quella che era l'apertura originale della grotta, dalla quale fuoriusciva l'acqua raccolta nella grotta stessa, che ne risultava, quindi, ostruita. La grotta è stata esplorata tra il 1988 ed il 1997.

Sono stati rinvenuti moltissimi resti fossili, in ottimo stato di conservazione, indicando come tale luogo fosse importante per la fauna locale, e un suo probabile rifugio per la presenza di una sorgente d'acqua.

4.3 - CONTESTO ECOSISTEMICO

4.3.1 - SOPRASSUOLO AGRO-PASTORALE

Il soprassuolo è costituito principalmente da erbai di graminacee e leguminose, prati stabili e prati pascolo permanenti. Queste superfici sono funzionali alle produzioni zootecniche dell'azienda da cui derivano e in tal senso restano insostituibili nella produzione di foraggio.

Pertanto, il paesaggio agrario è dominato dalla coltivazione di foraggiere in modo continuo.

4.3.2 - CARATTERISTICHE FAUNISTICHE NELL'AREA VASTA

L'area vasta è dominata da specie aggressive ecologicamente, come il cinghiale sardo (*Sus scrofa meridionalis*) che senza dubbio, rappresentante in termini di individui della fauna di interesse venatorio sul territorio.

Il discorso opposto va purtroppo fatto per la pernice sarda (*Alectoris barbara*), per la lepre sarda (*Lepus capensis mediterraneus*) e per la gallina prataiola (*Tetrax tetrax*), infatti tali specie hanno subito, anche per i motivi sopra esposti, una costante riduzione numerica.

Altra specie che abbondava nell'area è il coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*), che trovava il suo habitat ideale nei muretti a secco, nei macchioni di rovi e nei cumuli di pietre. Purtroppo, in seguito al diffondersi di alcune patologie gastro-intestinali, quali la mixomatosi (introdotta dall'uomo), la sua consistenza è diminuita notevolmente.

Presenze saltuarie di fauna d'interesse venatorio sono rappresentate dalla quaglia (*Coturnix coturnix*), un tempo numerosa e spesso nidificante, dal merlo (*Turdus merula*), dal tordo bottaccio (*Turdus philomelus*), dalla cesena (*Turdus pilaris*) e dal colombaccio (*Columba palumbus*).

I rapaci diurni sono rappresentati in buona quantità sia dalla poiana (*Buteo buteo*) che dal gheppio (*Falco tinninulus*).

I rapaci notturni sono invece rappresentati dall'assiolo (*Otus scops*), dalla civetta (*Athene noctua*) e dal barbagianni (*Tyto alba*).

Per quanto riguarda i corvidi, essi sono rappresentati dalla ghiandaia (*Garulus glandarius*), dalla cornacchia grigia (*Corvus corone cornix*) e dalla taccola (*Corvus monedula*).

Tra i mammiferi è rappresentata come abbondante la volpe sarda (*Vulpes ichtnusa*) e la donnola (*Mustela nivalis*), rara la martora (*Martes martes*), molto raro il gatto selvatico sardo (*Felis lybica sarda*).

Sono infine presenti alcune specie sarde di entomofauna, erpetofauna e di chiroterri.

4.3.3 - HABITAT PRESENTI NEL SITO

Nel sito di intervento, non sono presenti Habitat che presentano caratteristiche di particolare interesse né sotto il profilo conservazionistico né naturalistico, inoltre l'intera superficie dell'area non è ricompresa in siti afferenti alla Rete Natura 2000 (SIC e ZPS), in Oasi permanenti di protezione e cattura e IBA (Important Bird Areas), ma è adiacente alla ZPS "Campu Giavesu" (cod.: ITB 013049) e dista circa 1.600 m dalle Oasi di protezione faunistica di Puttu Ruiu e Monte Cuccuruddu.

Il monitoraggio eseguito entro un raggio di 1 km, per quanto concerne la gallina prataiola (*Tetrax tetrax*), nonostante i dati riportati in letteratura scientifica la diano come rara ma presente nell'area vasta "Pianure di Giave, Torralba e Bonorva", durante il monitoraggio non è mai stata rilevata al canto, considerato che con la tecnica *del visual count*, questa specie ornitica vista la sua elusività e il mimetismo risulta quasi impossibile da individuare.

Con lo scopo precipuo di approfondire lo studio e il monitoraggio sulle specie incluse nell'allegato II della Convenzione di Berna e tra quelle incluse nell'allegato I della Direttiva 2009/147/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici (79/409/CEE) tra le quali è ricompresa anche la gallina prataiola, sono state effettuate numerose interviste agli attori del territorio, quali pastori, agricoltori e cacciatori che frequentano l'area giornalmente per motivi di lavoro i primi e per diletto gli ultimi.

Orbene tutti gli intervistati riferiscono di aver avvistato alcune volte l'occhione (spesso confuso con la gallina prataiola) ma non ricordano di aver avvistato o visto volare negli ultimi anni la gallina prataiola.

Si evidenzia che durante i numerosi sopralluoghi e monitoraggi effettuati sono stati rilevati, in particolare nelle rare alberature presenti, numerosi nidi di cornacchia grigia.

La cornacchia grigia è una specie ornitica opportunistica e problematica in grande incremento numerico in Sardegna, in particolare nelle zone antropizzate e nelle zone rurali ad alta concentrazione di allevamenti zootecnici, dove apporta non pochi danni, arrivando addirittura ad aggredire giovani ovini e/o suinetti vivi.

La cornacchia grigia, inoltre, assume sempre più di frequente un comportamento predatorio nei confronti di nudiacei e/o pulli di altre specie ornitiche anche appartenenti a specie protette.

Sulla base del monitoraggio faunistico realizzato e dei risultati del conseguente studio, suffragato anche da numerose interviste e colloqui effettuati con esperti cacciatori locali, è lecito affermare che l'area indagata presenta un discreto interesse faunistico per quanto concerne in particolare la fauna stanziale e/o nidificante di tipo venatorio.

Il flusso migratorio al contrario appare scarso, in particolare quello autunnale.

L'area dove dovrebbe sorgere l'impianto è caratterizzata inoltre da una minore presenza di specie faunistiche rispetto all'area di relazione diretta (buffer di 1 Km).

In particolare, si è potuto notare che mancano, nell'area del proposto impianto, tutte le specie legate agli ambienti naturali e seminaturali, essendo coltivata.

Questa situazione è in parte motivata dalla scarsità di aree di rifugio per i selvatici e anche dalla mancanza di risorse trofiche, ciò dovuto alla mancanza di colture così dette "a perdere" destinate alla fauna selvatica.

4.3.4 - FLORA E VEGETAZIONE

Alla base di qualsiasi considerazione sulla vegetazione, ottenuta attraverso il metodo fitosociologico o meno, è presente il rilievo, momento fondamentale nell'acquisizione delle informazioni necessarie per la descrizione del manto vegetale, nella sua composizione floristica e nel suo aspetto fisionomico-strutturale. Inoltre, la presenza di caratteristiche fondamentali simili e di una base metodologica comune, consentono attraverso la comparazione, la costruzione di tabelle per gruppi di rilievi affini, così da definire la diversità e l'ambito di variabilità delle entità sintassonomiche.

Questo fatto è ancor più importante se si considera che, secondo il Codice di Nomenclatura Fitosociologica (1994), è un solo rilievo a rappresentare l'olosintipo dell'associazione e anche l'associazione stessa (BARKMAN *et al.*, 1994), ponendolo come unità di riferimento per ogni eventuale confronto e successiva elaborazione. Il problema è già intuitivamente presente nel momento in cui viene individuata l'area del rilievo. In essa sono riscontrabili caratteristiche di uniformità ed omogeneità, che dipendono dalla scala di osservazione. In tal senso la ricerca dell'unità di superficie minima, anche quale riferimento ecologico concreto per la vita di un determinato gruppo di piante, appare un momento fondamentale e preliminare nello studio dei pascoli, viste le caratteristiche peculiari quali, la loro grande estensione, la presenza intuitiva di differenti tipologie e i diversi tipi di impatto antropico.

Il problema di una superficie minima di riferimento è stato uno degli argomenti di riflessione per diversi autori che a partire da **BRAUN-BLANQUET** (1932) e **PAVILLARD** (1935) si sono occupati di teoria della vegetazione. Dal punto di vista fitosociologico esiste «un'area minima entro la quale l'associazione può giungere a

svilupparsi in maniera completa» (PIGNATTI, 1959). Questo indica che le associazioni vegetali presentano una superficie al di sotto della quale perdono la loro integrità e quindi la loro riconoscibilità. Evidentemente non è possibile apprezzare in maniera indiscutibile una lecceta in 10 mq. di superficie, e tantomeno inquadrarla sintassonomicamente senza correre il rischio di commettere degli errori grossolani, non potendo il modesto tratto della fitocenosi osservata racchiudere gli elementi indispensabili per il suo riconoscimento.

Nel rilievo, invece, devono essere soddisfatte le esigenze di rappresentatività del campionamento in tutte le sue caratteristiche, a prescindere dall'associazione identificabile in modo intuitivo e solo in un momento successivo formalizzabile come tale. Attraverso il minimo areale si giunge ad una valutazione di tipo qualitativo (Gounot, 1969), che consente la comparabilità tra rilievi provenienti da aree geografiche differenti, dove è necessario soddisfare la condizione di minima superficie del campione.

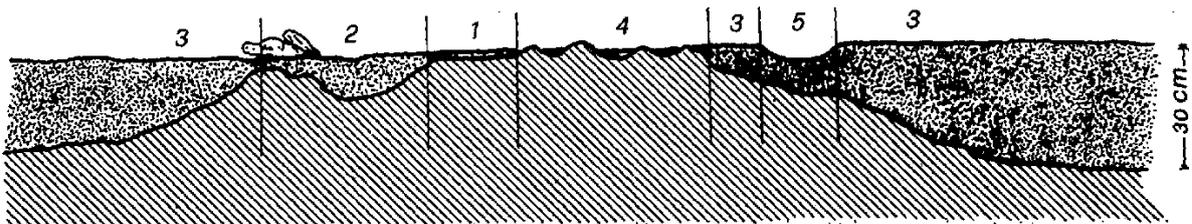


Figura 19 - Microtopografia e gruppi ecologici presenti nell'area in studio.

Distinguiamo le seguenti aree

1. **Aree di maggiore aridità:** *Lophochloa pubescens*, *Valerianella muricata*, *Veronica agrestis*, *Petrorhagia prolifera*, *Poa bulbosa*, *Sedum stellatum*, *Aira caryophylla*.
2. **Aree con idromorfia temporanea:** *Morisia monantha*, *Juncus bufonius*, *Isdetes durieui*, *Carex sp.*, *Phalaris bulbosa*, *Hordeum bulbosum*, *Cynosurus polybracteatus*, *Bellis annua*, *Anthemis praecox*.
3. **Aree con suoli più profondi e di minore aridità:** *Hypochoeris glabra*, *Lolium perenne*, *Dasypirum villosum*, *Vulpia ligustica*, *Trifolium subterraneum*, *Leontodon tuberosus*, *Romulea ligustica*, *Medicago hispida*, *Silene gallica*, *Trifolium nigrescens*, *Trifolium tomentosum*.
4. **Tasche di terra con accumulo di sali:** *Hordeum maritimum*, *Polypogon maritimus*.

5. **Aree di erosione da corrivazione:** *Anthemis arvensis*, *Dactylis hispanica*, *Daucus carota*, *Plantago coronopus*, *Raphanus raphanistrum*, *Hordeum leporinum*.

Questa condizione genera la presenza di microambienti, quali sfumature di una ecologia prevalente, a cui sono legati preferibilmente, ma non in maniera esclusiva diversi gruppi di specie, successivamente ben evidenziati anche attraverso i rilievi.

In campo biologico, come è noto, appare estremamente difficile trovare un ambiente che rispecchi i concetti di omogeneità ed uniformità, se non correlato a determinati valori di scala. In effetti, quando si vuole analizzare una qualsiasi cenosi vegetale, attraverso la distribuzione delle singole specie sulla superficie, il periodismo, i ritmi fenologici, le forme biologiche e di crescita, si osservano numerose soluzioni di continuità. Tutto ciò determina una distribuzione a mosaico sulla superficie considerata, a cui corrisponde una diversa occupazione dello spazio tra le diverse parti sia a livello aereo che subaereo.

In prima istanza è stata rilevata la florula dell'area, su una superficie di circa 10.000 mq., comprendendo buona parte degli ambienti marginali alle aree dei rilievi non direttamente legati al pascolo, ma potenzialmente capaci di influire attraverso la loro banca semi sulla composizione floristica. Sono state individuate 122 specie rappresentate per il 65,6% da terofite, il 23,8% da emicriptofite, 1,8,2% da geofite, 1,6% da camefite e solo per il 0,8% da fanerofite.

4.4 - CONTESTO STORICO - CULTURALE

Alle falde del monte Cuccuruddu, immerso in una rigogliosa vegetazione sorge Cheremule; un comune di 402 abitanti (censiti al 31 dicembre 2021).

I collegamenti stradali sono assicurati dalla SS131bis Carlo Felice, che corre a soli due chilometri dall'abitato. Il territorio comunale, comprensivo dell'isola amministrativa di Lados de Pramma (Su Saltu), presenta un profilo geometrico irregolare, con variazioni altimetriche accentuate, che vanno da un minimo di 238 a un massimo di 676 metri sul livello del mare.

L'abitato di Cheremule, si trova alle pendici di un antico vulcano spento del quaternario, ricoperto da boschi.

Il territorio di Cheremule è stato frequentato fino dall'età preistorica, come testimoniano i numerosi siti archeologici in esso presenti. Il paese nasce in epoca medievale, quando viene inserito nel Giudicato del Logudoro, per poi passare nelle mani dei Doria prima, e in quelle degli Aragonesi poi. Nel 1636 viene inglobato nel marchesato di monte maggiore, e ceduto in feudo alla famiglia dei Canaveda. In seguito, venne conquistato dalla signoria della famiglia dei Manca, duchi dell'Asinara,

che lo governano fino al 1839, anno della definitiva abolizione del feudalesimo, quando viene riscattata dalla famiglia Manca al pubblico demanio.

Il centro abitato si raggruppa intorno alla chiesa cinquecentesca di San Gabriele Arcangelo, in stile gotico aragonese, recentemente restaurata, alcuni edifici di chiara fattura ottocentesca. Sempre al centro del paese si trova la chiesa di Santa Croce; si tratta di una piccola chiesa, di cui si ignora l'epoca, molto significativa per gli abitanti di Cheremule, poiché ospita da anni la Confraternita della Santa Croce, che ancora oggi mantiene vive le tradizionali rappresentazioni sacre legate alle cerimonie della Settimana Santa e della Pasqua.

Nei dintorni di Cheremule si trovano diversi resti archeologici. Tra le vestigia del passato di maggiore interesse vi sono i resti di tombe rupestri in regione Moseddu, con una domus de janas che conserva sulle pareti incisioni rappresentanti rari rituali di età prenuragica, e nella quale si possono notare graffiti sia all'interno che all'esterno.

Sono stati, inoltre, portati alla luce i resti del nuraghe semplice Maggiore; ed anche dei nuraghi Coronedda, Culzu, Cunzadu, Iscala Munduzzu, Marturiu, Mattarigotza, Ministras, Mitti, Montagiola, monte sa domu, Roccamanna, s'Alvaru ladu, s'Aspru, s'Iscale de sa Paza, San Pietro di Nurighe, Sunsa, Tippiri, tutti di tipologia indefinita.

Verso sud lungo la SP30, percorsi alcuni kilometri costeggiando uno zoccolo roccioso di calcare si raggiunge la **Necropoli di Museddu** e, a sud, quella di **Tennero**, che si fanno notare per l'alto numero di sepolture ricavate sulla roccia calcarea. Ancora più a sud si trova la **Necropoli di Mattarigozza**, che è però ancora in attesa di valorizzazione. Le necropoli sono inserite nel bellissimo parco dei Petroglifi.

Proseguendo per la SP61, poi per la SP50 proveniente da Thiesi, alcuni kilometri vediamo il nuraghe Maggiore: un imponente e suggestivo nuraghe, situato sulla sommità di un promontorio roccioso.

Sul lato meridionale del monte Cuccuruddu, si trova la Cava di cheremulite; è proprio dal nome del paese che prende il nome la cheremulite, una particolare pietra lavica, molto simile alla pietra pomice, che viene estratta unicamente dal monte Cuccuruddu. Questa pietra lavica oggi è utilizzata in edilizia come coibentante, sotto forma di ghiaia, mentre viene utilizzata in botanica e nel giardinaggio come drenante, nei terreni molto argillosi.

4.5 - CONTESTO ANTROPICO

4.5.1 - CONTESTO PRODUTTIVO

Il progetto interessa un ambito territoriale il cui contesto produttivo si caratterizza per la prevalente presenza del settore agricolo intorno al quale gravitano altre attività (artigianato, turismo, produzioni tipiche, silvicoltura, ricettività rurale, ecc.).

La produzione principale è quella lattiero-casearia, che ricopre un'importanza assolutamente significativa nell'area, anche con riferimento all'intero territorio provinciale.

Il ruolo fondamentale ricoperto dall'agricoltura è peraltro evidente, non solo per il contributo fornito a livello strettamente economico, ma anche per le influenze che lo stesso esercita sul piano ambientale, paesaggistico, sociale e culturale basato prevalentemente su una economia agropastorale caratterizzata da addetti con una alta fascia di età. Le opportunità di lavoro sono piuttosto limitate e di conseguenza, l'emigrazione e lo spopolamento avanzano inesorabilmente.

Da quanto precede si evince che il contesto economico su cui andrà a incidere l'impianto agri-fotovoltaico possiede una sensibilità alta tenuto conto che qualsiasi iniziativa suscettibile di incrementare il reddito genererà indubbi vantaggi economici.

4.6 - USO DEL SUOLO

Lo studio dell'uso del suolo e la relativa carta in scala 1:10.000 (TAV_GEN_12 USO), riportata nella figura che segue, è stato realizzato tramite fotointerpretazione e controlli a terra e ha interessato un ambito territoriale sufficientemente esteso al fine di fornire un quadro abbastanza ampio dei tipi di utilizzazione il territorio.

Le unità cartografiche sono basate sullo schema Corinne Land cover

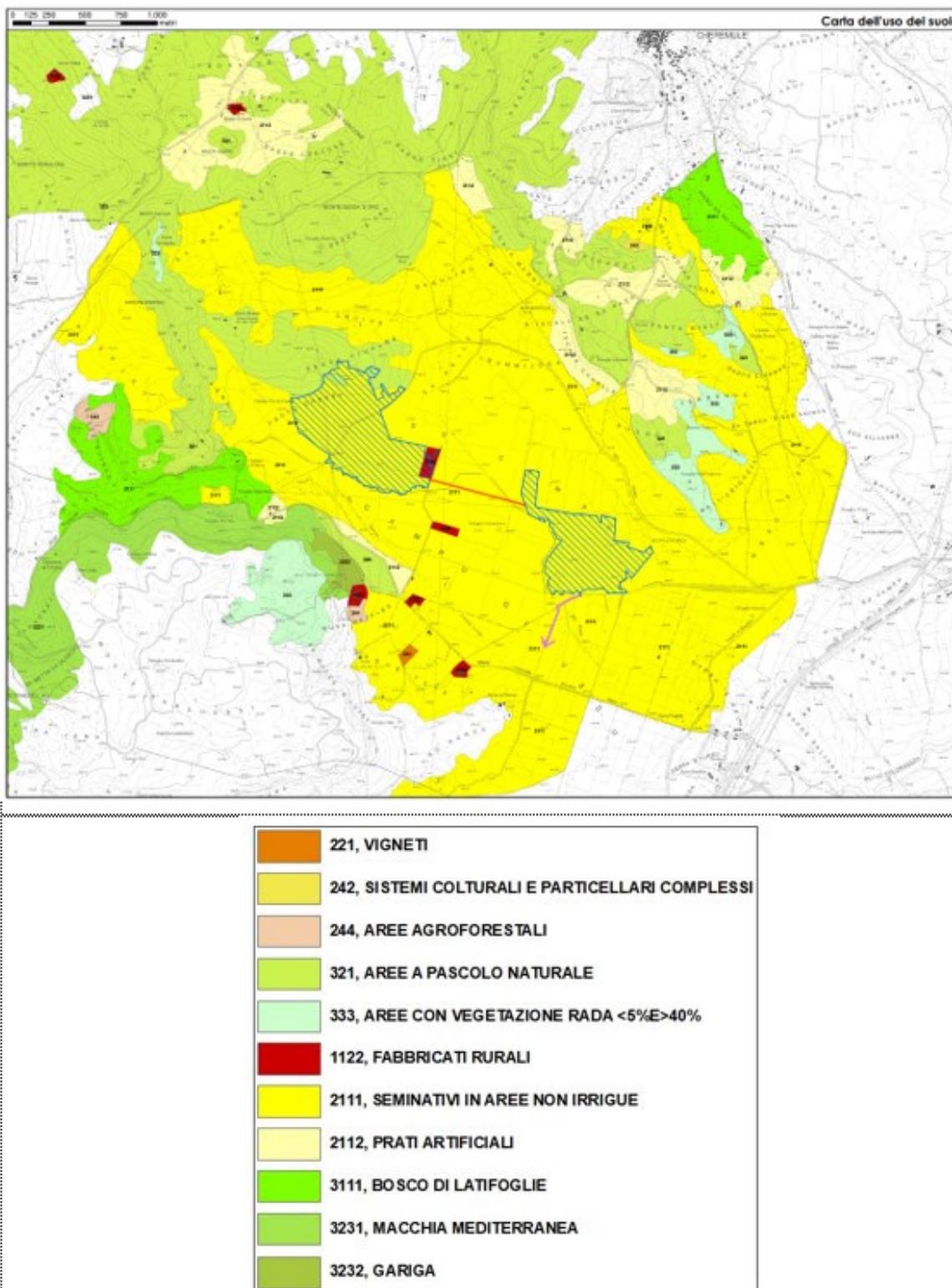


Figura 20 – Carta uso del suolo

L'area interessata dal progetto ricade nell'ambito dei seminativi non irrigui.

5 - VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITA' PAESAGGISTICA

5.1 - PAESAGGIO

L'area vasta sulla quale ricadono gli interventi in progetto è caratterizzata da un Paesaggio ascrivibile a un *Sistema di Paesaggio di collina* caratterizzato da 4 *Sottosistemi* rappresentati nell'elaborato carta del paesaggio in scala 1:10.000 che di seguito vengono descritti.

SOTTOSISTEMA COLLINE AD ALTA POTENZA DI RILIEVO (>300 m) SU VULCANITI ACIDE

- 1- **CAVa/m** - Alto e medio versante complesso prevalentemente poco acclive (< 5%) con intercalate aree con pendenze tra 5-10% e brevi tratti fino al 20%. Moderati processi di erosione diffusa. Suoli ben drenati, da sottili a molto sottili, tessitura media; subacidi. Uso agropastorale
- 2- **CAVb** - Basso versante rettilineo molto acclive con pendenze oltre il 20% e tratti oltre il 40%. Moderati processi di erosione diffusa. Suoli ben drenati, molto sottili e tratti di roccia affiorante, tessitura media; subacidi. Uso agro-pastorale.

SOTTOSISTEMA COLLINE A MODERATA POTENZA DI RILIEVO (200-300 m)

- 3 - **CMA** – Altopiano sub-pianeggiante su colata basaltiche. Suoli moderatamente ben drenati, molto sottili a sottili, tessitura media; neutri. Uso agropastorale.
- 4 - **CMVa** - Alto versante rettilineo su calcari e piroclastiti molto acclive con pendenze oltre il 20% fino al 40%. Intensi processi di erosione diffusa. Roccia affiorante e brevi tratti di suoli molto sottili, tessitura media; neutri. Incolto
- 5 - **CMVm** - Medio versante rettilineo su calcareniti con pendenze tra 10% e 20%. Moderati processi di erosione diffusa. Suoli ben drenati, da molto sottili a poco profondi, tessitura media; neutri. Uso agro-pastorale.
- 6 - **CMVb** - Basso versante rettilineo-concavo su depositi eluvio-colluviali con pendenze tra 5-10% e tratti <5%. Moderati processi di erosione diffusa. Suoli ben drenati, da sottili a profondi, tessitura media; neutri. Uso agro-pastorale.
- 7 - **CMC** – Rilievo stretto ed allungato su depositi epiclastici e calcareniti. Intensi processi di erosione diffusa. Roccia affiorante e tratti con suoli sottili. Uso pastorale.

SOTTOSISTEMA COLLINE A BASSA POTENZA DI RILIEVO (100 - 200m) SU VULCANITI BASICHE

- 8 - CBS** - Sommità sub-arrotondate; pendenze < 5%. Moderati processi di erosione diffusa. Suoli ben drenati, molto sottili e tratti con roccia affiorante, tessitura media; neutri. Uso agropastorale.
- 9 - CBVa** - Alto versante rettilineo con pendenze oltre il 20% e brevi tratti fino al 40%. Moderati processi di erosione diffusa. Suoli ben drenati, da sottili a molto sottili, tessitura media; neutri. Uso agropastorale
- 10 - CBVm/b** – Medio e basso versante rettilineo con pendenze tra 10-20% e tratti < 10%. Moderati processi di erosione diffusa. Suoli ben drenati, da sottili a profondi, tessitura media; neutri. Uso agro-pastorale.

SOTTOSISTEMA PIANURA

- 11 - P** – Area pianeggiante con drenaggio esterno molto scarso e lenta evacuazione delle acque meteoriche. Suoli sviluppatasi su depositi eluvio-alluvionali; scarsamente drenati, molto profondi, tessitura media ricca in argille a reticolo espandibile; neutri. Uso agropastorale.

Per quanto concerne il “valore ambientale” si è fatto riferimento alla cartografia ISPRA della quale si evince che l’impianto ricade in un contesto caratterizzato da :

- fragilità ecologica bassa (figura 21);
- sensibilità ecologica media (figura 22);
- pressione antropica bassa (figura 23);
- valore ecologico medio (figura 24).

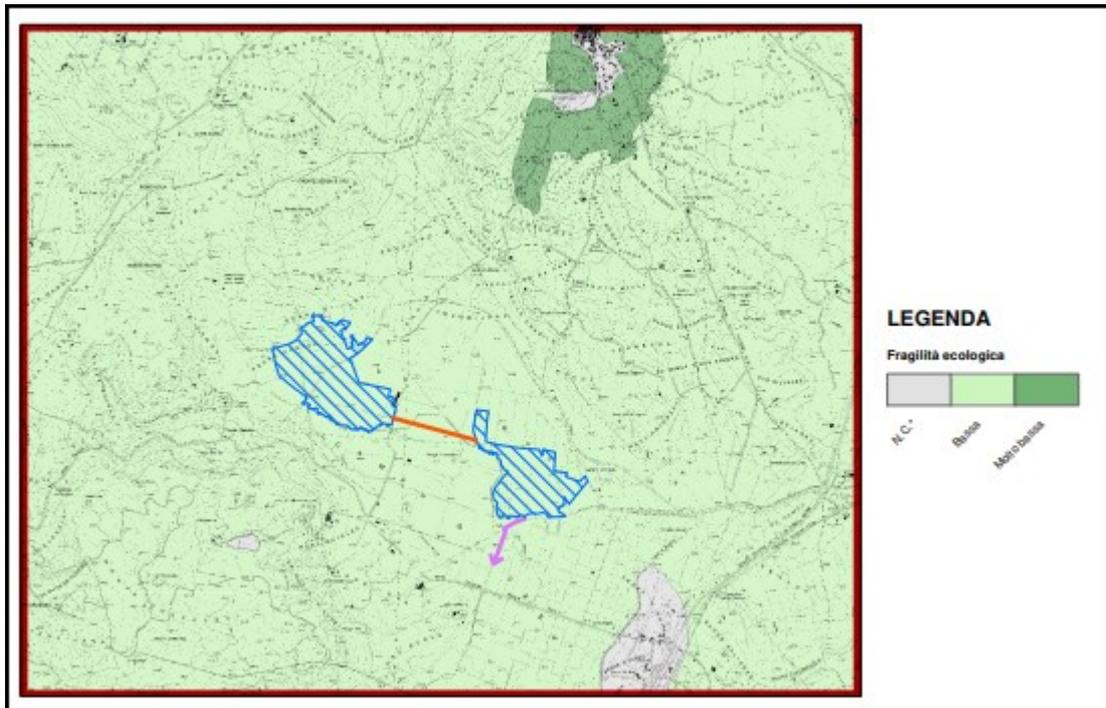


Figura 21 – Fragilità ecologica

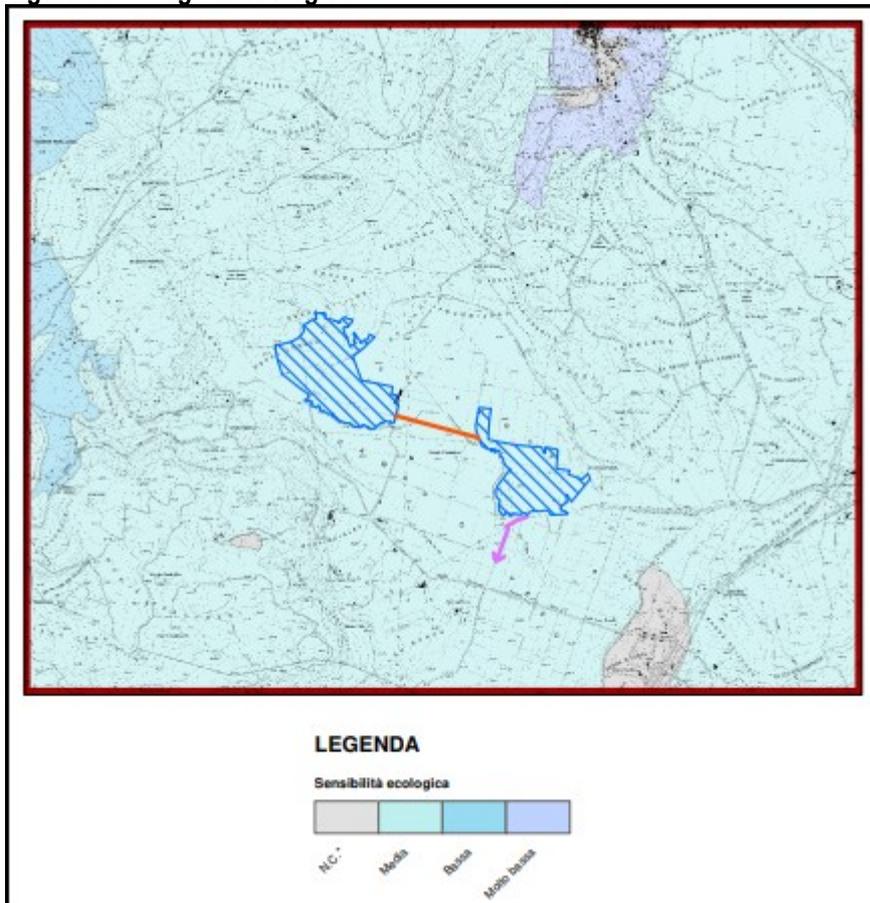


Figura 22– Sensibilità ecologica

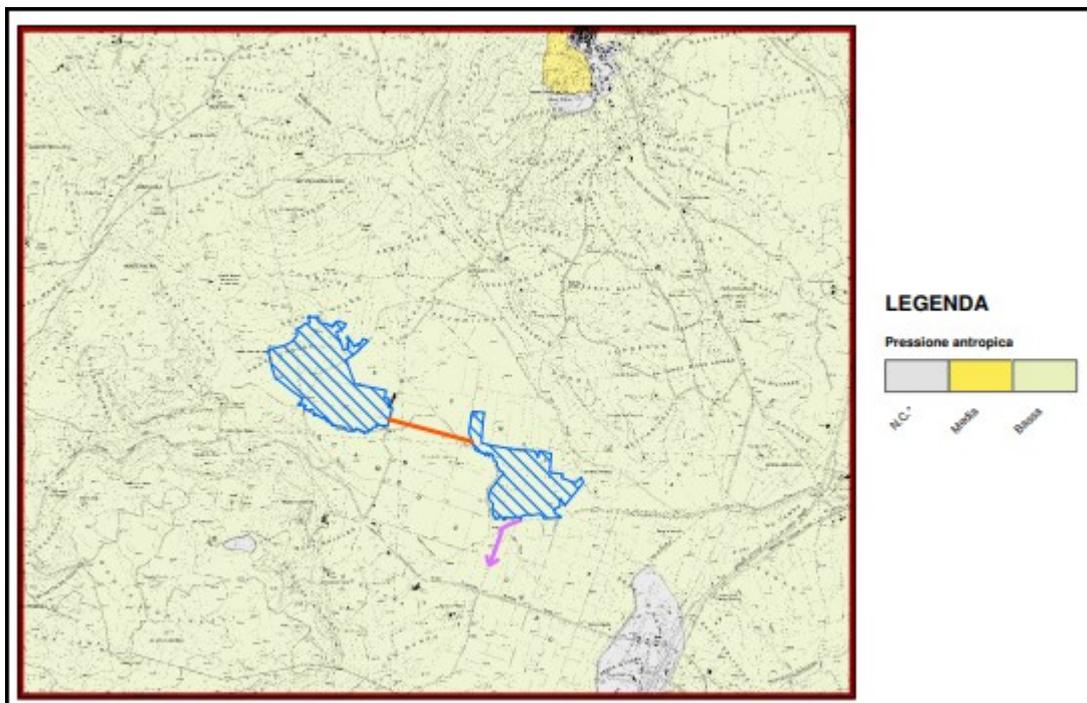


Figura 23 – Pressione antropica

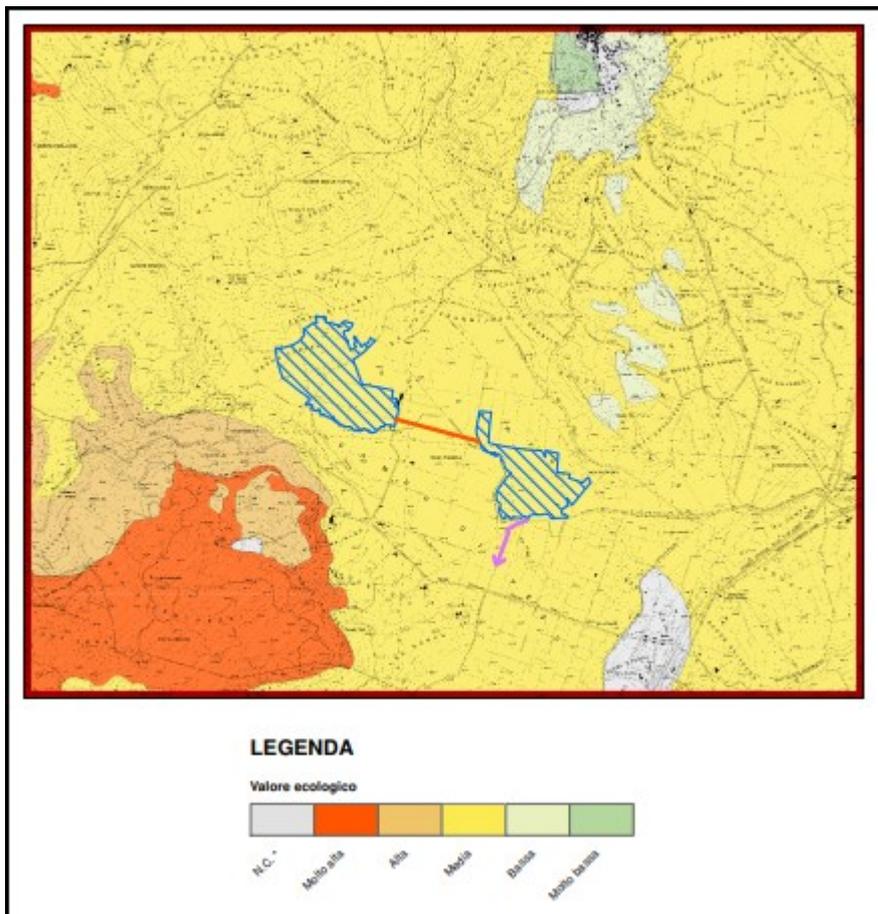


Figura 24 – Valore ecologico

Da quanto precede si evince che il sottosistema sistema di paesaggio su cui ricade l'impianto agri-fotovoltaico possiede una sensibilità media.

5.2 - AREALI DI PERCEZIONE

Gli effetti generati sulla componente “Paesaggio” in conseguenza della presenza dell'impianto agri-fotovoltaico sono riconducibili all'alterazione di valori visuali.

Per simulare la percezione visiva riconducibile alla presenza dell'impianto è stata eseguita una elaborazione di analisi spaziale per individuare gli areali dai quali risulta visibile.

L'analisi è consistita nell'interpolazione delle visuali proiettate dall'altezza massima dei tracker sul modello digitale del terreno (DTM) con passo 10m che rappresenta appunto, la morfologia del territorio.

Il risultato è riportato nella figura 25 e nell'elaborato cartografico TAV_TC_03_INTER dove sono rappresentati gli areali dai quale l'impianto in progetto risulta percettibile e non percettibile.

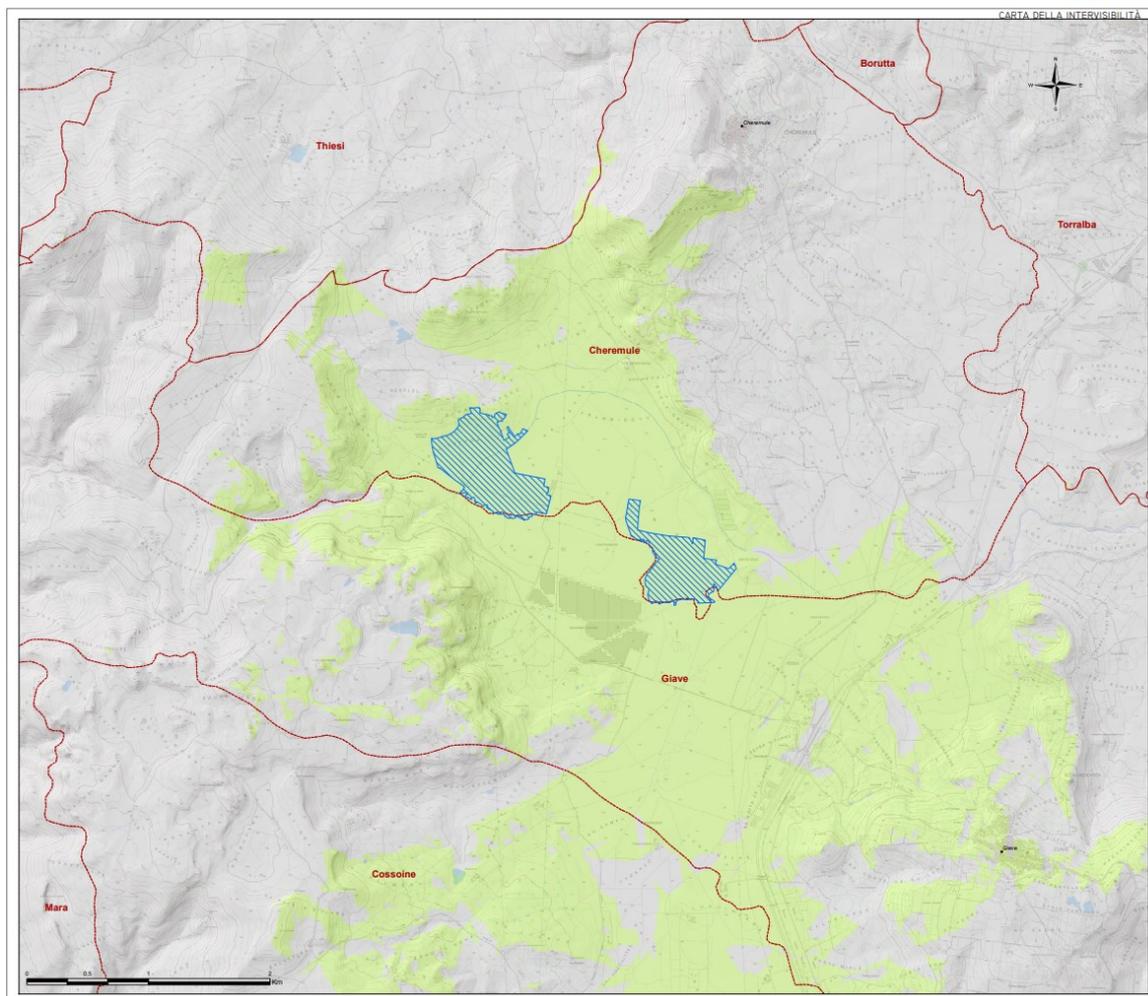


Figura 25 - Carta degli areali di percezione in colore verde

5.3 - SIMULAZIONE IMPATTO VISIVO

Negli areali di percezione (in verde) è stata eseguita una ricognizione con lo scopo di individuare, nei centri abitati e lungo le arterie stradali, punti di osservazione particolarmente significativi dai quali l'area dell'impianto risulta ben percettibile.

Nel realizzare la simulazione si è tenuto conto che l'ampiezza, la profondità visiva e l'efficacia generale della percezione assumono significato in rapporto ai punti di osservazione e ai percorsi privilegiati, dai quali si possono misurare gli altri indicatori percettivi rispetto all'inserimento dei nuovi manufatti, quali il grado di intrusione visiva, la distanza, l'angolo di visione, l'ingombro fisico, la quantità degli osservatori, la

frequenza delle osservazioni, i caratteri qualitativi dell'intrusione visiva, il mimetismo dell'opera nel contesto, e infine la variazione della qualità paesaggistica complessiva.

Si è così pervenuti alla selezione di 5 punti osservazione dai quali si è proceduto alla elaborazione di una fotosimulazione dell'impatto visivo.

I 5 punti di osservazione sono stati prescelti in quanto risultano scenicamente correlati con il sito e con l'intero contesto circostante; ciò ha permesso di poter acquisire la più ampia gamma di distribuzione spaziale della percezione del dell'impianto in progetto.

Nella tabella 14 sono elencati i punti di osservazione selezionati la cui ubicazione è riportata nella figura 26.

Punti di osservazione	
1	Centro abitato Cossoine
2	Centro abitato Giave
3	Centro abitato Cheremule
4	SP 124 in prossimità impianto
5	All'interno dell'impianto

Tabella 14 – Ubicazione dei punti di osservazione

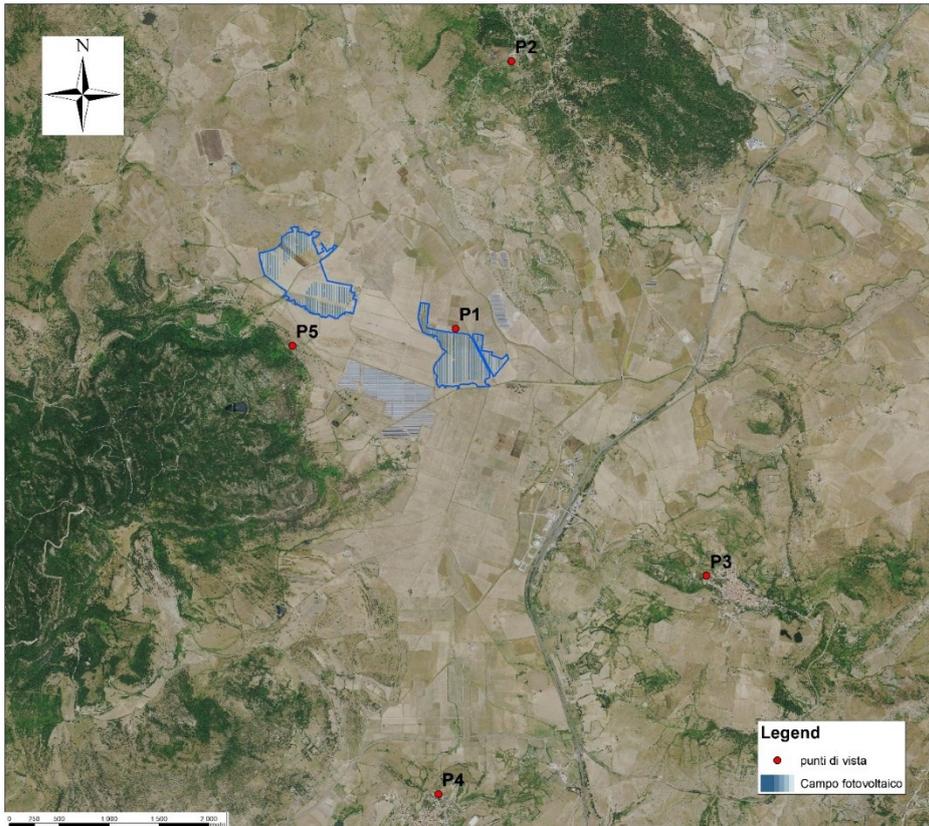


Figura 26 – Ubicazione punti di osservazione

Da ognuno dei 5 punti di osservazione selezionati sono state scattate fotografie in direzione della collocazione del futuro impianto.

Dai 5 punti di osservazione è stata elaborata una simulazione fotorealistica con l'inserimento dei moduli fotovoltaici paesaggio esistente.

A tal fine si è tenuto conto dell'altezza degli osservatori rispetto alla quota di campagna. Per i primi si è assunta un'altezza dell'osservatore di 1,80 metri e 10 decimi di diottrie.

La fotosimulazione rappresenta lo stato dei luoghi ex ante e lo stato ex post immediatamente dopo l'istallazione e dopo che si è formata la barriera di vegetazione perimetrale.

I risultati sono riportati nell'elaborato sulla fotosimulazione REL_SP_FOTO dal quale a titolo esempio si riporta la simulazione della percezione ex ante ed ex post dal comune di Cheremule.



Foto 1 – Osservazione ex ante ed ex post del paesaggio dall'abitato di Cheremule

6 - INTERFERENZE CON ALTRI PROGETTI

I potenziali impatti cumulativi derivanti dalla realizzazione dell'impianto in progetto sono da ascrivere alla sottrazione di terreni agricoli produttivi e all'alterazione della percezione visiva della componente paesaggio.

L'impianto agri-fotovoltaico in progetto ricade in un'area ad utilizzazione agricola nella quale sono già presenti tre impianti fotovoltaico indicati nella figura seguente.

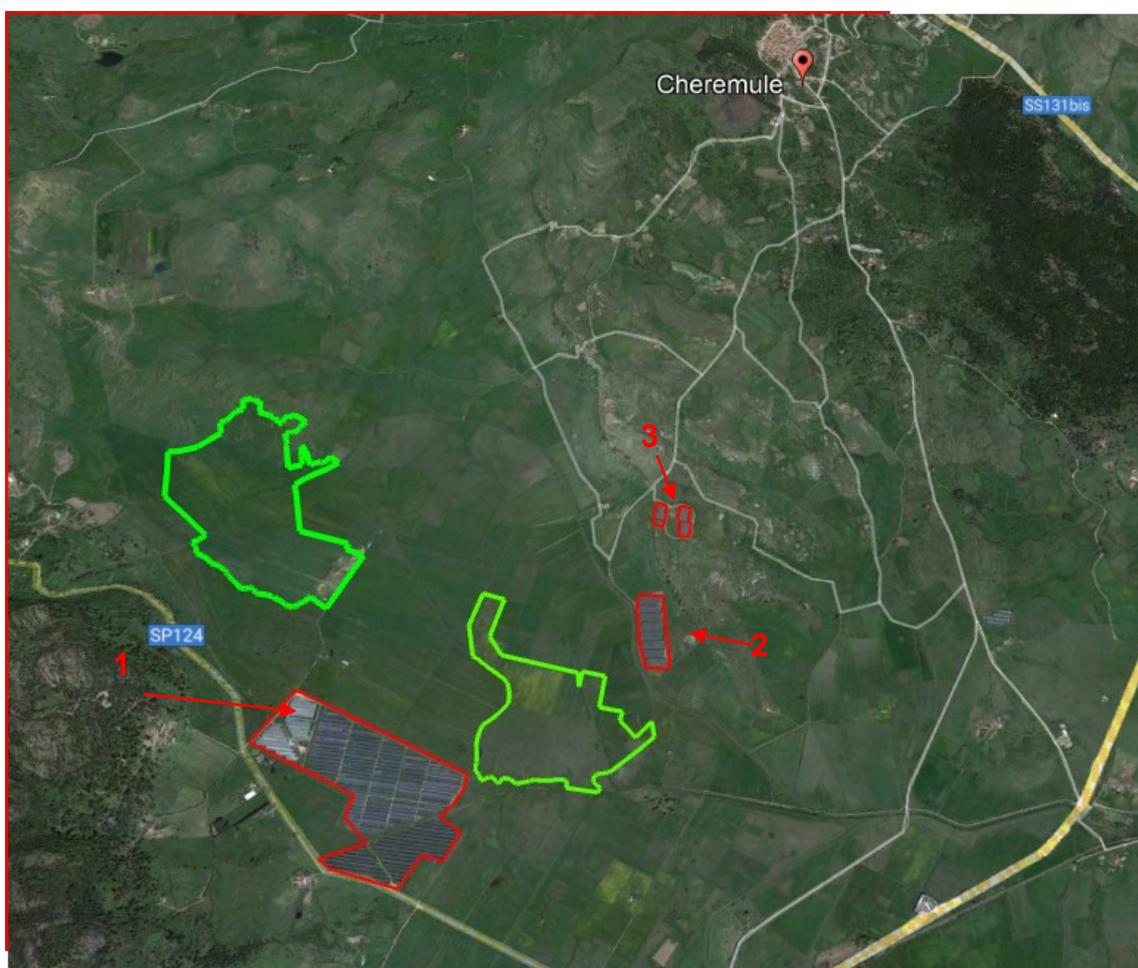


Figura 27 – Impianti FV esistenti

- L'impianto n 1 occupa un'area di circa 41 ettari
- L'impianto n. 2 di 3,5 ettari
- L'impianto n.3 di 1,5 ettari

Per quanto concerne la perdita di superfici agricola bisogna considerare che gli impianti esistenti che occupano in totale circa 45 ettari, sono serre ricoperte da pannelli fotovoltaici e pertanto la superficie realmente sottratta all'uso agricolo è minima.

L'impianto agri-fotovoltaico in progetto si estende per 81 ettari dei quali 63 continueranno la loro funzione agricola e di habitat naturale, ma con metodi più razionali e sicuramente più produttivi a essere i prevede una radicale trasformazione dell'attuale uso agricolo gestito con metodo estensivo e tradizionale.

In pratica quindi la perdita netta di terreno agricolo sarà di 18 ettari a fronte della quale sarà attivato un piano colturale che prevede pratiche agricole economicamente più redditizie.

Per quanto riguarda l'alterazione della percezione visiva l'impatto cumulativo si rimanda al paragrafo precedente sulla simulazione. Occorre sottolineare che l'inserimento dell'impianto si percepisce bene solamente dall'alto come si evince dalla figura qui di seguito.

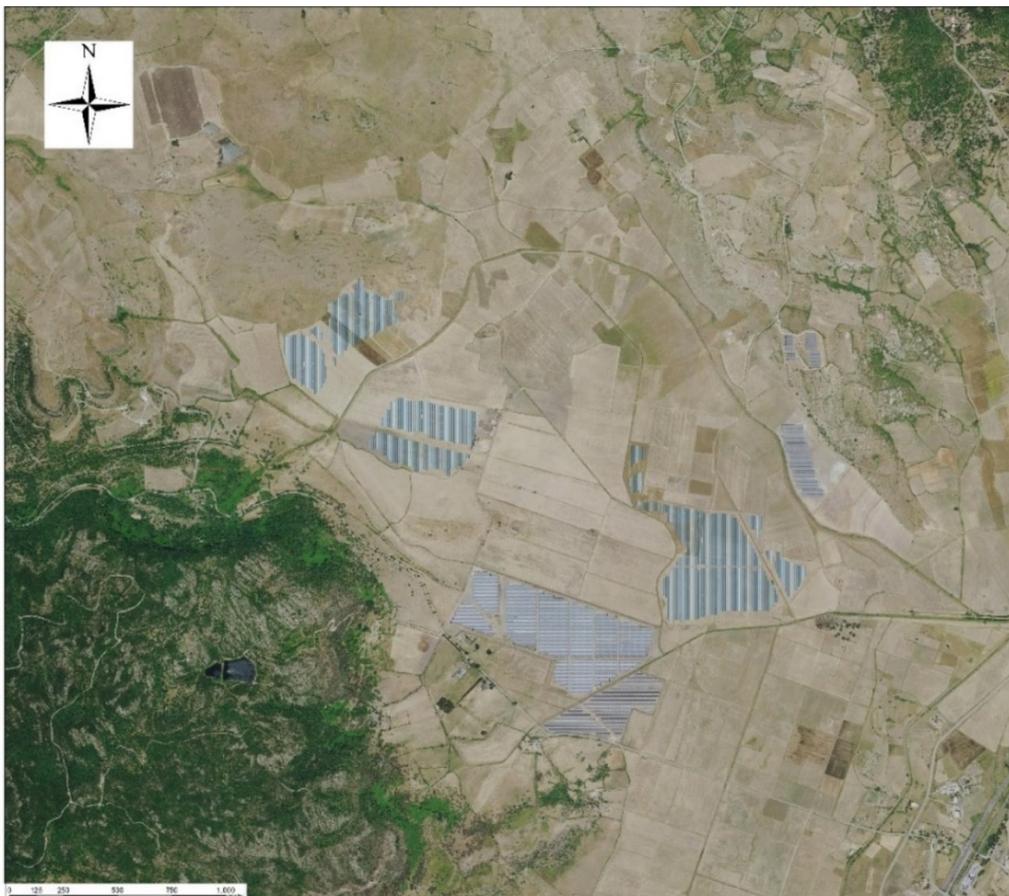


Figura 28 – Immagini con l'impianto in progetto inserito

Per quanto concerne la percezione dell'impianto dai punti di vista significativi si rimanda all'elaborato sulla fotosimulazione REL_SP_FOTO, dal qual si evince un impatto abbastanza contenuto

7 - DISMISSIONE IMPIANTO

Di seguito è descritto la fase di dismissione e ripristino dell'area destinata alla realizzazione dell'impianto, ossia le attività che si intendono attuare dopo il previsto fine ciclo produttivo dello stesso.

7.1 - DISMISSIONE DEGLI IMPIANTI

Dal momento che le varie componenti tecnologiche costituenti l'impianto saranno progettate ai fini di un completo ripristino del terreno a fine ciclo, verranno privilegiate scelte atte a garantire la minima invasività e la minima posa di materiali inerti e fondazioni.

In considerazione della tipologia di strutture da smantellare, il piano di dismissione a fine ciclo produttivo procederà per fasi sequenziali, ognuna delle quali prevedrà opere di smantellamento, raccolta e smaltimento dei vari materiali.

Verranno smantellate tutte le strutture previste dal progetto in modo tale da garantire, ogni volta che si attuerà la dismissione di un componente, le condizioni idonee per la fase di dismissione successiva.

La rimozione sequenziale delle strutture sarà concordata in fase operativa con la ditta esecutrice dei lavori; non si prevede, comunque, all'interno dell'area d'impianto lo stoccaggio delle strutture dismesse: esse, infatti, verranno inviate direttamente dopo lo smontaggio ad un idoneo smaltimento e/o recupero in impianti autorizzati.

Durante tutte le fasi operative, sarà cura degli addetti e responsabilità della direzione lavori adottare tutte le misure atte a salvaguardare lo stato delle aree e ad evitare fenomeni di contaminazione indotti dalle operazioni di smontaggio degli impianti.

Le fasi previste sono:

- smontaggio e smaltimento dei moduli;
- smontaggio e smaltimento delle strutture di sostegno dei moduli;
- rimozione dei basamenti in c.a.;
- rimozione dei cavi e di tutto il materiale elettrico;
- rimozione dei cabinati;
- smantellamento BESS
- rimozione del materiale di riporto;
- ripristino delle aree e relativa pulizia;
- ispezione finale con la Proprietà e riconsegna delle aree.

7.2 - DISMISSIONE STRUTTURE TECNOLOGICHE

7.2.1 - RIMOZIONE MODULI FOTOVOLTAICI E CABLAGGI FRA STRINGHE

Dopo aver interrotto il collegamento di cessione alla rete elettrica ed aver isolato le stringhe, i moduli fotovoltaici verranno, dapprima, disconnessi dai cablaggi, poi saranno smontati dai sostegni, infine saranno accatastati lungo la viabilità del Deposito in modo tale da rendere agevole la loro movimentazione con l'ausilio di forche idrauliche per il conferimento a un sito idoneo per lo smaltimento e/o recupero delle materie seconde.

Dovranno essere smantellati 64110 moduli per un peso complessivo di 2429,34 tonnellate circa, delle quali circa l'80% costituito da vetro, alluminio e polimeri e circa il 20% da materiale elettrico e celle fotovoltaiche. In ogni caso, a prescindere dalla consistenza dei vari materiali smantellati, i moduli di cui è prevista l'utilizzazione e saranno inviati a smaltimento/recupero specializzato senza effettuare ulteriori opere di smontaggio in loco.

Infatti, per la tipologia di pannello fotovoltaico utilizzato, la gestione del ciclo di vita dei moduli prevede un programma prefinanziato che garantisce al proprietario il ritiro ed il riciclaggio gratuito dei moduli al termine della loro durata di vita (30 anni). In tal senso, l'Appaltatore si riserverà di presentare tutte le garanzie rilasciate dal produttore all'acquisto del prodotto.

I cablaggi fra i pannelli, invece, essendo costituiti da normali cavi conduttori di rame rivestito con resina isolante, una volta rimossi dalle apposite sedi sui sostegni, verranno inviati a recupero in appositi impianti autorizzati.

7.2.3 - RIMOZIONE STRUTTURE DI SOSTEGNO

I telai metallici dei sistemi a inseguimento solare saranno smantellati e ridotti in porzioni di profilato idonee alla movimentazione con forche o bracci idraulici e inviati verso lo smaltimento, così come il resto dei profilati. In ogni caso, tutti i materiali smantellati saranno inviati ad un impianto autorizzato al recupero metalli.

7.2.4 - RIMOZIONE CABINE E LOCALI TECNICI

In un primo momento, saranno smontati gli apparati elettronici (trasformatori, inverter, quadri elettrici, quadro comandi, quadro ausiliari e strutture di sicurezza), che saranno avviati a smaltimento come rifiuti elettrici (RAEE). Successivamente i prefabbricati saranno rimossi dalla loro sede, con l'ausilio di pale meccaniche e bracci idraulici, ed inviati a idonei impianti di smaltimento e/o recupero.

7.2.5 - SMANTELLAMENTO CAVIDOTTI

Per quanto riguarda i cavidotti di collegamento, i tubi corrugati passacavi saranno smantellati con l'ausilio di pale meccaniche dopo lo sfilamento dei cavi e, infine, saranno rimossi gli eventuali pozzetti rompitratta presenti lungo i cavidotti.

Anche i cavi di collegamento tra i moduli fotovoltaici, gli inverter e la cabina saranno smantellati con l'ausilio di pale meccaniche dopo lo sfilamento dei cavi e infine, saranno rimossi gli eventuali pozzetti rompitratta presenti lungo i cavidotti.

Tutti i materiali risultanti saranno divisi per tipologia (cavi elettrici, plastica e inerti) e saranno inviati a idoneo smaltimento e/o recupero come precedentemente descritto.

7.2.6 - SMANTELLAMENTO RECINZIONE ED AUSILIARI

La recinzione e gli elementi ausiliari verranno smantellati con l'ausilio di adeguata attrezzatura meccanica in modo che vengano suddivisi i vari materiali di risulta per tipologia. Saranno divise le reti elettrosaldate nonché le ante degli ingressi dai rispettivi montanti. Infine, verranno smaltiti i materiali secondo le più idonee destinazioni.

8 - MISURE DI MITIGAZIONE E PROTEZIONE

La realizzazione ed esercizio dell'impianto agri-fotovoltaico andrà a generare impatti su ricettori afferenti al sottosistema biofisico ed antropico.

A fronte di tali impatti potenziali si descrivono qui di seguito tutte le misure di mitigazione da adottare al fine di prevenire gli effetti stessi o, quantomeno, di minimizzarli.

Si sottolinea che talune di queste misure sono già state prese in considerazione nella fase progettuale, mentre le altre saranno attivate in corso d'opera.

8.1 – FASE DI REALIZZAZIONE

La tabella seguente riporta gli effetti potenziali e le misure di mitigazione da adottare per quanto concerne la fase di realizzazione dell'impianto in progetto.

Trattasi quindi di effetti temporanei relativi alla fase di esecuzione delle opere e che rivestono carattere reversibile sempre che vengano adottate le misure di mitigazione indicate.

Gli impatti potenziali in questa fase sono i seguenti:

- alterazione ecosistema;
- consumo di suolo;
- accumulo terre da scavo;
- inquinamento acustico;
- inquinamento da polvere;
- emissioni gas dai mezzi meccanici.

IMPATTI POTENZIALI	RICETTORI	MISURE DI MITIGAZIONE
Alterazione ecosistema	fauna, flora, vegetazione	•Messa a dimora di piante scelte tra le essenze della macchia mediterranea (lentisco, phyllirea, mirto, corbezzolo, eleagnus, olivastro, oleandro ecc.).
Consumo di suolo	suolo	•Ubicazione oculata del cantiere e predisposizione di adeguati servizi igienici, di raccolta rifiuti, raccolta e riciclaggio lubrificanti e prevenzione di perdite accidentali.
Accumulo terre da scavo	suolo	•Rimozione ed accantonamento dello strato vegetale superficiale per essere riutilizzato nel ripristino dei luoghi alla fine della fase di realizzazione delle opere. •Le terre provenienti dagli scavi verranno in parte riutilizzate per i rinterri e in parte sarà spalmata nell'area perimetrale dell'impianto al fine di aumentare il franco di coltivazione

Inquinamento acustico	Fauna Addetti ai lavori	<ul style="list-style-type: none"> •rispettare li orari imposti dai regolamenti comunali e dalle normative vigenti per lo svolgimento delle attività rumorose; •movimentazione di mezzi con basse velocità; •ridurre i tempi di esecuzione delle attività rumorose utilizzando eventualmente più attrezzature e più personale per periodi brevi; •prediligere attrezzature più silenziose e insonorizzate rispetto a quelle che producono livelli sonori molto elevati (ad es. apparecchiature dotate di silenziatori); •utilizzare tutti i DPI e le misure di prevenzione necessarie per i lavoratori in cantiere al fine di salvaguardare la salute; •predisporre un'accurata e periodica manutenzione dei mezzi e delle attrezzature (eliminare gli attriti attraverso periodiche operazioni di lubrificazione, sostituire i pezzi usurati e che lasciano giochi, serrare le giunzioni, porre attenzione alla bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive, verificare la tenuta dei pannelli di chiusura dei motori).
Inquinamento da polvere	Vegetazione e flora Addetti ai lavori	<ul style="list-style-type: none"> •Inumidimento dei percorsi e delle aree di manovra degli automezzi e delle macchine operatrici. •Realizzazione di dossi nelle strade al fine di limitare la velocità. Fermata dei lavori in condizioni anemologiche critiche. •Copertura del carico nei veicoli utilizzati per la movimentazione di inerti durante la fase di trasporto.
Emissioni gas dai mezzi meccanici	Atmosfera Addetti ai lavori	<ul style="list-style-type: none"> •Verifica periodica dell'efficienza dei motori e dei sistemi dei gas di scarico.

Tabella 15 - Effetti potenziali e misure di mitigazione relative alla fase di realizzazione

8.2 – FASE DI ESERCIZIO

Nella tabella seguente vengono riportati i potenziali impatti permanenti nella fase di esercizio dell'impianto agri-fotovoltaico e le misure di mitigazione finalizzate alla minimizzazione.

Giova precisare che taluni interventi in progetto costituiscono dei miglioramenti dello stato attuale e pertanto sono da annoverare come misure di compensazione. Si fa riferimento ai seguenti impatti potenziali:

- alterazione ecosistema;
- perturbazione fauna;
- consumo di suolo;
- accumulo terre da scavo;
- inquinamento acustico;
- inquinamento da polvere;
- emissioni gas dai mezzi meccanici;

- emissioni elettromagnetiche;
- alterazione dei valori visuali.

IMPATTI POTENZIALI	RICETTORI	MISURE DI MITIGAZIONE
Alterazione ecosistema	fauna, flora, vegetazione	• Manutenzione e cura dello sviluppo delle piante messe a dimora lungo il perimetro dell'impianto
Perturbazione fauna	fauna	• Manutenzione delle fasce di colture "a perdere" per fornire una importante risorsa trofica alla fauna e, una zona "rifugio". • Manutenzione dei "corridoi ecologici".
Consumo di suolo	suolo	L'impatto non sussiste
Inquinamento acustico	fauna	L'impatto non sussiste
Accumulo terre da scavo		Una volta eliminate impatto non sussiste
Inquinamento da polvere	fauna	la realizzazione di dossi nelle strade al fine di limitare la velocità.
Emissioni gas di scarico	atmosfera	
Emissioni elettromagnetiche		Adozione delle misure di prevenzione e protezione così come disposto dal D.Lgs. 81/2008 e ss.mm.ii. (così come modificato anche dal D.Lgs. 159/2016).
Alterazione valori visuali	paesaggio	Messa a dimora di piante scelte tra le essenze della macchia mediterranea (lentisco, phyllirea, mirto, corbezzolo, eleagnus, olivastro, oleandro ecc.).

Tabella 16 - Effetti potenziali e misure di mitigazione relative alla fase di esercizio

9 - PREVISIONE DELLE TRASFORMAZIONI SUL TERRITORIO E SUL PAESAGGIO (EX POST)

Nei prossimi paragrafi, verranno analizzate le modificazioni paesaggistiche attese - così come indicate dal D.P.C.M. 12/12/2005 - che possono avere una qualche incidenza sulla qualità del contesto paesaggistico a seguito della realizzazione delle azioni in progetto e della loro potenziale entità, considerando sia la fase di cantiere che quella di esercizio.

Nello specifico, gli impatti potenziali, attribuibili al progetto, vanno dalla sottrazione di suolo alla limitazione delle funzionalità e della fruibilità delle aree, con conseguente alterazione e/o modifica della percezione paesaggistica.

La maggior parte delle modificazioni indotte sul territorio ed il paesaggio dalle attività in progetto, sarà limitata alla fase di cantiere, temporalmente limitata, al termine della quale le modificazioni previste cesseranno di verificarsi.

.

9.1 - MODIFICAZIONI MORFOLOGICHE

Le aree che ospiteranno i moduli fotovoltaici ricadono proprio nella parte pianeggiante di Campu Giavesu caratterizzata da coltri eluvio-colluviali oloceniche, di debole spessore.

Questi depositi recenti e attuali ricoprono a loro volta sia le lave andesitiche "MTD", sia i depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, a varia saldatura, "UUI", sia i depositi epiclastici con intercalazioni di selci, siltiti e marne ambiente lacustre.

La componente argillosa sia delle marne che delle piroclastiti argillificate giustifica le condizioni di scarso drenaggio del pianoro con formazione di ristagni d'acqua e di piccole paludi durante i periodi di maggiori precipitazioni.

La *sensibilità geologica* è bassa tenuto conto che non sussistono emergenze che rivestono particolare rilevanza dal punto di vista mineralogico, paleontologico e quant'altro; anche la *sensibilità geomorfologica* è bassa. Le condizioni di stabilità delle aree interessate dal progetto sono ottime in relazione alla assenza di agenti geodinamici che possano in futuro turbare il presente equilibrio.

Si segnala che non sono presenti emergenze geomorfologiche che rivestono carattere scientifico o paesaggistico. Da quanto precede si può ritenere che l'area si caratterizza da un basso livello di modificazione morfologica.

❖ **Modificazione paesaggistica attesa: bassa**

Fase di cantiere

Il progetto prevede operazioni di scavo per la posa dei cavidotti e la realizzazione delle fondazioni delle cabine.

Si prevede un volume totale dei materiali di scavo pari a m³ 4.836; di questi 2.754 m³ verranno utilizzati per rinterri.

L'esubero di 2.082 m³ sarà immediatamente spalmato nell'area del cantiere di servizio e lungo il perimetro dell'impianto.

Trattandosi di suoli argillosi e ricchi dal punto di vista chimico andranno ad incrementare il franco di coltivazione favorendo così lo sviluppo delle circa 13066 piante scelte tra le essenze della macchia mediterranea (*lentisco, phyllirea, mirto, corbezzolo, eleagnus olivastro, oleandro ecc.*), messe a dimora con il fine di migliorare il contesto ambientale e mitigare l'impatto visivo.

Pertanto, tutti i volumi delle terre da scavo saranno totalmente riutilizzati nell'area di progetto.

Per quanto concerne il cavidotto AT di connessione alla stazione Terna si svilupperà, per circa 15 km, su assi stradali di penetrazione agraria, comunali e provinciali; si prevedono i volumi riportati nella seguente tabella.

CAVIDOTTI LINEA AT RTN	
Lunghezza linea	15.000,00 m
Volumi scavi	14.284,80 mc
Volume sabbia + cavi	2.678,40 mc
Volume rinterri	11.606,40 mc
Esubero	2.678,40 mc

Tabella 17 – Volumi scavi cavidotto connessione a SE Terna.

Per quanto riguarda gli esuberanti provenienti dagli scavi del cavidotto di connessione alla SE Terna, una volta caratterizzati, saranno avviati a smaltimento presso idonei impianti che saranno tempestivamente comunicati alle autorità competenti.

❖ **Modificazione paesaggistica attesa: insignificante**



Fase di esercizio

Non è prevista alcuna attività di scavo.

❖ **Modificazione paesaggistica attesa: nulla**

9.2 MODIFICAZIONI DELL'ASSETTO FONDIARIO, AGRICOLO E COLTURALE

9.2.1 - OCCUPAZIONE SUOLO

Fase di cantiere e di esercizio

L'occupazione di suolo nella realizzazione di un impianto fotovoltaico determina una delle modificazioni paesaggistiche più rilevanti.

L'area interessata dal progetto si estende per 81 ettari dei quali circa 63 ettari saranno utilizzabili per attività agricole, mentre i restanti 18 ettari saranno occupati dai moduli, viabilità, dalla fascia di rispetto e tare.

Pertanto, la tipologia di impianto prescelta prevede che oltre 80% dell'intera area sia destinata ad attività agricole. Per tale motivo la modificazione paesaggistica attesa è da valutarsi moderata.

❖ **Modificazione paesaggistica attesa: moderata**

9.2.2 - USO DEL SUOLO

Il progetto Agri-fotovoltaico prevede una radicale trasformazione dell'attuale uso agricolo gestito con metodo estensivo e tradizionale.

Il nuovo piano colturale prevede forme di utilizzazione in grado di conciliare la produzione di energia con attività agricole economicamente più redditizie.

Su un totale di circa 81 ettari, 63 (circa 80%) continueranno la loro funzione agricola e di habitat naturale, ma con metodi più razionali e sicuramente più produttivi.

Tenuto conto della attitudine dei suoli, fortemente limitata dalla tessitura argillosa e dallo scarso drenaggio, la scelta della utilizzazione è stata indirizzata verso l'allevamento ovino razionale con rotazioni sullo stesso appezzamento di erbai di leguminose, erbai misti e cereali minori, il pascolo erbaceo.

Questo nuovo ordinamento richiede l'irrigazione nella stagione siccitosa. Per soddisfare questo fabbisogno idrico è prevista la realizzazione di due pozzi trivellati con annesso vascone di accumulo.

E' questo un significativo miglioramento fondiario, assieme a lavorazioni agrarie meccaniche da realizzarsi con mezzi pesanti, al fine di rompere la crosta superficiale del terreno a una certa profondità attraverso la scarificazione a cm. 70/80 e successiva ripperatura a cm 50/60.

Al fine di migliorare il contesto ambientale e mitigare l'impatto visivo il progetto prevede la messa a dimora di circa 13066 piante scelte tra le essenze della macchia mediterranea

(lentisco, phyllirea, mirto, corbezzolo, eleagnus, olivastro, oleandro ecc.).

❖ **Modificazione paesaggistica attesa: moderata positiva**

9.3 - MODIFICAZIONI DELLA COMPAGINE VEGETALE

Fase di cantiere

La fase di cantiere non prevede modificazioni della compagine vegetale, in quanto interessa aree in cui non è presente vegetazione.

❖ **Modificazione paesaggistica attesa: nulla**

Fase di esercizio

Le modificazioni della compagine vegetale riguardano solamente le superfici direttamente interessate dalla realizzazione delle opere in progetto.

Sebbene l'area di progetto interessi un'area di 81 ettari, l'impatto è da considerarsi irrilevante tenuto conto che le superfici interessate sono prive di vegetazione di rilevanza naturalistica; infatti, come si evince dalla carta della vegetazione (Elab. TAV_GEN_11_VEG) la sottrazione di habitat interessa ambiti caratterizzati da una persistente attività antropica dedita a pascoli e seminativi

❖ **Modificazione paesaggistica attesa: lieve**

9.4 - MODIFICAZIONI DELLA COMPONENTE FAUNA

Fase di cantiere

La fauna presente nell'area viene disturbata prevalentemente durante la fase cantieristica dal rumore e dalle vibrazioni generate dal traffico dell'attività dei mezzi meccanici.

Oltre alle emissioni acustiche e alle vibrazioni, le specie faunistiche saranno "disturbate" dalla presenza antropica e dalla potenziale interruzione dei "corridoi ecologici". E' altrettanto risaputo che, come rilevato in altre esperienze, nelle aree strettamente interessate dai lavori durante le pause degli stessi (la notte, il sabato e la domenica), la fauna riprende la sua normale attività.

❖ **Modificazione paesaggistica attesa: lieve**

Fase di esercizio

La scelta progettuale di posizionare la recinzione ad almeno 20 cm da terra determina un livello di modificazione insignificante.

❖ **Modificazione paesaggistica attesa: insignificante**

9.5 MODIFICAZIONI DELLA FUNZIONALITA' ECOLOGICA, IDRAULICA E DELL'EQUILIBRIO IDROGEOLOGICO

9.5.1 - OMBREGGIAMENTO E MICROCLIMA

L'ombreggiamento sotto i pannelli induce un cambiamento che determina un aumento del grado di umidità e una diminuzione della temperatura e conseguente mutamento dei processi fotosintetici, del tasso di crescita delle piante e quello di respirazione dell'ecosistema.

Le nuove condizioni di microclima determinano anche un mutamento del pedoclima sia per quanto concerne la temperatura dei suoli sia soprattutto per la diminuzione della evapotraspirazione e il conseguente aumento del periodo di utilizzazione della riserva idrica accumulata nei suoli.

Di fatto, l'ombreggiamento indotto dalla presenza dei pannelli determina un microclima diverso con impatti favorevoli per l'ecosistema agricolo soprattutto in contesti *molto soleggiati che possono soffrire di siccità* come quello che caratterizza l'area di intervento.

Fase di cantiere

In questa fase così limitata nel tempo l'ombreggiamento non avrà modo di esercitare i suoi effetti e pertanto, l'intensità della pressione è da ritenersi insignificante.

❖ **Modificazione paesaggistica attesa: insignificante**

Fase di esercizio

E' questa la fase nella quale l'ombreggiamento esplica la maggiore intensità che, è bene sottolinearlo, determina effetti positivi.

❖ **Modificazione paesaggistica attesa: elevata (positiva)**

9.5.2 - UTILIZZO ACQUA

Fase di cantiere

Durante questa fase si prevedono consumi d'acqua per le seguenti esigenze:

- realizzazione platee cabine di trasformazione e consegna;
- operazioni di lavaggio delle aree di lavoro;
- innaffiamento aree.

Per soddisfare questi fabbisogni è prevista la realizzazione di un pozzo trivellato presso l'area di servizio di cantiere dal quale poi l'acqua verrà trasportata tramite autobotte laddove si renderà necessario. L'autobotte sarà utilizzata anche per bagnare le strade e le aree di lavoro onde evitare *l'inquinamento da polvere*.

❖ **Modificazione paesaggistica attesa: lieve**

Fase di esercizio

Risorse idriche saranno utilizzate per la periodica pulizia dei pannelli.

Volumi più consistenti sono richiesti dal piano colturale che prevede un fabbisogno idrico di poco inferiore a 73.000 mc di acqua. Di questi, circa 23.000 mc sono costituiti da approvvigionamenti idrici per l'irrigazione da pozzi.

❖ **Modificazione paesaggistica attesa: elevata**

9.5.3 - PRESENZA DI POLVERI

Fase di cantiere

La pressione sarà generata dalle attività di cantiere, soprattutto dei mezzi meccanici utilizzati per la realizzazione del progetto.

Infatti, la polvere che viene sollevata dal passaggio di una macchina si rideposita al suolo in funzione della ventosità e della grandezza delle sue particelle.

Per l'uomo ed animali, se il traffico quotidiano non è eccessivo, il fastidio può essere trascurabile.

Per le piante non è lo stesso! Queste, infatti, non potendosi muovere ricevono ad ogni passaggio di macchine una incipriata che è costante nel tempo.

La polvere si deposita sulle foglie e vi forma un velo che, essendo di colore chiaro rifrange la luce che solo in parte arriva al parenchima clorofilliano che produce meno clorofilla.

Quando la polvere è eccessiva arriva ad intasare gli stomi (organi destinati agli scambi gassosi tra pianta e ambiente esterno), posti nella pagina inferiore della foglia, tanto che intasandoli o disidratandoli, ne limita la funzione. Nella peggiore delle ipotesi la pianta non potendo più sottrarre all'aria anidride carbonica (per la fotosintesi) e ossigeno (per respirare), finisce il suo ciclo con una morte prematura.

Nel periodo della fioritura la polvere va a posarsi sugli stimmi (dell'apparato di riproduzione femminile) ne riduce o annulla la viscosità tanto da impedire ai granuli pollinici (dell'apparato riproduttore maschile) di potervi aderire, riducendo o annullando la capacità della pianta di produrre frutti e di conseguenza semi.

Le piante degli ambienti costantemente polverosi hanno ridotte, o annullate le principali funzioni: funzione clorofilliana, respirazione e riproduzione.

Data la temporanea esposizione a questo disturbo nella sola fase di cantiere, sono da escludere effetti così severi come quelli appena descritti.

❖ **Modificazione paesaggistica attesa: lieve**

Fase di esercizio

In fase di esercizio il traffico riconducibile alle attività connesse alla manutenzione è talmente ridotto da generare un impatto da polvere insignificante.

❖ **Modificazione paesaggistica attesa: insignificante**

9.6 - MODIFICAZIONI DELLO SKYLINE NATURALE O ANTROPICO E DELL'ASSETTO PERCETTIVO, SCENICO O PANORAMICO

Fase di cantiere

E' questa la fase di progressiva alterazione dei valori del contesto-paesaggistico esercitata dall'impianto sulla componente visuale. Le interferenze sullo skyline naturale e sull'assetto percettivo, scenico o panoramico sono imputabili essenzialmente alla presenza fisica dei mezzi d'opera e delle attrezzature operanti nell'area.

Le attività previste svilupperanno, dunque, un'interferenza con la qualità del paesaggio di carattere temporaneo e reversibile, in quanto destinata ad essere riassorbita al termine dei lavori, pertanto di entità trascurabile, poiché il cantiere interesserà spazi di superficie limitati.

❖ Modificazione paesaggistica attesa: moderata

Fase di esercizio

In contesti nei quali il turismo riveste particolare rilievo nell'economia locale o in area di considerevole valore storico-culturale e/o rilevante pregio scenico l'impatto visivo costituisce il più importante fattore che determina il livello di accettabilità di un impianto fotovoltaico.

Laddove sono presenti attività turistiche sussiste l'interesse sia da parte delle autorità che degli operatori economici di offrire ai visitatori la percezione di un paesaggio naturale privo di intrusioni che ne alterino considerevolmente la naturalità e le qualità estetiche.

Ne consegue che la "pressione" esercitata dalla presenza di un impianto fotovoltaico è tanto più elevata quanto più è alta la qualità estetica e il valore storico-culturale del contesto in cui è inserito.

Non è questo il caso del contesto in cui ricade l'area prescelta per la realizzazione dall'impianto fotovoltaico in progetto. Si tenga altresì conto che l'impianto ricade in un'area interessata da direttrici di traffico marginali.

Inoltre, il sistema è ad inseguimento monoassiale e pertanto le strutture sono dotate di movimento, molto lento, che ne modificano la posizione continuamente durante l'arco della giornata). Purtuttavia, le superfici occupate e la riflettanza rendono l'impianto percettibile anche da notevole distanza. Si ritiene che la modificazione paesaggistica attesa sia moderata.

❖ Modificazione paesaggistica attesa: moderata

9.7 - MODIFICAZIONI DELL'ASSETTO INSEDIATIVO-STORICO

Il territorio di Cheremule è stato frequentato fino dall'età preistorica, come testimoniano i numerosi siti archeologici in esso presenti. Tra le vestigia del passato di maggiore interesse vi sono i resti di tombe rupestri e domus de janas di età prenuragica. Sono stati, inoltre, portati alla luce i resti di moltissimi nuraghi.

La presenza di centri e nuclei storici caratterizzati dalla presenza importante di beni culturali e archeologici dal nuragico al medioevo, fa di questo territorio un'importante risorsa dal punto di vista culturale.

Nell'area d'intervento non risultano esserci beni paesaggistici, beni identitari, né beni culturali e architettonici.

Viceversa, nelle aree circostanti l'area di sedime dell'impianto in progetto, sono presenti alcuni siti di notevole interesse archeologico: il Nuraghe Santu Antine posto a ovest, oltre la SS 131 e distante dal sito di intervento circa 4,5 Km, e la Necropoli di Museddu, distante circa 1,5 Km dal limite più vicino ma posto oltre un piccolo rilievo che ne nasconde la visuale ed altri resti di nuraghi ubicati nel settore meridionale e in quello nord-orientale rispetto alle aree di intervento.

Ciò detto, considerando che gli interventi in progetto sono previsti dagli strumenti di pianificazione territoriale vigenti, e che la progettazione è stata sviluppata per massimizzare l'integrazione delle opere nel contesto esistente, è possibile affermare che non si prevedono interferenze sensibili con il sistema storico-insediativo esistente.

❖ **Modificazione paesaggistica attesa: nulla**

9.8 - MODIFICAZIONI DEI CARATTERI TIPOLOGICI, MATERICI, COLORISTICI E COSTRUTTIVI

L'inserimento nell'area di progetto di una superficie importante di pannelli fotovoltaici comporta un'alterazione parziale dei caratteri tipologici del paesaggio circostante, legata esclusivamente alla dimensione estetico-percettiva.

La presenza fisica dei pannelli altera parzialmente anche i caratteri materici e coloristici del territorio, che vede l'inserimento di elementi, dotati di una propria materialità, all'interno di un contesto naturale. Tuttavia, le scelte progettuali attuate per l'intervento non sono in disaccordo con gli obiettivi di preservare l'identità del territorio.

❖ **Modificazione paesaggistica attesa: lieve**

9.9 – BENEFICI AMBIENTALI

Una delle caratteristiche più significative del processo di produzione di energia elettrica per mezzo di impianti fotovoltaici, risiede nella totale assenza di qualsivoglia emissione nell'atmosfera.

In virtù di questa peculiarità, gli impianti fotovoltaici possono creare benefici ambientali, ove si considerino le emissioni generate da impianti a combustibili fossili.

A tal proposito giova ricordare che statistiche elaborate da AWEA hanno rilevato che la concentrazione di CO₂ nell'atmosfera è aumentata del 25% rispetto al periodo preindustriale e si prevede il raddoppio per il 2050.

La temperatura è aumentata di 0.3-0.6 °C dal 1900 ed è stimato un incremento di 1-3.5 °C per il 2100. Il livello del mare dovrebbe crescere di 15-95 cm.

E' ormai assodato che il più importante cambiamento ecologico sarà l'aumento della temperatura terrestre a causa di emissioni connesse ad attività antropiche.

Tra queste è indubbiamente da annoverare la produzione di energia elettrica per mezzo di centrali a combustibili fossili. Sebbene l'efficienza degli impianti sia sempre migliore e siano più sofisticati i sistemi di abbattimento, permane comunque una soglia minima di emissione di inquinanti nell'atmosfera. Nell'Unione Europea si stima che un terzo delle emissioni di CO₂ derivi dalla produzione di energia elettrica.

La produzione di energia elettrica mediante combustibili fossili comporta l'emissione di sostanze inquinanti e di gas serra. Il livello delle emissioni dipende dal combustibile e dalla tecnologia di combustione e controllo dei fumi. Ecco i valori delle principali emissioni associate alla generazione di energia elettrica (fonte ENEA):

- CO₂ (anidride carbonica): 0,53 kg/kWh
- SO₂ (anidride solforosa): 0,014 kg/kWh
- NO₂ (ossidi di azoto): 0,019 kg/kWh

Il campo agri-fotovoltaico in progetto potrà sostituire quella derivata dalla combustione con combustibili fossili; in tal caso le emissioni annue evitate sarebbero:

- CO₂: 46.110 tonnellate
- SO₂: 1.218 "
- NO₂: 1.653 "

Altri benefici del fotovoltaico concernono la riduzione della dipendenza dall'estero, la diversificazione delle fonti energetiche e la regionalizzazione della produzione.

Tenuto conto che il fotovoltaico non genera emissioni, i dati di cui sopra inducono a ritenere che ogni unità (kWh) di elettricità prodotta da fotovoltaico permette di eliminare il quantitativo di emissioni derivato dalla produzione della stessa unità per mezzo di centrali a combustibili fossili.

Infatti, la produzione di energia mediante combustibili fossili comporta l'emissione nell'atmosfera di sostanze inquinanti, tra le quali l'anidride carbonica che contribuisce al temuto effetto serra con i possibili cambiamenti climatici ad esso legati.

Come è noto, l'anidride carbonica (CO₂) è tra i gas ad effetto serra che maggiormente contribuiscono al riscaldamento del pianeta. Tali gas presenti nell'atmosfera terrestre catturano il calore del sole impedendogli di ritornare nello spazio.

Le emissioni in atmosfera di diossido di zolfo (SO₂) e di ossidi di azoto (smog fotochimico) sono responsabili della creazione di piogge acide. Infatti, questi gas, reagendo con l'aria umida, si trasformano in acidi. A questo punto, quando l'acqua che cadrà sotto forma di pioggia, neve o grandine, sarà acida.

Pertanto, il valore dei benefici ambientali è da considerarsi indubbiamente alto e positivo.

9.10 COERENZA INSERIMENTO DEL PROGETTO CON LE CARATTERISTICHE DEL PAESAGGIO

9.10.1 - INTEGRAZIONE CON IL PATRIMONIO NATURALE E STORICO

Si evidenzia che l'impianto agri-fotovoltaico ricade in un ambito di uso funzionale agricolo e ambienti seminaturali.

9.10.2 - INTEGRAZIONE CON FLORA, FAUNA E CLIMA LOCALE

L'area di progetto è interessata da territori agricoli adibiti a seminativi in aree non irrigue in cui non sono presenti zone boscate ed ambienti semi naturali.

Non sono presenti specie di particolare valore biogeografico e/o conservazionistico.

Sulla base delle osservazioni e dei risultati dello studio faunistico è emerso che l'area indagata presenta un interesse faunistico non rilevante. Il flusso migratorio appare scarso, in particolare quello autunnale.

L'area dove dovrebbe sorgere l'impianto è caratterizzata inoltre da una minore presenza di specie faunistiche rispetto all'area di relazione diretta (buffer di 500 m).

Questa situazione è in parte motivata dalla scarsità di aree di rifugio per i selvatici in particolare nelle superfici ove è previsto l'impianto e, anche dalla scarsa disponibilità di risorse trofiche dovute alla mancanza di colture così dette "a perdere" destinate alla fauna selvatica.

Inoltre, in relazione agli studi e monitoraggi svolti si ritiene di poter affermare che per quanto di propria competenza specialistica, le specie di rettili e anfibi d'interesse comunitario ai sensi della Direttiva "Habitat" e le forme endemiche non dovrebbero subire impatti rilevanti dalla costruzione e dal funzionamento del programmato impianto.

Per quanto concerne gli altri gruppi tassonomici rappresentati dai chiropteri, uccelli e mammiferi terrestri, si ritiene che questi siano potenzialmente esposti esclusivamente al rischio di frammentazione temporanea di habitat e disturbo di origine antropica durante le fasi di cantiere. Per tale motivo, al fine di ridurre al massimo gli impatti sarà indispensabile calendarizzare i lavori in maniera tale che gli stessi non vadano ad interferire con i periodi di riproduzione della fauna selvatica presente anche nelle aree limitrofe all'impianto in progetto.

9.10.3 - COMPONENTE VISUALE

La percezione del paesaggio dipende da molteplici fattori: profondità, illuminazione, ampiezza della veduta, posizione dell'osservatore, l'esposizione, ecc... La qualità visiva di un paesaggio dipende dall'integrità, dalle peculiarità dell'ambiente fisico e biologico, dall'espressività e leggibilità dei valori storici e figurativi, e dalla consonanza che lega l'uso alla forma del suolo.

Gli studi sulla percezione visiva del paesaggio puntano a svelarne i caratteri identificativi dei luoghi, che diventano gli elementi che connotano il paesaggio, ed il rapporto tra morfologia ed insediamenti. A tal scopo devono essere innanzi tutto individuati i principali punti di vista, notevoli per panoramicità e frequentazione, in maniera tale da determinare i bacini ed i corridoi visivi principali da cui l'intervento risulta visibile.

Nel caso specifico, l'impianto in progetto verrà realizzato in aree poco frequentate e non interessa direttamente da punti panoramici potenziali, posti in posizione orografica dominante e accessibili al pubblico, o strade panoramiche o di interesse paesaggistico, che attraversano paesaggi naturali o antropici di alta rilevanza paesaggistica.

9.10.4 -INTERAZIONE CON ALTRE ATTIVITÀ ANTROPICHE

Attività agricola

L'area d'intervento interessa esclusivamente ambiti ad uso funzionale agricolo caratterizzati da una rete infrastrutturale secondaria connessa a quella principale e dalla scarsa presenza di case e nuclei rurali.

Attività turistica

Come evidenziato più volte, l'area sede dell'impianto interessa un'area a vocazione agricola, collocata in un contesto prevalentemente rurale con la presenza di alcuni beni storici. Non si rilevano, dunque, interferenze con le attività turistiche, potenzialmente legate alla visita dei centri urbani limitrofi.

9.10.5 - INDICE DI FRUIZIONE DEL PAESAGGIO

L'indice di fruibilità si riferisce alla quantità di osservatori che possono risiedere o temporaneamente transitare nelle zone dalle quali l'areale del parco risulta percettibile e avere quindi una visuale panoramica alterata dalla presenza dell'opera.

L'indice di fruizione viene quindi valutato sulla base della densità degli abitanti residenti nei singoli centri abitati e dal volume di traffico per le strade. Anche l'assetto delle vie di comunicazione e di accesso all'impianto influenza la determinazione dell'indice di fruizione. Esso varia generalmente su una scala da 1 a 10 e aumenta con la densità di popolazione e con il volume di traffico.

A tal proposito si precisa che l'impianto si inserisce in un contesto agropastorale, con una regolarità di osservatori molto contenuta e con una qualità degli stessi ancora medio-bassa. Pertanto, l'indice di fruibilità assume un valore basso.

10 - CONCLUSIONI

Come rilevabile dalla relazione e dalla documentazione fotografica e di mappatura sulla visibilità si può ragionevolmente ritenere che dell'impianto in progetto sia del tutto compatibile con i valori paesaggistici riconosciuti dai vincoli specifici, congrua con i criteri d'intervento sul territorio e coerente con gli atti di indirizzo e coordinamento e le norme tecniche di attuazione della pianificazione paesaggistica Regionale, Provinciale e Comunale, nonché con le norme e i regolamenti vigenti, non incidendo in modo significativo sulle qualità sceniche e prospettive delle aree limitrofe, pertanto, non si richiederanno specifici interventi di mitigazione se non quelli già adottati.

Nel caso del progetto in questione è indubbio che gli effetti paesaggistici sono limitati, fatta eccezione per modesti impatti, temporanei e reversibili in fase di costruzione che saranno mitigati al massimo attraverso l'adozione di idonee misure.

L'unico effetto paesaggistico rilevante concerne la visibilità dell'impianto. Questo effetto è da considerarsi reversibile a medio/lungo termine, tenuto conto che il periodo di esercizio è limitato a 30 anni.

A fronte di questo effetto, ben più consistenti sono i benefici sia ambientali che socio-economici connessi alla realizzazione dell'impianto agri-fotovoltaico in progetto.