







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", Chermule (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>Gruppo di lavoro Progettazione Agronomica Agr. Stefano Atzeni – Agronomo</p> <p>Gruppo di lavoro Progettazione Elettrica Ing. Claudio Sorgia – Ing. Elettrico Ing. Giambattista Tore – Ing. Elettrico</p> <p>Altri Progettisti Ing. Luca Marmocchi – Ing. Civile - Strutturista Arch. Giorgio Roberto Porpiglia – Progettista</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>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>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>	

Elaborato

VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE

Codice elaborato REL_SP_VIA			Scala	Formato
REV.	DATA	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
01	Novembre 2023	Dott. Luigi Maccioni	Dott. Stefano Demontis	BETA TORO S.r.l.

Note

INDICE

1	CONSIDERAZIONI INTRODUTTIVE E OBIETTIVI DELLO STUDIO.....	9
1.1	INTRODUZIONE	9
1.2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	11
1.3	FINALITA' E MOTIVAZIONI STRATEGICHE.....	13
1.4	ANALISI DELLE ALTERNATIVE	14
1.4.1	Alternativa Zero	14
1.4.2	Realizzazione in un sito differente.....	15
2-	STUDIO DI VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE.....	16
2.1	INTRODUZIONE.....	16
2.2	CONTENUTI DELLO STUDIO.....	16
2.3	METODOLOGIA	17
3	QUADRO PROGRAMMATICO.....	22
3.1	PREMESSA	22
3.2	PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE ENERGETICA.....	22
3.2.1	Linee guida internazionali di pianificazione energetica.....	22
3.3	PIANI NAZIONALI	26
3.3.1	Strategia Energetica Nazionale (SEN)	26
3.3.2	Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC).....	29
3.3.3	Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).....	30
3.3.4	Relazione con il Progetto	32
3.4	PIANI REGIONALI.....	32
3.4.1	Piano di Azione Regionale per le energie rinnovabili Sardegna (PARERS).....	32
3.4.2	Piano energetico ambientale regionale (PEARS)	32
3.4.3	Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SRACC)	34
3.4.4	Relazione con il Progetto	35
3.4.5	Pianificazione Regionale	35
3.4.6	Piano Paesaggistico Regionale (PPR).....	41

3.4.7 - Piano Di Gestione Del Distretto Idrografico Della Sardegna (PDG DIS)	45
3.4.8 - Piano Di Tutela Delle Acque (PTA)	48
3.4.9 - Piano Di Risanamento Della Qualità Dell'aria	51
3.4.10 - Piano Forestale Ambientale Regionale (Pfar)	52
3.4.11 - Piano Regionale Di Gestione Dei Rifiuti.....	54
3.4.13 - Piano Regionale Delle Attività Estrattive (PRAE)	56
3.4.12 - Piano Regionale Dei Trasporti (PRT).....	57
3.5 - PIANI PROVINCIALI E COMUNALI.....	59
3.5.1 - Piano Urbanistico Provinciale di Sassari (PUP/PTC)	59
3.5.2 - Piano Urbanistico del Comune di Cheremule.....	61
3.5.3 - Piano Acustico del Comune di Cheremule	62
3.5.4 Aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili (delib.g.r. n. 59/90 del 27.11.2020)	66
3.6 - ALTRI VINCOLI.....	67
3.7 – QUADRO SINOTTICO DELLE RELAZIONI TRA PROGETTO E PIANI/PROGRAMMI E VINCOLI ESAMINATI.....	67
4 - IL QUADRO PROGETTUALE	70
4.1 – IL PROGETTO IN SINTESI.....	70
4.2 - IRRAGGIAMENTO DELL'AREA DI PROGETTO.....	72
4.3 - STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ	73
4.4 - SCELTE PROGETTUALI.....	74
4.4.1 - Strutture di sostegno dei moduli.	74
4.4.2 – Linea di connessione AT -SE TERNA	75
4.4.3 - Moduli fotovoltaici.....	76
4.4.4 - Sistema di Accumulo BESS	77
4.5 – REALIZZAZIONE IMPIANTO	77
4.5.1 – Allestimento Cantiere.....	77
4.5.2 - Viabilità di Servizio.....	78
4.5.3 - Scavi e riporti.....	79
4.6 – PROGETTO AGRONOMICO.....	80
4.6.1 - Stato attuale.....	80

4.6.2 – Il nuovo Piano Colturale	81
4.7 – PIANO DI DISMISSIONE.....	82
4.7.1 - Introduzione.....	82
4.7.2 - Dismissione degli impianti	82
4.8 - COSTI E BENEFICI STIMATI.....	86
5 – PRESSIONI ESERCITATE DALL’IMPIANTO AGRI-FOTOVOLTAICO.....	87
5.1 – INTRODUZIONE.....	87
5.2- CRITERI DI VALUTAZIONE DELLE PRESSIONI.....	88
5.3 – PRESSIONI DIRETTE.....	89
5.3.1 - Emissioni in atmosfera	89
5.3.3 – Emissioni acustiche	90
5.3.4 - Ombreggiamento e Microclima	92
5.3.2 - Emissioni di radiazioni ionizzanti e no.....	93
5.3.5 - Vibrazioni	94
5.3.6 – Produzione di rifiuti.....	94
5.3.7 - Scarichi idrici.....	95
5.3.8 - Traffico indotto	96
5.3.9 – Alterazione dei Valori Visuali (Paesaggio)	97
5.3.10 – Occupazione di Suolo	98
5.3.11 – Terre e rocce da scavo.....	98
5.3.12 - Utilizzo di acqua	99
5.3.13 – Incidenti ambientali e di emergenza	99
5.3.14 - Inquinamento da polvere.....	100
5.3.15 -Perturbazione fauna.....	101
5.3.16 – Campi elettromagnetici.....	102
5.4 – PRESSIONI INDIRETTE.....	102
5.4.1 - Ambiente socio economico.....	102
5.4.2 - Influenza su effetto serra.....	102
5.4.3 - Emissioni elettromagnetiche.....	103
5.5 – QUADRO SINOTTICO DELLE PRESSIONI.....	104
6 - QUADRO (STATO) AMBIENTALE EX ANTE.....	105

6.1 - INTRODUZIONE	105
6.2 - SOTTOSISTEMA BIOFISICO	106
6.2.1 – Componente Atmosfera.....	106
6.2.2 – Componente Fauna.....	111
6.2.3 – Componente Flora e Vegetazione.....	115
<i>Transetti di vegetazione</i>	116
6.2.4– Componente Georisorse.....	120
6.3 - SISTEMA ANTROPICO	137
6.3.1 – Componente Uso del Suolo.....	137
6.3.2 - Componente Valenze Archeologiche, Storiche, Culturali.....	139
6.3.3 – Componente del Rumore.....	141
6.3.4 -Componente emissioni elettromagnetiche.....	143
6.3.5 – Componente Socio-Economica.....	145
6.3.6 – Componente Paesaggio.....	145
6.3.7 – Componente Socio-Economica.....	149
6.4 – QUADRO SINOTTICO DELLE SENSIBILITA’	151
7 – VALUTAZIONE DEI POTENZIALI EFFETTI SULL'AMBIENTE E MITIGAZIONE	152
7.1 – CONSIDERAZIONI GENERALI	152
7.2 – CRITERI DI VALUTAZIONE	153
7.3 – EFFETTI POTENZIALI	155
7.3.1 – Introduzione.....	155
7.3.2 – Impatti Temporanei.....	155
7.3.3 – Impatti Permanenti.....	161
7.3.4 – Benefici Socio-Economici.....	169
7.3.5 – Benefici Ambientali.....	170
7.4 - SIMULAZIONE DELL'IMPATTO VISIVO	171
7.5 - IMPATTI CUMULATIVI	175
7.6 - LE AZIONI GENERATRICI DI IMPATTO, I RICETTORI, GLI EFFETTI CONSEQUENTI: MATRICE G.R.E. GENERATRICI / RICETTORI / EFFETTI	177
8 – MISURE DI MITIGAZIONE	180

8.1 - PREMESSA	180
8.2 – MISURE DI MITIGAZIONE.....	180
8.2.1 – Fase di Realizzazione.....	180
8.2.2 – Fase di Esercizio	185
9 - QUADRO AMBIENTALE EX POST	189
9.1 – INTRODUZIONE	189
9.2 – SOTTOSISTEMA BIOFISICO.....	189
9.2.1 – Componente Atmosfera.....	189
9.2.2 - Componente Fauna.....	190
9.2.3 – Componente Flora e Vegetazione	190
9.2.4 – Componente Georisorse.....	190
9.3 - SISTEMA ANTROPICO.....	195
9.3.1 – Componente Uso del Suolo.....	195
9.3.2 – Componente Valenze Archeologiche, Storiche, Culturali.....	195
9.3.3 – Componente del Rumore.....	196
9.3.4 – Componente emissioni elettromagnetiche	196
9.3.6– Componente Socio-Economica.....	196
9.3.7 – Componente Paesaggio.....	197
9.4 – QUADRO SINOTTICO DELLO STATO DELL’AMBIENTE EX- POST ..	198
10 – QUADRO RIASSUNTIVO PRESSIONI-RISPOSTA-STATO	199
11 – CONCLUSIONI	201

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 - aree impianto fotovoltaico	10
Figura 2 - Ubicazione dell'impianto	12
Figura 3 - Sistema Ambiente	18
Figura 4 – Modello P.S.R	19
Figura 5 - Ambiti del PPR	42
Figura 6 - Stralcio della carta del PPR e area del progetto.....	43
Figura 7 Stralcio della legenda dei componenti di paesaggio.....	44
Figura 8 – Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola (ZVN) in aree contermini.	47
Figura 9 – Stralcio carta PTA della Sardegna	50
Figura 10 - aree non idonee FER	66
Figura 11 - Sezioni C1 e C2	70
Figura 12 - Sezione C1 su CTR	71
Figura 13 - Sezione C2 su CTR	71
Figura 14- Fissaggio pannelli Fotovoltaici	74
Figura 15– Tracciato cavidotto di connessione alla SE Terna.....	76
Figura 16 - Scheda emissione acustica dei trasformatori	91
Figura 17 - Potenziali ricettori.....	92
Figura 18 -diagramma termo pluviometrico	107
Figura 19 - Diagramma pluviometria/ETP	108
Figura 20 - Carta bioclimatica della Sardegna.....	109
Figura 21 -Radiazione solare globale su piano orizzontale (GHI) in Italia. Media della somma annuale 1994-2013.....	110
Figura 22 - ZPS ITB013049 CAMPU GIAVESU	113
Figura 23 - Areale gallina prataiola Santa Lucia Bonorva.....	113
Figura 24 - Microtopografia e gruppi ecologici presenti nell'area in studio.	116
Figura 25 - Carta della vegetazione	118
Figura 26 - Carta dell'uso del suolo	119
Figura 27 - Carta geologica	124
Figura 28 -Carta idrogeologica	126
Figura 29 – Carta geomorfologica	128

Figura 30 – Carta uso del suolo	138
Figura 31 - Carta della visibilità	140
Figura 32 – Carta del rischio archeologico	141
Figura 33 -Stralcio piano acustico	142
Figura 34 – Impianti FV esistenti in rosso.....	144
Figura 35 – Fragilità ecologica	147
Figura 36– Sensibilità ecologica.....	148
Figura 37 – Pressione antropica.....	148
Figura 38 – Valore ecologico.....	149
Figura 39 – Potenziali ricettori emissioni acustiche	157
Figura 40 - Carta degli areali di percezione in colore verde	172
Figura 41 – Ubicazione punti di osservazione	174
Figura 42 – Osservazione ex ante ed ex post del paesaggio dall’abitato di Chermule.....	175
Figura 43 – Impianti FV esistenti.....	176
Figura 44 – Immagini con l’impianto in progetto inserito.....	177

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 - Utilizzazione dell'area dell'impianto	9
Tabella 2 - Dati generali dell'impianto.....	10
Tabella 3 Classi acustiche del Comune di Cheremule	63
Tabella 4 – Coerenza del progetto con la pianificazione	69
Tabella 5 - Dati riepilogativi impianto.....	72
Tabella 6 - Valori mensili per il dato GHI e di temperatura	73
Tabella 7 - Producibilità dell'impianto	73
Tabella 8 - Caratteristiche dei moduli	77
Tabella 9 - Viabilità di servizio	79
Tabella 10 – Volumi scavi cavidotto connessione a SE Terna.	80
Tabella 11 – Ripartizione colturale attuale.....	81
Tabella 12 - Ricettori e pressioni esercitate dal progetto.....	88
Tabella 13 – Pressione sonora delle macchine utilizzate	90
Tabella 14 – Intensità delle pressioni esercitate dal progetto e ricettori che le subiscono	104
Tabella 15 - Medie mensili di pluviometria e temperatura	106
Tabella 16 - medie mensili di pluviometria e temperatura	107
Tabella 17- Evapotraspirazione potenziale.....	133
Tabella 18 - Determinazione del livello di incidenza degli effetti.....	154
Tabella 19 - Definizione dei livelli di incidenza.	154
Tabella 20 - Potenziali impatti temporanei e ricettori	155
Tabella 21 – Valori pressione sonora con la distanza	159
Tabella 22 - Utilizzazione dell'area dell'impianto	162
Tabella 23 – Distanza e pressione sonora delle sorgenti in fase di esercizio.....	168
Tabella 24 – Ubicazione dei punti di osservazione.....	173
Tabella 25- Impatti potenziali e misure di mitigazione fase di realizzazione.....	185
Tabella 26 - Effetti potenziali e misure di mitigazione alla fase di esercizio.....	188
Tabella 27 - Quadro riassuntivo che mette in relazione, per ogni componente analizzata, l'intensità della pressione, la sensibilità ex ante, l'impatto potenziale, l'incidenza potenziale degli effetti, le misure di mitigazione e l'incidenza residuale	200

1 CONSIDERAZIONI INTRODUTTIVE E OBIETTIVI DELLO STUDIO

1.1 – INTRODUZIONE

La società Beta Toro S.r.l. con sede in Via Mercato 3 - 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.

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 1 - Utilizzazione dell'area dell'impianto



Figura 1 - aree impianto fotovoltaico

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.
Generatore fotovoltaico	Moduli fotovoltaici in silicio cristallino montati su struttura metallica del tipo inseguitore solare, cabinati di conversione AC-DC con trasformatore di potenza BT/MT (Power Station) e cabina centrale di raccolta AT (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 2 - Dati generali dell'impianto

1.2 – INQUADRAMENTO TERRITORIALE

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

1.3 - FINALITA' E MOTIVAZIONI STRATEGICHE

L'iniziativa di realizzare impianto agri-fotovoltaico di Cheremule concilia la vocazione ed utilizzazione agricola di un'area di 81 ettari con la produzione di energia da fonti rinnovabili.

Con la sua produzione di 42.312,6 MWp l'impianto fornisce un contributo specifico sia per il soddisfacimento delle esigenze di energia pulita e sviluppo sostenibile invocate dal Protocollo internazionale di Kyoto del 1997, sia per il perseguimento degli obiettivi generali a livello internazionale, nazionale e regionale.

La disponibilità di energia condiziona il progresso economico e sociale di una nazione, ma il modo con cui l'energia viene resa disponibile può condizionare negativamente l'ecosistema e quindi la qualità della vita.

Se le nazioni industrializzate continueranno a prelevare le fonti fossili al ritmo attuale e le nazioni emergenti tenderanno ad imitarle, il pericolo maggiore, nel breve e nel medio periodo, non sarà tanto quello dell'esaurimento di tali fonti (che pure è importante nel lungo periodo, dato che attualmente le fonti fossili vengono consumate ad un ritmo che è di centinaia di volte superiore a quello con cui si sono prodotte), quanto quello di provocare danni irreversibili all'ambiente.

Molto opportunamente, quindi, singole nazioni, come pure organismi sovranazionali, si sono mossi negli ultimi anni per trovare gli strumenti più adeguati per coniugare progresso e salvaguardia dell'ambiente, nella consapevolezza della portata planetaria del problema.

Uno degli strumenti disponibili per realizzare questo obiettivo è l'uso più esteso delle fonti rinnovabili dell'energia, che sono in grado di garantire un impatto ambientale più contenuto rispetto a quello prodotto dalle fonti fossili.

Nel breve e medio termine, l'importanza delle fonti rinnovabili non si misura tanto sulla loro capacità di sostituire quote rilevanti di fonti fossili. Anche il loro contributo a limitare i danni ambientali prodotti dai già menzionati combustibili, seppure significativo, non è decisivo.

Per contro, nel lungo periodo le fonti rinnovabili possono essere determinanti, sia per ragioni di sicurezza degli approvvigionamenti, sia per l'acuirsi delle emergenze ambientali. Pertanto, è strategicamente importante avviare da subito il loro graduale inserimento nel sistema energetico.

L'Unione Europea nel documento "Una politica energetica per l'Unione Europea" individua tre obiettivi:

- maggiore competitività;

-
- sicurezza dell'approvvigionamento;
 - protezione dell'ambiente, indicando la promozione delle fonti rinnovabili come strumento rilevante per raggiungere questi obiettivi.

Per quanto concerne il contributo specifico a livello regionale, l'impianto in progetto andrà ad incidere positivamente in un contesto in cui il mercato dell'energia elettrica determina serie difficoltà all'industria di base a causa dell'elevato prezzo del chilowattora e delle modalità di fornitura.

La realizzazione dell'impianto agri-fotovoltaico in progetto, si inquadra pertanto in una strategia complessiva di nuovo sviluppo nel territorio regionale, orientata al raggiungimento degli obiettivi stabiliti dalla normativa comunitaria, auspicanti una maggior diffusione degli impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili.

1.4. – ANALISI DELLE ALTERNATIVE

1.4.1 – ALTERNATIVA ZERO

L'alternativa zero costituisce l'ipotesi che non prevede la realizzazione del Progetto. Tale alternativa è in controtendenza rispetto agli obiettivi internazionali e nazionali che si prefiggono la decarbonizzazione nella produzione di energia e la incentivazione delle fonti rinnovabili nella produzione di energia.

Pertanto, l'opzione zero comporta il mancato beneficio in termini ambientali in riferimento al risparmio di fonti energetiche non rinnovabili e riduzione delle emissioni globali di CO₂.

Inoltre, si rinunciarebbe alla produzione di energia da fonte pulita da un sito potenzialmente molto produttivo in grado di contribuire al perseguimento degli obiettivi di generazione da fonte rinnovabile fissati dai piani di sviluppo comunitari, nazionali e regionali.

Infine, l'opzione zero determina la rinuncia a opportunità di lavoro generate dalla realizzazione dall'impianto agri-fotovoltaico che prevede la necessità di risorse da impegnare sia nella fase di cantiere che di gestione del medesimo.

Questa opportunità è particolarmente rilevante dal punto di vista socio-economico considerato che le zone interessate dalla realizzazione del progetto si caratterizzano per essere tra quelle che presentano alti livelli di disoccupazione.

1.4.2 - REALIZZAZIONE IN UN SITO DIFFERENTE

Fermo restando l'esclusione della localizzazione in aree definite NON idonee dalla Regione Sardegna, l'areale prescelto è scaturito dal vaglio e valutazione di siti alternativi in grado di soddisfare al meglio fattori a carattere tecnico, ambientale e sociale qui di seguito riportati:

- Buon potenziale di producibilità.
- Vicinanza per il collegamento alle linee elettrica.
- Aree a bassa valenza ambientale e marginali caratterizzate da prevalente uso agropastorale.
- Aree a basso rischio archeologico.
- Presenza di viabilità e percorsi esistenti adattabili ai requisiti richiesti per il raggiungimento dei siti di installazione.
- Disponibilità delle Amministrazioni comunali e della popolazione ad ospitare l'impianto agrifotovoltaico.
- Contesto geologico e geomorfologico caratterizzato da un ottimo substrato litologico e dall'assenza di pericolosità da frana.
- Contesto idrogeologico caratterizzato dall'assenza di pericolosità idraulica.
- Aree distanti da centri abitati e caratterizzate da bassa presenza di ricettori acustici.
- Contesto limitatamente percettibile per la presenza di strade a bassa intensità di traffico e poco visibile dai centri abitati.

2- STUDIO DI VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

2.1 - INTRODUZIONE

Lo studio di impatto ambientale è redatto ai sensi della D.G.R. n. 24/23 del 23/04/2008, avente come oggetto la modifica della deliberazione n. 5/11 del 15.2.2005, concernente le direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione di impatto ambientale, in attuazione della Direttiva 42/2001/CE e del D.Lgs n. 152/2006 ed del D.Lgs. n. 4 del 16 gennaio 2008.

Il procedimento di VIA scaturisce dall'esigenza di introdurre esplicitamente i fattori ambientali prima dell'autorizzazione e della successiva realizzazione di determinate opere, in un dato ambito territoriale. Lo studio si pone l'obiettivo, nella fase di preparazione del progetto, di valutare i suoi possibili effetti sull'ambiente e sulla conservazione delle risorse; questi obiettivi richiedono di essere apprezzati e quantificati con prudenza ed attenzione.

Trattasi quindi di determinare il grado di possibile coesistenza fra l'intervento in progetto ed il contesto ambientale in cui viene inserito attraverso la valutazione degli effetti potenzialmente indotti sull'ambiente circostante l'area di intervento (stima degli impatti) dall'opera in progetto.

2.2 - CONTENUTI DELLO STUDIO

In accordo con le direttive Regionali i contenuti specifici dello studio sono stati riportati nei seguenti 3 quadri di riferimento:

- **Quadro Programmatico;**
- **Quadro Progettuale**
- **Quadro Ambientale**

Si sottolinea che il Quadro Ambientale sarà articolato in una prima fase finalizzata alla conoscenza ex ante dell'ambito territoriale in cui ricade l'impianto agrifotovoltaico. Seguirà una seconda fase che si prefigge stimare gli impatti ed orientare così le scelte progettuali e le eventuali prescrizioni/mitigazioni e delineare il contesto ex post.

Verranno prese in considerazione le fondamentali componenti territoriali e ambientali con l'individuazione di appositi indicatori. I parametri rilevati saranno elaborati nella cartografia analitico diagnostica a corredo dello Studio con specifico riguardo alle risorse biofisiche, antropiche ed al paesaggio.

2.3 – METODOLOGIA

L'approccio metodologico adottato si basa sulla teoria generale dei sistemi, la quale in una rilettura in chiave ambientale, ipotizza la perfetta coincidenza della nozione di sistema con quella di *ambiente*.

A maggior chiarezza e più corretta interpretazione della metodologia, giova qui richiamare il significato che viene attribuito, nel presente lavoro, al termine ambiente.

Per "ambiente" si intende una determinata superficie geografica che si può delimitare e che comprende tutti gli attributi biotici e abiotici, stabili e ciclici, superficiali e sottosuperficiali. Il termine "ambiente" comprende pertanto non solo le caratteristiche climatiche, pedologiche, geologiche, idrogeologiche, faunistiche, vegetazionali, ma anche le opere realizzate dall'uomo nel passato e nel presente e che quindi rappresentano il risultato delle attività economiche e sociali.

In questa accezione l'uomo non fa parte direttamente dell'ambiente, ma indirettamente attraverso la testimonianza dell'uso che, da sempre, fa delle risorse per soddisfare i suoi fabbisogni.

È questa una visione globale e sistemica dell'ambiente, che concepisce in modo olistico le risorse biofisiche, senza astrarle dal contesto sociale che in esse gravitano.

Si può dunque assumere che l'ambiente può essere ricondotto ad un sistema, in equilibrio dinamico, che rappresenta un universo concettualmente assimilabile ad un modello fondato su due astrazioni della realtà (figura 3):

- 1. sottosistema biofisico, che identifica gli aspetti fisico-ambientali**
- 2. sottosistema antropico, che ne coglie gli aspetti socio-economici.**

Ogni sottosistema, a sua volta, è caratterizzato da componenti quali ad esempio, geologia, geomorfologia, flora, fauna, comunicazioni, valenze archeologiche, storiche, culturali etc..



Figura 3 - Sistema Ambiente

L'uomo, allorché intraprende una azione che incide sul sistema ambiente, esercita su di esso una pressione che può alterarne, più o meno sensibilmente, lo stato di equilibrio in un dato momento e in una data area.

A fronte delle pressioni esercitate, il sistema reagirà adattandosi continuamente nello sforzo costante di raggiungere nuovi equilibri senza esaurirsi.

In termini di sostenibilità, l'equilibrio corrisponde a quella forma o stato in cui gli elementi biotici ed abiotici mantengono le proprie caratteristiche quali-quantitative, pur rilasciandone una parte nello sforzo richiesto dalla realizzazione di una determinata attività intrapresa dall'uomo.

La sistematica pre-identificazione dei nuovi equilibri permetterà sia di selezionare e valutare il livello di sostenibilità di una determinata attività, sia di attivare strumenti di controllo finalizzati a mantenere o migliorare la qualità delle risorse.

Da queste considerazioni ne discende che la **Valutazione di Impatto Ambientale** consiste nell'identificare le cause che sottendono gli effetti generati da una data azione sul sistema ambiente, attraverso la qualificazione e quantificazione delle pressioni esercitate sull'ambiente, le sue condizioni (stato dell'ambiente) e le risposte per prevenire e/o mitigare gli effetti stessi.

Analizzando l'insieme delle componenti che caratterizzano i sottosistemi del sistema ambiente, sarà possibile verificare che le trasformazioni ipotizzate da un dato piano di intervento, non incidano oltre il limite di sostenibilità.

L'individuazione di tali limiti scaturisce da un procedimento cognitivo/valutativo che orienterà verso le migliori soluzioni progettuali e indicherà le opportune condizioni di attuazione.

Questo processo cognitivo/valutativo è stato sviluppato in accordo con il modello concettuale **Pressione-Stato-Risposta (P.S.R.)** (figura 4) in grado di fornire una chiara rappresentazione del legame che sussiste tra la Pressione esercitata da una determinata attività antropica sul sistema ambiente, le conseguenti modificazioni che il sistema subisce (Stato) e la Risposta che viene intrapresa attraverso azioni finalizzate a minimizzare gli effetti indotti.

L'adozione di tale approccio consente di attivare un continuo processo di feedback che permette di simulare il mutamento dello Stato del sistema ambiente, ogniqualvolta cambia la Pressione che su di esso viene esercitata. Tale cambiamento è funzione delle scelte progettuali (Risposta), per cui al loro variare, cambierà la Pressione e di conseguenza anche lo Stato.

Il processo di *feedback* permetterà di pervenire, da un lato, a scelte progettuali con soluzioni le meno impattanti possibili, dall'altro alla individuazione degli interventi di mitigazione più appropriati per garantire la massima compatibilità e sostenibilità del progetto, sia in termini sociali che ambientali.

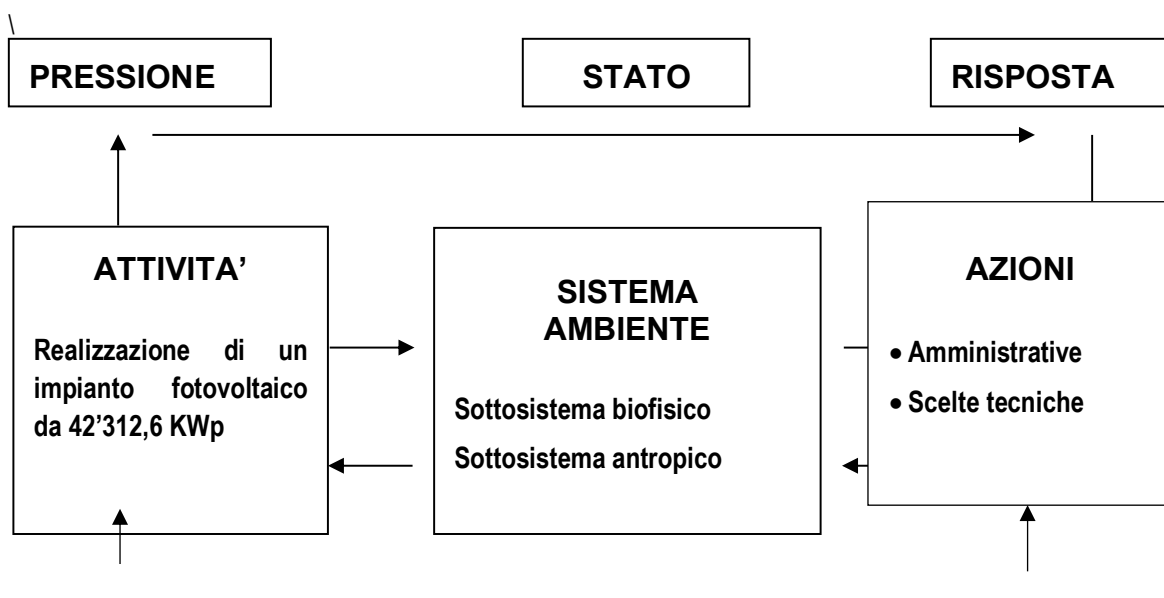


Figura 4 – Modello P.S.R

L'applicazione del modello **P.S.R.** richiede dapprima la individuazione di una serie di indicatori funzionali a fornire informazioni riguardanti non solo l'organizzazione dei sottosistemi biofisico ed antropico, ma anche indicazioni quali-quantitative in grado di esprimere la sensibilità di un dato territorio, a prescindere dall'azione dell'uomo, secondo una scala di valori alta – medio - bassa.

Si potrà così valutare il valore *ante operam* che andrà considerato come il punto di partenza degli studi di impatto in cui ogni indicatore, oltre a rappresentare l'ambiente e la sua sensibilità, misura gli effetti di una qualsivoglia azione.

Gli indicatori sono variabili oggettive, scelte soggettivamente, che permettono di rappresentare, in termini quantitativi o qualitativi, un aspetto di un fattore ambientale (biofisico o antropico).

In quanto tali, gli indicatori possono essere considerati come qualità del territorio che scaturiscono dall'interrelazione tra più caratteristiche antropiche e biofisiche, o parametri fisico-chimici che, per loro natura, sono in grado di caratterizzare una situazione ambientale, perché particolarmente sensibili ad ogni evento che ne alteri un cambiamento di stato. Inoltre, un indicatore offre una rappresentazione sintetica dei caratteri che concorrono alla formazione di un sottosistema, per cui l'insieme di più indicatori permette di rappresentare, qualitativamente e quantitativamente, la realtà.

Utilizzando indicatori funzionali alla caratterizzazione dell'ambito territoriale del contesto in studio, si è proceduto alla descrizione dello Stato dei sottosistemi biofisico e antropico prima dell'intervento progettuale, stabilendo per ogni componente il suo livello di sensibilità.

Successivamente sulla base di queste conoscenze si è potuto procedere a simulare i cambiamenti di Stato potenzialmente indotti sugli indicatori dalla Pressione esercitata da diverse alternative progettuali (Risposte).

Questo processo di simulazione ha permesso di:

- **individuare le scelte tecniche progettuali in grado di coniugare il massimo di benefici con il minimo di potenziali effetti negativi ambientali;**
- **prevedere il nuovo scenario ambientale;**
- **individuare le azioni di prevenzione, mitigazione ed eventuale compensazione a fronte dei potenziali impatti;**
- **predisporre il piano di monitoraggio.**

In accordo con l'approccio metodologico descritto, la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale è basata, come detto, su tre passaggi chiave: un Quadro Programmatico, un Quadro Progettuale ed un Quadro Ambientale.

Il Quadro Programmatico fornisce gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra il progetto, gli atti di programmazione e pianificazione territoriale in atto e ne verifica la coerenza anche normativa.

Il Quadro Progettuale descrive il progetto e le soluzioni tecniche la cui Pressione esercitata è risultata, a seguito del processo di simulazione, la più sostenibile.

Il Quadro Ambientale è articolato in due fasi. La prima è finalizzata a rappresentare lo Stato dei sottosistemi che compongono il sistema ambiente ex ante (compatibilità ambientale in assenza di azioni).

La seconda fase descrive lo Stato ex post (simulazione dello Stato a fronte della realizzazione degli interventi). Consiste quindi nella stima degli impatti e nella proposizione delle misure di mitigazione e compensazione (Risposte) più appropriate, oltre ad identificare i benefici potenzialmente indotti. È questa la fase di valutazione *sensu strictu*.

Il Quadro Ambientale, quindi, è articolato nei seguenti punti:

- analisi e diagnosi delle componenti biofisiche del territorio;
- individuazione della sensibilità del territorio in esame;
- individuazione e valutazione degli impatti dell'opera nel suo complesso;
- descrizione delle "generatrici" di impatto, in base alle caratteristiche dell'opera;

3 – QUADRO PROGRAMMATICO

3.1 - PREMESSA

In questo capitolo vengono analizzati le relazioni tra la proposta progettuale e i piani e programmi a livello internazionale, nazionale, regionale e locale per verificare la coerenza degli interventi proposti rispetto alle norme, alle prescrizioni e agli indirizzi previsti dai vari strumenti di programmazione, nonché ai vincoli presenti nel territorio che potrebbero condizionare in modo significativo le scelte progettuali. A tale scopo, sono stati analizzati i contenuti degli strumenti di pianificazione vigenti e la presenza di vincoli con particolare riferimento a:

- Piani, programmi e norme internazionali, nazionali e regionali di carattere energetico;
- Piani regionali di settore;
- Piani urbanistici provinciali e comunali;
- Vincolo di carattere urbanistico, ambientale, paesaggistico e storico/culturale.

Di seguito sono riportati i contenuti principali dei riferimenti programmatici esaminati e il loro riferimento con il progetto.

3.2 - PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE ENERGETICA

3.2.1 LINEE GUIDA INTERNAZIONALI DI PIANIFICAZIONE ENERGETICA

3.2.1.1 - La convenzione sui cambiamenti climatici

La convenzione quadro sui cambiamenti climatici della Nazioni Unite è un trattato ambientale internazionale scaturito dalla Conferenza sull'Ambiente e sullo sviluppo delle Nazioni Unite tenutasi a Rio de Janeiro nel 1992, finalizzato alla riduzione delle emissioni in atmosfera del gas serra CO₂, ritenuto principale responsabile del riscaldamento globale di origine antropogenica.

Il trattato originale non poneva limiti obbligatori per l'emissione di gas serra alle singole nazioni, ma proponeva la possibilità che le parti firmatarie adottassero, in apposite conferenze, dei protocolli specifici per porre dei limiti alle emissioni in atmosfera.

3.2.1.2 -Il Protocollo di Kyoto

Nel 1997 fu adottato il primo e principale atto, denominato “Protocollo di Kyoto”, un trattato internazionale avente come obiettivo generale quello di raggiungere la stabilizzazione delle concentrazioni di gas serra in atmosfera ad un livello sufficientemente basso per prevenire interferenze antropogeniche dannose per il sistema climatico.

Il suddetto protocollo, infatti, prevedeva di ridurre entro il periodo 2008-2012 le emissioni di CO₂ del 5% a livello mondiale rispetto al 1990. Questo però entrerà in vigore solamente dopo la ratifica di almeno 55 nazioni firmatarie della Convenzione quadro sui cambiamenti climatici, responsabili per almeno il 55% delle emissioni di CO₂ riferito al 1990. Gli impegni del suddetto protocollo sono vincolanti.

3.2.1.3 - Strategia energetica europea

Le politiche europee in materia di energia perseguono due principali obiettivi: quello della progressiva decarbonizzazione dell’economia e quello della piena realizzazione di un mercato unico. In relazione alla decarbonizzazione, negli ultimi anni l’Unione Europea ha assunto un ruolo di leadership mondiale nella riduzione delle emissioni di gas serra. Il primo fondamentale passo in tale direzione è stato la definizione di obiettivi ambiziosi già al 2020.

Nel 2008, l’Unione Europea ha varato il “Pacchetto Clima-Energia” (cosiddetto “Pacchetto 20-20-20”), con i seguenti obiettivi energetici e climatici al 2020:

- un impegno unilaterale dell’UE a ridurre di almeno il 20% entro il 2020 le emissioni di gas serra rispetto ai livelli del 1990. Gli interventi necessari per raggiungere gli obiettivi al 2020 continueranno a dare risultati oltre questa data, contribuendo a ridurre le emissioni del 40% circa entro il 2050.
- un obiettivo vincolante per l’UE di contributo del 20% di energia da fonti rinnovabili sui consumi finali lordi entro il 2020, compreso un obiettivo del 10% per i biocarburanti.
- Una riduzione del 20% nel consumo di energia primaria rispetto ai livelli previsti al 2020, da ottenere tramite misure di efficienza energetica.

Tale obiettivo, solo enunciato nel pacchetto, è stato in seguito declinato, seppur in maniera non vincolante, nella direttiva efficienza energetica approvata in via definitiva nel mese di ottobre 2012.

In una prospettiva di progressiva riduzione delle emissioni climalteranti, il Consiglio europeo del 23-24 ottobre 2014 ha approvato i nuovi obiettivi clima energia al 2030, di seguito richiamati:

-
- riduzione di almeno il 40% delle emissioni di gas a effetto serra nel territorio UE rispetto al 1990;
 - quota dei consumi finali di energia coperti da fonti rinnovabili pari al 27%, vincolante a livello europeo, ma senza target vincolanti a livello di Stati membri;
 - riduzione del 27% dei consumi finali di energia per efficienza energetica, non vincolante ma passibile di revisioni per un suo innalzamento al 30%

Negli auspici del Consiglio d'Europa, un approccio comune durante il periodo fino al 2030 aiuterà a garantire la certezza normativa agli investitori e a coordinare gli sforzi dei paesi dell'UE. Il quadro delineato al 2030 contribuisce a progredire verso la realizzazione di un'economia a basse emissioni di carbonio e a costruire un sistema che: assicuri energia a prezzi accessibili a tutti i consumatori;

- renda più sicuro l'approvvigionamento energetico dell'UE;
- riduca la dipendenza europea dalle importazioni di energia;
- crei nuove opportunità di crescita e posti di lavoro.

Lo stesso, inoltre, apporta anche benefici sul piano dell'ambiente e della salute, ad esempio riducendo l'inquinamento atmosferico.

Nell'ambito dell'Unione Europea, inoltre, si è da alcuni anni iniziato a discutere sugli scenari e gli obiettivi per orizzonti temporali di lungo e lunghissimo termine, ben oltre il 2020. Nello studio denominato Energy Roadmap 2050 si prevede, infatti, una riduzione delle emissioni di gas serra dell'80-95% entro il 2050 rispetto ai livelli del 1990, con un abbattimento per il settore elettrico di oltre il 95%.

I diversi scenari esaminati dalla Commissione per questo percorso assegnano grande importanza all'efficienza energetica e alla produzione da fonti rinnovabili, guardando anche con attenzione all'utilizzo di energia nucleare e allo sviluppo della tecnologia CCS (Carbon Capture and Storage), e prevedendo un ruolo fondamentale per il gas durante la fase di transizione, che consentirà di ridurre le emissioni sostituendo carbone e petrolio nella fase intermedia, almeno fino al 2030÷2035. I principali cambiamenti strutturali identificati includono:

- un aumento della spesa per investimenti e una contemporanea riduzione di quella per il combustibile;
- un incremento dell'importanza dell'energia elettrica, che dovrà quasi raddoppiare la quota sui consumi finali (fino al 36-39%) e contribuire alla decarbonizzazione dei settori dei trasporti e del riscaldamento;

- un ruolo cruciale affidato all'efficienza energetica, che potrà raggiungere riduzioni fino al 40% dei consumi rispetto al 2005;
- un incremento sostanziale delle fonti rinnovabili, che potranno rappresentare il 55% dei consumi finali di energia (e dal 60 al 90% dei consumi elettrici);
- un incremento delle interazioni tra sistemi centralizzati e distribuiti.

3.2.1.4 - Green Deal (GD)

Il Green Deal (GD) è stato presentato a dicembre 2019 dall'attuale Commissione Ue, presieduta da Ursula von Der Leyen. Obiettivo generale del GD è quello di azzerare le emissioni nette di CO₂ attraverso interventi in tutti i settori economici al fine di realizzare un'economia "neutrale" sotto il profilo climatico entro il 2050.

Tra i temi più importanti su energia e ambiente del GD:

- la possibilità di eliminare i sussidi ai combustibili fossili e in particolare le esenzioni fiscali sui carburanti per navi e aerei, seguendo la logica che il costo dei mezzi di trasporto deve riflettere l'impatto di tali mezzi sull'ambiente;
- la possibilità di adottare una "carbon border tax" per tassare alla frontiera le importazioni di determinati prodotti, in modo che il loro prezzo finale rispecchi il reale contenuto di CO₂, ossia la quantità di CO₂ rilasciata nell'atmosfera per produrre quelle merci;
- decarbonizzare il mix energetico, puntando in massima parte sulle rinnovabili, con la contemporanea rapida uscita dal carbone.

Nel settembre 2020 la Commissione ha proposto di elevare l'obiettivo della riduzione delle emissioni di gas serra per il 2030, compresi emissioni e assorbimenti, ad almeno il 55% rispetto ai livelli del 1990. Sono state prese in considerazione tutte le azioni necessarie in tutti i settori, compresi un aumento dell'efficienza energetica e dell'energia da fonti rinnovabili, in maniera da garantire il progredire verso un'economia climaticamente neutra e gli impegni assunti nel quadro dell'accordo di Parigi.

Obiettivi chiave per il 2030:

- una riduzione almeno del 40% delle emissioni di gas a effetto serra (rispetto ai livelli del 1990);
- una quota almeno del 32% di energia rinnovabile;
- un miglioramento almeno del 32,5% dell'efficienza energetica.

L'obiettivo della riduzione del 40% dei gas serra è attuato mediante il sistema di scambio di quote di emissione dell'UE (il cd ETS), il regolamento sulla condivisione degli sforzi con gli obiettivi di riduzione delle emissioni degli Stati membri, e il regolamento sull'uso del suolo, il cambiamento di uso del suolo e la silvicoltura. In tal modo tutti i settori contribuiranno al conseguimento dell'obiettivo del 40% riducendo le emissioni e aumentando gli assorbimenti.

Al fine di mettere in atto e realizzare questi obiettivi chiave, il 14 luglio 2021 la Commissione europea ha adottato un pacchetto di proposte per rendere le politiche dell'UE in materia di clima, energia, uso del suolo, trasporti e fiscalità idonee a ridurre le emissioni nette di gas serra di almeno il 55% entro il 2030, rispetto ai livelli del 1990.

Tra le varie proposte è prevista anche la revisione della direttiva RED (Renewable Energy Directive) sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili. La Commissione ha stabilito nuovi target vincolanti sulle fonti pulite, precisando anche quali fonti di energia possono essere considerate pulite. La direttiva sulle energie rinnovabili fisserà un obiettivo maggiore per produrre il 40% della nostra energia da fonti rinnovabili entro il 2030.

Tutti gli Stati membri contribuiranno a questo obiettivo e verranno proposti obiettivi specifici per l'uso delle energie rinnovabili nei trasporti, nel riscaldamento e raffreddamento, negli edifici e nell'industria. La produzione e l'uso di energia rappresentano il 75% delle emissioni dell'UE e, quindi, è fondamentale accelerare la transizione verso un sistema energetico più verde.

3.2.1.5 - Relazione con il progetto

La proposta progettuale è coerente con gli obiettivi strategici della politica energetica internazionale in quanto contribuisce allo sviluppo sostenibile e all'incremento della quota di energia rinnovabile.

3.3 - PIANI NAZIONALI

3.3.1 - STRATEGIA ENERGETICA NAZIONALE (SEN)

La Strategia Energetica Nazionale (SEN) è il piano decennale del Governo italiano per anticipare e gestire il cambiamento del sistema energetico. La SEN è stata adottata il 10 Novembre 2017 con d. min. del Ministero dello Sviluppo Economico e del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM, ora

Ministero della Transizione Ecologica “MiTE”), con l’obiettivo di aumentare la competitività, la sostenibilità e la sicurezza del sistema energetico nazionale.

La SEN 2017 pone un orizzonte di azioni da conseguire al 2030, in coerenza con lo scenario a lungo termine del 2050 stabilito dalla Road Map europea che prevede la riduzione di almeno l’80% delle emissioni rispetto al 1990.

Gli obiettivi al 2030, in linea con il Piano dell’Unione dell’Energia sono:

- migliorare la competitività del Paese, continuando a ridurre il gap di prezzo e di costo dell’energia rispetto all’Europa, in un contesto di prezzi internazionali crescenti;
- raggiungere e superare in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di decarbonizzazione al 2030 definiti a livello europeo, in linea con i futuri traguardi stabiliti nella COP21;
- continuare a migliorare la sicurezza di approvvigionamento e la flessibilità dei sistemi e delle infrastrutture energetiche.

Fra i target quantitativi previsti dalla SEN:

- riduzione dei consumi finali da 118 a 108 Mtep con un risparmio di circa 10 Mtep al 2030;
- raggiungere il 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015; in termini settoriali, l’obiettivo si articola in una quota di rinnovabili sul consumo elettrico del 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015; in una quota di rinnovabili sugli usi termici del 30% al 2030 rispetto al 19,2% del 2015; in una quota di rinnovabili nei trasporti del 21% al 2030 rispetto al 6,4% del 2015;
- contenere il gap di costo tra il gas italiano e quello del nord Europa (nel 2016 pari a circa 2 €/MWh) e quello sui prezzi dell’elettricità rispetto alla media UE (pari a circa 35 €/MWh nel 2015 per la famiglia media e al 25% in media per le imprese);
- cessazione della produzione di energia elettrica da carbone con un obiettivo di accelerazione al 2025, da realizzare tramite un puntuale piano di interventi infrastrutturali;
- razionalizzazione del downstream petrolifero, con evoluzione verso le bioraffinerie e un uso crescente di biocarburanti sostenibili e del GNL nei trasporti pesanti e marittimi al posto dei derivati dal petrolio;
- una diminuzione, rispetto al 1990, delle emissioni del 39% al 2030 e del 63% al 2050;

-
- raddoppiare gli investimenti in ricerca e sviluppo tecnologico clean energy: da 222 Milioni nel 2013 a 444 Milioni nel 2021;
 - promozione della mobilità sostenibile e dei servizi di mobilità condivisa;
 - nuovi investimenti sulle reti per maggiore flessibilità, adeguatezza e resilienza; maggiore integrazione con l'Europa; diversificazione delle fonti e rotte di approvvigionamento gas e gestione più efficiente dei flussi e punte di domanda;
 - riduzione della dipendenza energetica dall'estero dal 76% del 2015 al 64% del 2030 (rapporto tra il saldo import/export dell'energia primaria necessaria a coprire il fabbisogno e il consumo interno lordo), grazie alla forte crescita delle rinnovabili e dell'efficienza energetica.

I suddetti obiettivi saranno raggiunti attraverso una serie di azioni trasversali, tra le quali:

- azioni di semplificazione e razionalizzazione della regolamentazione per garantire la realizzazione delle infrastrutture e degli impianti necessari alla transizione energetica, senza tuttavia indebolire la normativa ambientale e di tutela del paesaggio e del territorio né il grado di partecipazione alle scelte strategiche;
- fattori abilitanti e misure di sostegno che mettano in competizione le tecnologie e stimolino continui miglioramenti sul lato dell'efficienza;
- a tutela del paesaggio per le fonti rinnovabili con maggiore potenziale residuo sfruttabile, cioè eolico e fotovoltaico, verrà data priorità all'uso di aree industriali dismesse, capannoni e tetti, oltre che ai recuperi di efficienza degli impianti esistenti. Accanto a ciò si procederà, con Regioni e amministrazioni che tutelano il paesaggio, alla individuazione di aree, non altrimenti valorizzabili, da destinare alla produzione energetica rinnovabile;
- fare efficienza energetica e sostituire fonti fossili con fonti rinnovabili, generando un bilancio netto positivo anche in termini occupazionali, riqualificare i lavoratori spiazzati dalle nuove tecnologie e formare nuove professionalità, per generare opportunità di lavoro e di crescita.

La SEN ha costituito la base programmatica e politica per la successiva adozione del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC), avvenuta a Gennaio 2020.

3.3.2 - PIANO NAZIONALE INTEGRATO PER L'ENERGIA E IL CLIMA (PNIEC)

Il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima" (PNIEC) costituisce, di fatto, un aggiornamento rispetto a quanto previsto nella Strategia Energetica Nazionale (SEN). Il PNIEC è stato pubblicato il 21 gennaio 2020 dal Ministero dello Sviluppo Economico (MiSE), predisposto con il Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare (MATTM ora MiTE) e il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, in recepimento del d.l. sul Clima n°111 del 14 Ottobre 2019 e sugli investimenti per il Green New Deal previste nella Legge di Bilancio 2020.

Il PNIEC stabilisce gli obiettivi nazionali al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO₂, nonché gli obiettivi in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, delineando per ciascuno di essi le misure che saranno attuate per assicurarne il raggiungimento.

Gli obiettivi generali del piano sono:

- accelerare il percorso di decarbonizzazione, considerando il 2030 come una tappa intermedia verso una decarbonizzazione profonda del settore energetico entro il 2050 e integrando la variabile ambiente nelle altre politiche pubbliche;
- mettere il cittadino e le imprese al centro, attraverso la promozione dell'autoconsumo e delle comunità dell'energia rinnovabile;
- favorire l'evoluzione del sistema energetico, in particolare nel settore elettrico, da un assetto centralizzato a uno distribuito basato prevalentemente sulle fonti rinnovabili;
- adottare misure che migliorino la capacità delle stesse rinnovabili di contribuire alla sicurezza energetica;
- continuare a garantire adeguati approvvigionamenti delle fonti convenzionali, perseguendo la sicurezza e la continuità della fornitura, con la consapevolezza del progressivo calo di fabbisogno di tali fonti convenzionali, sia per la crescita delle rinnovabili che per l'efficienza energetica;
- promuovere l'efficienza energetica in tutti i settori, come strumento per la tutela dell'ambiente, il miglioramento della sicurezza energetica e la riduzione della spesa energetica per famiglie e imprese;
- promuovere l'elettrificazione dei consumi, in particolare nel settore civile e nei trasporti, come strumento per migliorare anche la qualità dell'aria e dell'ambiente;

- accompagnare l'evoluzione del sistema energetico con attività di ricerca e innovazione che, in coerenza con gli orientamenti europei e con le necessità della decarbonizzazione profonda, sviluppino soluzioni idonee a promuovere la sostenibilità, la sicurezza, la continuità e l'economicità di forniture basate in modo crescente su energia rinnovabile in tutti i settori d'uso e favoriscano il riorientamento del sistema produttivo verso processi e prodotti a basso impatto di emissioni di carbonio che trovino opportunità anche nella domanda indotta da altre misure di sostegno;
- adottare misure e accorgimenti che riducano i potenziali impatti negativi della trasformazione energetica su altri obiettivi parimenti rilevanti, quali la qualità dell'aria e dei corpi idrici, il contenimento del consumo di suolo e la tutela del paesaggio;
- continuare il processo di integrazione del sistema energetico nazionale in quello dell'Unione.

Il PNIEC stima che il maggiore contributo alla crescita delle rinnovabili deriverà proprio dal settore elettrico, che al 2030 raggiunge i 16 Mtep di generazione da FER, pari a 187 TWh. La forte penetrazione di tecnologie di produzione elettrica rinnovabile, principalmente fotovoltaico ed eolico, permetterà al settore di coprire il 55,0% dei consumi finali elettrici lordi con energia rinnovabile, contro il 34,1% del 2017. Difatti, il significativo potenziale incrementale tecnicamente ed economicamente sfruttabile, grazie anche alla riduzione dei costi degli impianti fotovoltaici ed eolici, prospettano un importante sviluppo di queste tecnologie, la cui produzione dovrebbe rispettivamente triplicare e più che raddoppiare entro il 2030.

3.3.3 - PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR)

Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) si inserisce all'interno del programma Next Generation EU (NGEU), concordato dall'Unione Europea in risposta alla crisi pandemica. La principale componente del programma NGEU è il Dispositivo per la Ripresa e Resilienza, che ha una durata di 6 anni (dal 2021 al 2026) e una dimensione totale di 672,5 miliardi di euro.

Il Piano si sviluppa intorno a tre assi strategici condivisi a livello europeo: digitalizzazione e innovazione, transizione ecologica e inclusione sociale

Nell'ambito degli assi strategici, il Piano persegue le seguenti missioni:

1. Digitalizzazione, Innovazione, Competitività, Cultura, con l'obiettivo di promuovere la trasformazione digitale del Paese, sostenere l'innovazione del sistema produttivo, e investire in turismo e cultura;

2. Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica, con gli obiettivi principali di migliorare la sostenibilità e la resilienza del sistema economico e assicurare una transizione ambientale equa e inclusiva;
3. Infrastrutture per una Mobilità Sostenibile, il cui obiettivo primario è lo sviluppo di un'infrastruttura di trasporto moderna, sostenibile ed estesa a tutte le aree del Paese;
4. Istruzione e Ricerca, con l'obiettivo di rafforzare il sistema educativo, le competenze digitali e tecnico-scientifiche, la ricerca e il trasferimento tecnologico;
5. Inclusione e Coesione, per facilitare la partecipazione al mercato del lavoro, rafforzare le politiche attive del lavoro e favorire l'inclusione sociale;
6. Salute, con l'obiettivo di rafforzare la prevenzione e i servizi sanitari sul territorio, modernizzare e digitalizzare il sistema sanitario e garantire equità di accesso alle cure.

Il Piano prevede inoltre un ambizioso programma di riforme per facilitare la fase di attuazione e, più in generale, contribuire alla modernizzazione del Paese, rendendo il contesto economico più favorevole allo sviluppo dell'attività d'impresa.

Di particolare interesse è la missione relativa alla rivoluzione verde e transizione ecologica, la quale consiste in:

- C1. Economia circolare e agricoltura sostenibile;
- C2. Energia rinnovabile, idrogeno, rete e mobilità sostenibile;
- C3. Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici;
- C4. Tutela del territorio e della risorsa idrica.

In merito allo sviluppo dell'energia rinnovabile, il Piano prevede un incremento della quota di energia prodotta da Fonti di Energie Rinnovabili (FER), in linea con gli obiettivi europei e nazionali di decarbonizzazione, attraverso:

- la promozione impianti innovativi che combinino tecnologie ad alto potenziale di sviluppo con tecnologie più sperimentali in assetti innovativi e integrati da sistemi di accumulo. La realizzazione di questi interventi, per gli assetti ipotizzati in funzione delle diverse tecnologie impiegate, consentirebbe di produrre circa 490 GWh anno che contribuirebbero ad una riduzione di emissioni di gas climalteranti stimata intorno alle 286.000 tonnellate di CO₂;
- lo sviluppo del biometano.

3.3.4 - RELAZIONE CON IL PROGETTO

Alla luce degli obiettivi sopra esposti il progetto in esame è perfettamente coerente con le politiche energetiche nazionali, contribuendo al raggiungimento degli obiettivi fissati nella SEN, nel PNIEC e nel PNRR.

3.4 - PIANI REGIONALI

3.4.1 PIANO DI AZIONE REGIONALE PER LE ENERGIE RINNOVABILI SARDEGNA (PARERS)

Il Piano d'azione regionale per le energie rinnovabili in Sardegna (PARERS) è stato approvato dalla Giunta Regionale della Sardegna con deliberazione n. 12/21 del 20 marzo 2012.

Tale documento ha come indirizzo le fonti energetiche rinnovabili e definisce l'insieme delle azioni considerate realizzabili nei tempi indicati dal Piano di Azione Nazionale sulle Fonti Energetiche Rinnovabili (PAN-FER) per il raggiungimento nella Regione Sardegna di obiettivi perseguibili di produzione e uso locale di energia da fonti rinnovabili.

Il Piano rappresenta il primo nucleo del nuovo Piano Energetico Ambientale Regionale per rispondere agli obblighi di cui al Decreto Ministeriale 15 marzo 2012 relativi al "burden sharing" pubblicato in G.U. n. 78 del 2 aprile 2012 "Definizione e qualificazione degli obiettivi regionali in materia di fonti rinnovabili e definizione della modalità di gestione dei casi di mancato raggiungimento degli obiettivi da parte delle Regioni e delle province autonome".

Tale decreto ripartisce tra le regioni l'obiettivo comunitario del 20% di consumo di rinnovabili sui consumi energetici stimati da conseguirsi al 2020 ed assegna alla Sardegna un obiettivo target del 17,8% di consumo da rinnovabili termiche ed elettriche sul consumo energetico complessivo, considerata una percentuale del 3,8% all'anno iniziale di riferimento (2011).

3.4.2 PIANO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE (PEARS)

Il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS) è stato approvato dalla Giunta Regionale della Sardegna con deliberazione n. 45/40 del 2 Agosto 2016.

Si tratta di uno strumento attraverso il quale l'Amministrazione Regionale persegue obiettivi di carattere energetico, socio-economico e ambientale al 2020 partendo dall'analisi del sistema energetico e la ricostruzione del Bilancio Energetico Regionale (BER).

Il Piano riprende e sviluppa le analisi e le strategie definite dal Documento di indirizzo delle fonti energetiche rinnovabili approvato con delib.g.r. n. 12/21 del 20 marzo 2012. Il Piano è un documento pianificatorio che governa, in condizioni dinamiche, lo sviluppo del sistema energetico regionale con il compito di individuare le scelte fondamentali in campo energetico sulla base delle direttive e delle linee di indirizzo definite dalla programmazione comunitaria, nazionale e regionale.

Ha quindi il ruolo di strumento sovraordinato, di coordinamento e di programmazione dell'evoluzione organica dell'intero sistema energetico individuando, coerentemente con le strategie, le entità, i vincoli e le dimensioni delle azioni energetiche a livello regionale. Inoltre, secondo il criterio di sussidiarietà, delega agli Enti Locali il compito di pianificare e di definire nel dettaglio le azioni rivolte a soddisfare i consumi locali, in quanto in grado di individuare le misure più idonee all'armonico sviluppo del territorio.

Il Piano è costruito secondo quanto indicato dall'Unione Energy Package dell'Unione Europea, in cui si propone una serie di azioni nel breve periodo (2020) ed un'altra di azioni strategiche nel medio periodo (2030). La politica energetica che esprime il Piano si incentra su una decisa riduzione delle emissioni climalteranti mediante una massimizzazione dell'autoconsumo e dell'efficienza energetica in tutti i settori, il ridimensionamento delle fonti fossili più impattanti a favore di quelle rinnovabili in un quadro di generazione distribuita dell'energia calibrata sulle esigenze delle utenze e orientato al modello delle Smart Grids.

Il PEARS è finalizzato al conseguimento dei seguenti obiettivi generali:

- Trasformazione del sistema energetico Sardo verso una configurazione integrata e intelligente (Sardinian Smart Energy System);
- Sicurezza Energetica;
- Aumento dell'efficienza e del risparmio energetico;
- Promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico.

Specificatamente, il PEARS rileva come la favorevole collocazione geografica della Sardegna assicuri rilevanti potenzialità del territorio in termini di sviluppo delle FER e del settore fotovoltaico in particolare. Nel riconoscere tali potenzialità, il PEARS evidenzia, peraltro, come le stesse FER debbano essere sfruttate in modo equilibrato al fine di contenere gli effetti negativi sul paesaggio derivanti dalle nuove centrali di produzione.

Per quanto riguarda l'allegato a) del Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna 2015-2030 - Analisi degli impatti degli impianti di produzione energetica da Fonti Energetiche Rinnovabili esistenti e autorizzati a scala regionale,

relativamente agli impianti fotovoltaici la diffusione dei suddetti impianti in Regione Sardegna risulta decisamente inferiore rispetto alla media delle Regioni dell'Italia meridionale e insulare, sia in termini di numero di impianti (mediamente il numero degli impianti per chilometro quadrato in Italia meridionale è superiore del 22% rispetto al valore regionale), sia in termini di potenza installata (+85% rispetto al valore regionale).

Gli indici nazionali si collocano a valori ancora più alti (+82% in termini di numero di impianti e +105% in termini di potenza installata). In Sardegna risulta infatti installato solo il 3,9% della potenza fotovoltaica complessivamente installata in Italia.

3.4.3 - STRATEGIA REGIONALE DI ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI (SRACC)

La Strategia regionale di adattamento ai cambiamenti climatici è stata adottata dalla Giunta regionale con deliberazione n. 6/50 del 5 febbraio 2019. Tale documento si propone il raggiungimento di obiettivi strategici e l'elaborazione di obiettivi settoriali per l'adattamento al cambiamento climatico. Esso costituisce, di fatto, un documento quadro di forte spinta delle politiche e strategie settoriali e territoriali in armonia con i cinque obiettivi generali della Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNACC):

- 1) ridurre al minimo i rischi derivanti dai cambiamenti climatici;
- 2) proteggere la salute, il benessere e i beni della popolazione;
- 3) preservare il patrimonio naturale;
- 4) mantenere o migliorare la resilienza e la capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici;
- 5) trarre vantaggio dalle eventuali opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche.

La Strategia regionale è stata, inoltre, definita secondo i cinque assi strategici di azione proposti dalla SRACC:

- 1) migliorare le attuali conoscenze sui cambiamenti climatici e sui loro impatti;
- 2) descrivere le vulnerabilità del territorio, le opzioni di adattamento e le eventuali opportunità associate;
- 3) promuovere la partecipazione e aumentare la consapevolezza anche per integrare l'adattamento all'interno delle politiche di settore;
- 4) supportare la sensibilizzazione e l'informazione sull'adattamento;

- 5) specificare gli strumenti da utilizzare per identificare le migliori opzioni per le azioni di adattamento.

L'individuazione delle priorità di adattamento segue tre linee di orientamento generale:

- 1) creare un contesto di condizioni opportune per l'adattamento, agendo sul livello delle regole, delle norme e della gestione dei processi;
- 2) creare e sostenere la capacità di adattamento, attraverso le conoscenze e le competenze e la loro circolazione, ma anche fornendo i possibili strumenti per la realizzazione dell'adattamento;
- 3) indicare percorsi efficaci di adattamento, integrando tecniche, tecnologie e metodologie, dando priorità alla sostenibilità ecologica, sociale ed economica.

3.4.4 - RELAZIONE CON IL PROGETTO

Il progetto proposto è coerente con gli indirizzi PARERS perché contribuisce alla raggiungimento degli obiettivi di target, con gli indirizzi e gli obiettivi del PEARS poiché contribuisce alla trasformazione del sistema energetico Sardo verso una configurazione integrata e intelligente (Sardinian Smart Energy System) attraverso la diffusione e allo sviluppo delle fonti rinnovabili, nonché coerente con gli obiettivi strategici SNACC relativi all'adattamento del cambiamento climatico.

3.4.5 - PIANIFICAZIONE REGIONALE

3.4.5.1 Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)

Il Piano di Assetto Idrogeologico è stato approvato con decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 67 del 10 luglio 2006, successivamente integrato e modificato con specifiche varianti. Con deliberazione n. 12 del 21 dicembre 2021 sono state adottate le modifiche e integrazioni delle Norme di Attuazione del PAI.

Le disposizioni delle nuove Norme di Attuazione del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico - Allegato 2 alla delib.g.r. n. 2/8 del 20 gennaio 2022 - disciplinano il coordinamento tra il PAI e i contenuti e le misure del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) e del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) e pertanto, ogni qualvolta si riferiscono al PAI si intendono riferite anche al PGRA ed al PSFF.

Il Piano è stato redatto, adottato e approvato ai sensi della legge n. 183 del 18 maggio 1989 “Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo”; del d.l. 11 giugno 1998 n. 180 “Misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania”, convertito con modificazioni dalla legge n. 267 del 3 agosto 1998; del d.l. 12 ottobre 2000 n. 279 del "Interventi urgenti per le aree a rischio idrogeologico molto elevato e in materia di protezione civile, nonché a favore di zone colpite da calamità naturali"(convertito con modificazioni dalla legge n. 365 del 11 dicembre 2000); del d.p.c.m. 29 settembre 1998, “Atto di indirizzo e coordinamento per l’individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all’art. 1, commi 1 e 2, del d.l. 11 giugno 1998, n. 180”; della l.r. n. 4522 del dicembre 1989 “Norme per l’uso e la tutela del territorio regionale”, e ss.mm.ii, tra cui quelle della legge regionale n.9 del 15 febbraio 1996; dell’art. 67 del d.lgs. n. 152 del 03 aprile 2006, “Norme in materia ambientale”; della direttiva 2007/60/CE e del d.lgs. 23 febbraio 2010. n. 49.

Il PAI è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d’uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo, alla prevenzione del rischio idrogeologico, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato. Il PAI ha valore di piano territoriale di settore e prevale sui piani e programmi di settore di livello regionale e infra-regionale e sugli strumenti di pianificazione del territorio previsti dall’ordinamento urbanistico regionale. Il PAI si applica nel bacino idrografico unico della Regione Sardegna, corrispondente all’intero territorio regionale, comprese le isole minori, suddiviso in sette sub-bacini.

L’area di intervento appartiene al settore 3 del Coghinas-Mannu di Porto Torres-Temo.

Le Norme di Attuazione dettano linee guida, indirizzi, azioni settoriali, norme tecniche e prescrizioni generali per la prevenzione dei pericoli e dei rischi idrogeologici e prevedono una serie di limitazioni sulla pianificazione per le aree a pericolo di frana e/o di inondazione, di tutele e limitazioni sulle aree a rischio di frana e/o di inondazione, stabilendo nel contempo interventi di mitigazione ammessi al fine di ridurre le classi di rischio. Come si evince dalla figura seguente, nel settore d'intervento non esistono aree perimetrate a pericolosità idraulica né a pericolosità da frana.

3.4.5.2 - Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF)

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) è redatto ai sensi dell’art. 17, comma 6 ter della legge 19 maggio 1989, n. 183, come modificato dall’art. 12 della L. 4

dicembre 1993, n. 493, quale Piano Stralcio del Piano di bacino Regionale relativo ai settori funzionali individuati dall'art. 17, comma 3 della l. 18 maggio 1989, n. 183. Con Delibera n. 1 del 31 marzo 2011, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna ha adottato in via preliminare (ai sensi degli artt. 8 c.3 e 9 c.2 della l.r. 19 del 6 dicembre 2006) il Progetto di PSFF, costituito dagli elaborati elencati nell'allegato A alla delibera di adozione medesima.

Dopo vari avvicendamenti di delibere e adozioni preliminari degli studi iniziali, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna ha adottato, in via definitiva con deliberazione n. 2 del 17 dicembre 2015, per l'intero territorio regionale, il piano denominato "Studi, indagini, elaborazioni attinenti all'ingegneria integrata, necessari alla redazione dello Studio denominato Progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.)".

Il suddetto Piano costituisce un approfondimento ed una integrazione al Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni quali opere, vincoli e direttive, il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali.

Il PSFF ha valore di Piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali. Le Fasce Fluviali sono aree di "pertinenza fluviale" e identificano quelle aree limitrofe all'alveo inciso occupate nel tempo dalla naturale espansione delle piene, dallo sviluppo morfologico del corso d'acqua, dalla presenza di ecosistemi caratteristici degli ambienti fluviali.

Rappresentano dunque le fasce di inondabilità, definite come le porzioni di territorio costituite dall'alveo del corso d'acqua e dalle aree limitrofe caratterizzate da uguale probabilità di inondazione. La delimitazione delle fasce è stata effettuata mediante analisi geomorfologica ed analisi idraulica, per portate di piena convenzionalmente stabilite in relazione al corrispondente tempo di ritorno. Il piano ha individuato le aree inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portate al colmo di piena corrispondenti a periodo di ritorno "T" di 2, 50, 100, 200 e 500 anni, ognuna esterna alla precedente.

Nel PSFF, sono state delimitate le fasce fluviali relative alle aste principali dei corsi d'acqua in corrispondenza delle sezioni fluviali che sottendono un bacino idrografico con superficie maggiore di 30 km² e le fasce fluviali dei relativi affluenti.

L'impianto agro-fotovoltaico non ricade in aree delimitate dal Piano in argomento.

3.4.5.3 - Piano di Gestione del Rischio Alluvioni - PGRA

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA), previsto dalla Direttiva 2007/60/CE e dal d.lgs. 49/2010 è finalizzato alla riduzione delle conseguenze negative sulla salute umana, sull'ambiente e sulla società derivanti dalle alluvioni. Esso individua interventi strutturali e misure non strutturali che devono essere realizzate nell'arco temporale di 6 anni, al termine del quale il Piano è soggetto a revisione ed aggiornamento.

A conclusione del processo di partecipazione attiva, avviato nel 2018 con l'approvazione della "Valutazione preliminare del rischio" e del "Calendario, programma di lavoro e dichiarazione delle misure consultive", proseguito poi nel 2019 con l'approvazione della "Valutazione Globale Provvisoria" e nel 2020 con l'adozione del Progetto di Piano, con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 14 del 21 dicembre 2021 è stato approvato il Piano di gestione del rischio di alluvioni della Sardegna per il secondo ciclo di pianificazione.

L'approvazione del PGRA per il secondo ciclo adempie alle previsioni di cui all'art. 14 della Direttiva 2007/60/CE e all'art. 12 del d.lgs. 49/2010, i quali prevedono l'aggiornamento dei piani con cadenza sessennale. Il Piano approvato recepisce le osservazioni pervenute nell'ambito del procedimento di verifica di assoggettabilità a VAS e quelle inerenti al Progetto di Piano approvato nel dicembre 2020.

Con tale atto si completa inoltre il procedimento di approvazione degli studi di cui all'allegato B della Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 10 del 3 giugno 2021. Nella seduta del 21 dicembre 2021 il Comitato Istituzionale ha approvato, con la deliberazione n. 14 l'aggiornamento del Piano di gestione del distretto, giunto al suo terzo ciclo di pianificazione.

L'obiettivo generale è la riduzione delle conseguenze negative derivanti dalle alluvioni sulla salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali. Esso individua strumenti operativi e azioni di governance finalizzati alla gestione preventiva e alla riduzione delle potenziali conseguenze negative degli eventi alluvionali sugli elementi esposti; deve quindi tener conto delle caratteristiche fisiche e morfologiche del distretto idrografico a cui è riferito, e approfondire conseguentemente in dettaglio i contesti territoriali locali. Il PGRA è uno strumento trasversale di raccordo tra piani di settore locali e generali, ha carattere pratico e operativo ma anche informativo, conoscitivo e divulgativo, ed è finalizzato a garantire la gestione completa dei diversi aspetti organizzativi e pianificatori correlati con la gestione degli eventi alluvionali.

La predisposizione dei PGRA, in accordo con quanto specificato dall'art.7.3 della Direttiva, deve quindi riguardare tutti gli aspetti della gestione del rischio quali la

prevenzione, la protezione e la preparazione, comprese le previsioni di piena e i sistemi di allertamento.

Al fine di individuare il quadro conoscitivo aggiornato delle caratteristiche di pericolosità e di rischio del territorio, propedeuticamente alla predisposizione del PGRA viene effettuata una Valutazione Preliminare del rischio e vengono elaborate le mappe della pericolosità e del rischio da alluvioni. Sulla base di tali elementi informativi sono definiti gli obiettivi più specifici e le misure attraverso cui conseguire tali obiettivi.

I contenuti del PGRA sono individuati dall'Allegato Punti A) e B) della Floods Directive (FD), ai sensi del quale il PGRA deve contenere i seguenti elementi:

1. Conclusioni della Valutazione Preliminare del Rischio di Alluvioni consistente nella mappa di sintesi a livello di Distretto Idrografico o di Unità di Gestione, che contenga la delimitazione delle Aree.- Le mappe della Pericolosità e del Rischio di Alluvioni
2. Una descrizione degli obiettivi della gestione del rischio di alluvioni;
3. Una sintesi delle misure adottate per il conseguimento dei suddetti obiettivi e il loro ordine di priorità, incluse le misure assunte in accordo con l'art.7 e le misure collegate alle alluvioni adottate a seguito di altri atti comunitari (VIA, VAS, SEVESO, WFD);
4. La descrizione della metodologia di analisi costi-benefici, qualora disponibile, adottata per valutare le misure che abbiano risvolti transnazionali;
5. Una descrizione della metodologia di definizione dell'ordine di priorità delle misure e delle modalità di monitoraggio dello stato di attuazione del Piano;
6. Una sintesi delle misure adottate per l'informazione e la consultazione pubblica;
7. L'elenco delle autorità competenti;
8. La descrizione dei processi di coordinamento a livello locale e/o nazionale o internazionale in caso di RBD/UoM transazionali;
9. La descrizione del processo di coordinamento con il Piano di gestione del Distretto idrografico redatto ai sensi della Direttiva Acque 2000/60/CE;

Inoltre, negli aggiornamenti del PGRA devono essere presenti i seguenti elementi:

- eventuali modifiche e aggiornamenti apportati dopo la pubblicazione della versione precedente del PGRA, inclusa una sintesi delle revisioni effettuate a norma dell'Art 14;

- La valutazione dei progressi realizzati per raggiungere gli obiettivi individuati nella versione precedente del Piano;
- Una descrizione motivata delle eventuali misure previste nella precedente versione del PGRA che erano state programmate e non sono state poste in essere;
- Una descrizione di eventuali misure aggiuntive adottate rispetto a quelle previste nella precedente versione del PGRA.

In accordo con quanto previsto al punto a) dell'allegato vi del d.lgs. 152/2006 e coerentemente con quanto indicato nell'art. 7 della direttiva alluvioni, gli obiettivi generali del PGRA sono:

- riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni sulla salute umana e il rischio sociale.
- riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni sull'ambiente.
- riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni sul patrimonio culturale.
- riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni per le attività economiche.

Il PGRA della Sardegna si articola in una serie di elaborati organizzati nelle seguenti categorie:

- Relazioni;
- Mappe;
- Repertori;
- Scenari di intervento strategico e coordinato;
- Atlanti;
- Manuali.

Dall'analisi della documentazione del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni emerge che le aree interessate dalla realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico in progetto non ricadono in ambiti di pericolosità idraulica.

3.4.5.4 - Rapporto con il progetto

Il progetto è coerente con i Piani di Assetto di Idrogeologico (PAI), il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) e con Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA).

3.4.6 - PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE (PPR)

Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR), previsto dalla l.r. n. 8/2004, è stato approvato con delib.g.r. del 5 settembre 2006 n. 36/7 . Successivamente ha subito una serie di aggiornamenti, tra i quali l'atto della Giunta Regionale n. 45/2 del 25 ottobre 2013 di approvazione in via preliminare dell'aggiornamento e revisione Piano Paesaggistico Regionale. Il suddetto atto, tuttavia è stato revocato (deliberazione n. 39/1 del 10 ottobre 2014). Con la revoca del PPR 2013 restano valide le norme di attuazione del 2006 integrate dall'aggiornamento del repertorio del Mosaico 2014.

Il PPR persegue le seguenti finalità:

- a) preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità paesaggistica, ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo;
- b) proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità;
- c) assicurare la tutela e la salvaguardia del paesaggio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne le qualità;
- d) contribuire all'efficiente utilizzo delle risorse naturali e alla protezione del clima, nell'ottica della sostenibilità ambientale in linea con le priorità stabilite dalla Commissione Europea nella strategia "Europa 2020 – Una strategia per una crescita intelligente, sostenibile ed inclusiva".

Le previsioni del PPR si applicano negli ambiti di paesaggio costiero così come individuati e perimetrati nelle tavole del PPR. Nel primo stralcio omogeneo del Piano sono stati disciplinati 27 ambiti costieri, determinati rigorosamente attraverso l'analisi e la sovrapposizione dell'insieme delle consistenti conoscenze scientifiche e territoriali. Oltre agli Ambiti di Paesaggio il PPR individua e regola altri tre macro-temi, a loro volta suddivisi in sotto tematismi. I tre macro-temi sono:

1. Assetto Ambientale
2. Assetto Storico Culturale
3. Assetto Insediativo

Il comune di Cheremule non è compreso nell'elenco dei 102 comuni costieri e non costieri inclusi al 100% all'interno degli Ambiti costieri, né nell'elenco dei 65 comuni non costieri parzialmente inclusi all'interno degli Ambiti costieri (Figura 5).

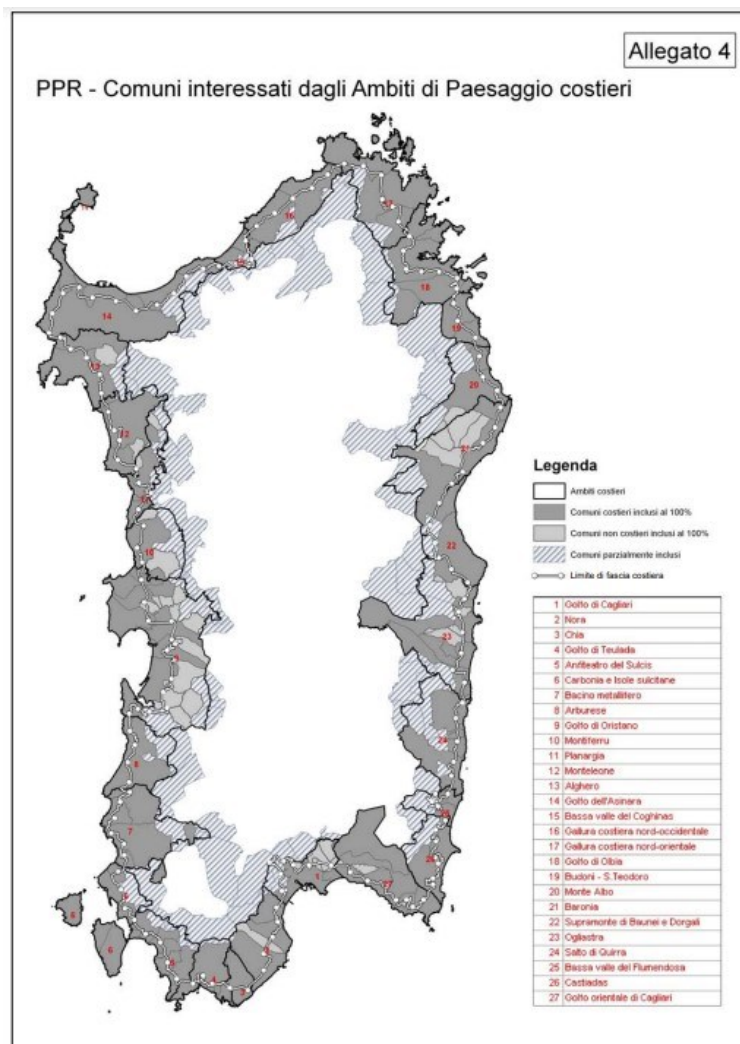


Figura 5 - Ambiti del PPR

I beni paesaggistici, nonché i sistemi identitari e i contesti identitari individuati e delimitati nelle tavole del PPR, sono comunque soggetti alla disciplina del PPR in tutto il territorio regionale.

Dall'esame della cartografia del Piano Paesaggistico della Sardegna, l'area vasta ricomprende i seguenti componenti (Figura 6)

- *Aree naturali e sub naturali – Aree che dipendono per il loro mantenimento esclusivamente dall'energia solare e sono ecologicamente in omeostasi,*

autosufficienti grazie alla capacità di rigenerazione costante della flora nativa. (Artt. 22,23,24).

- Aree seminaturali – Aree caratterizzate da utilizzazione agro-silvopastorale estensiva, con un minimo di apporto di energia suppletiva per garantire e mantenere il loro funzionamento (Artt. 25, 26, 27)
- Aree con utilizzazioni agro-forestale – 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 (Artt. 28, 29, 30)

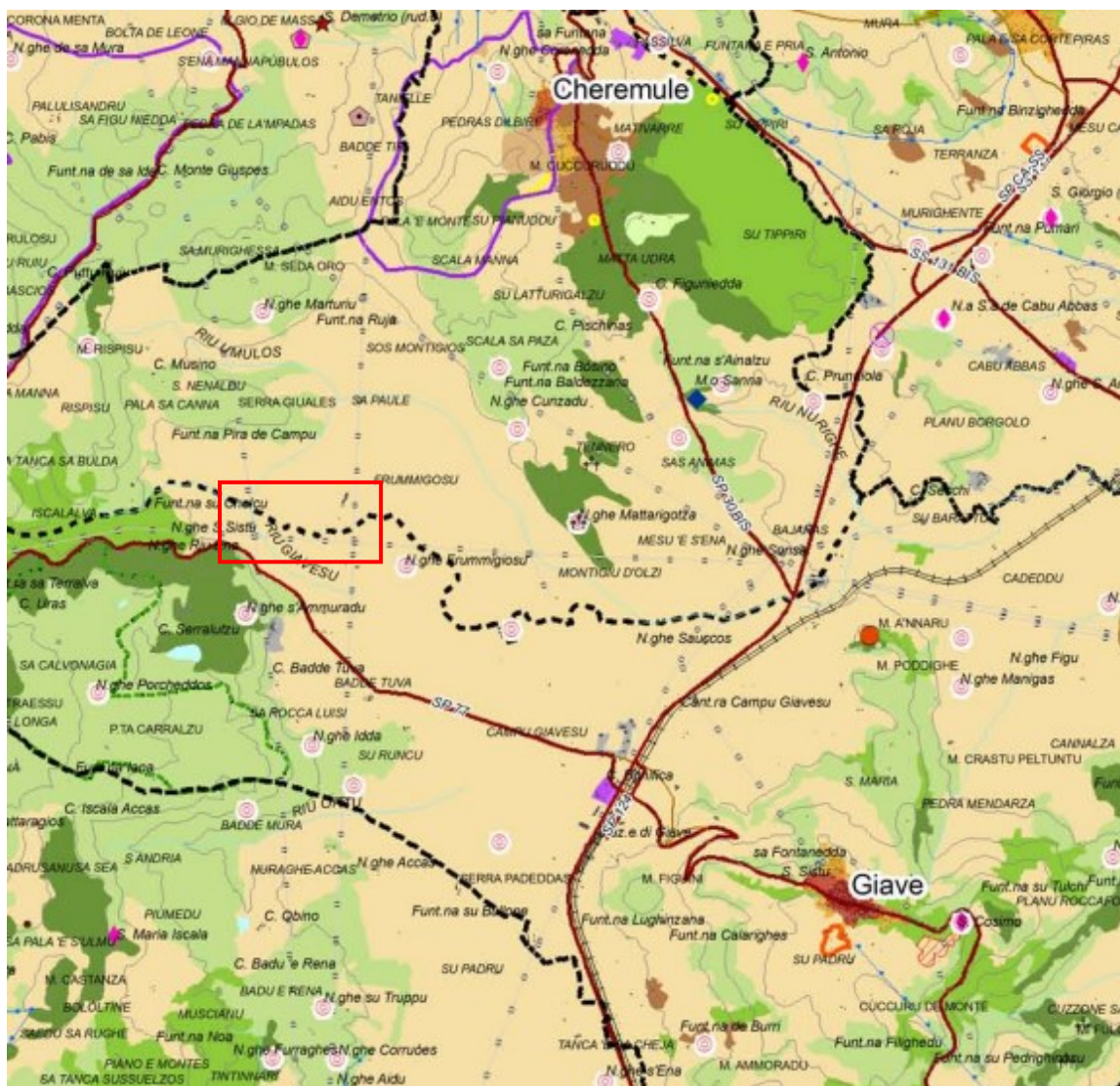


Figura 6 - Stralcio della carta del PPR e area del progetto



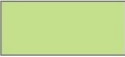
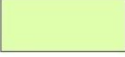



CATEGORIE	ELEMENTI COSTITUTIVI	VOCE LEGENDA P.P.R.	SIMBOLO
Aree naturali e sub naturali	Aree che dipendono per il loro mantenimento esclusivamente dall'energia solare e sono ecologicamente omeostasi, autosufficienti grazie alla capacità di rigenerazione costante della flora nativa.	Vegetazione a macchia e in aree umide (aree con vegetazione rada > 5% e < 40%; formazioni di ripa non arboree; macchia mediterranea; letti di torrenti di ampiezza superiore ai 25 m; paludi interne; paludi salmastre; pareti rocciose).	
		Boschi (boschi misti di conifere e latifoglie; boschi di latifoglie).	
Aree seminaturali	Aree caratterizzate da utilizzazione agro-silvopastorale estensiva, con un minimo di apporto di energia suppletiva per garantire e mantenere il loro funzionamento.	Praterie (prati stabili; area a pascolo naturale; cespuglietti e arbusteti; gariga; aree a ricolonizzazione naturale).	
		Boschi (sugherete e castagneti da frutto).	
Aree ad utilizzazione agroforestale	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.	Culture specializzate e arboree (vigneti; frutteti; oliveti; colture temporanee associate all'olio; colture temporanee associate al vigneto; colture temporanee associate ad altre colture permanenti).	
		Aree agroforestali, aree incolte (seminativi in aree non irrigue; prati artificiali; seminativi semplici e colture orticole a pieno campo; risaie; vivai; colture in serra; sistemi colturali e particellari complessi; aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti; aree agroforestali; aree incolte).	
Aree antropizzate	Aree antropizzate	Aree antropizzate	

Figura 7 Stralcio della legenda dei componenti di paesaggio

L'area di intervento ricade nell'ambito di colture erbacee specializzate. 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, in particolare 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. Sono presenti altresì diversi resti di nuraghi ubicati, in particolare, nel settore meridionale e in quello nord-orientale rispetto alle aree di intervento.

3.4.6.1. - Rapporto con il progetto

L'area di intervento non ricade all'interno degli Ambiti di Paesaggio Costiero.

Il progetto non risulta generare interferenze negativa tra le aree naturali e sub naturali, tra le aree seminaturali e quelle ad utilizzo agroforestale ricadenti nell'areale interessato dall'impianto agro-fotovoltaico. Si può affermare che esso risulta perfettamente coerente alle componenti di paesaggio con valenza ambientale del PPR.

3.4.7 - PIANO DI GESTIONE DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SARDEGNA (PDG DIS)

Il Piano di Gestione è previsto dalla Direttiva quadro sulle Acque (Direttiva 2000/60/CE) e rappresenta lo strumento operativo attraverso il quale si devono pianificare, attuare e monitorare le misure per la protezione, il risanamento e il miglioramento delle acque superficiali interne, delle acque di transizione, delle acque costiere e delle acque sotterranee, e agevolare un utilizzo sostenibile delle risorse idriche. L'obiettivo fondamentale della Direttiva Quadro sulle Acque è quello di raggiungere il buon stato ambientale per tutti i corpi idrici e a tal fine individua nel Piano di Gestione del Distretto Idrografico (PdG DIS) lo strumento per il raggiungimento dei suddetti obiettivi.

Il primo Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna (PdG DIS) è stato adottato dall'Autorità di bacino con Delibera n. 1 del 25 febbraio 2010. La dir. 2000/60/CE all'art.13 comma 7 prevede un processo di revisione continua ogni 6 anni. Con Delibera n. 16 del 21 dicembre 2021 il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino ha adottato il secondo riesame e aggiornamento del Piano di Gestione del distretto idrografico della Sardegna (terzo ciclo di pianificazione 2021-2027), ai fini del successivo iter di approvazione, ai sensi dell'articolo 66 del d.lgs 152/2006 e della l.r. 19/2006.

La Direttiva Quadro Acque (DQA), dir. 2000/60/CE ha istituito un quadro uniforme a livello comunitario per la protezione delle acque superficiali interne, delle acque di transizione, delle acque costiere e delle acque sotterranee. L'art. 13 della DQA stabilisce che, a partire dal primo ciclo di pianificazione 2010-2015, il PdG DIS venga sottoposto a riesame ed aggiornamento ogni sei anni. In ossequio a tali disposizioni con la pubblicazione del riesame e aggiornamento del PdG a partire dal 2016, è stato avviato il secondo ciclo di pianificazione 2016-2021.

Il secondo aggiornamento fa seguito alla prima versione del Piano di Gestione (primo ciclo di pianificazione 2009-2015) e al successivo primo aggiornamento (secondo ciclo di pianificazione 2015-2021).

Per la regione Sardegna, per la quale i limiti del distretto coincidono con i limiti regionali, i contenuti richiesti per il Piano di Gestione e quelli richiesti per il Piano di Tutela sono sostanzialmente coincidenti.

Poiché il Piano di Tutela delle Acque è redatto ai sensi del d.lgs. 152/06 e poiché le linee guida di implementazione della Direttiva 2000/60/CE hanno introdotto nuovi elementi, si è resa necessaria la redazione del Piano di Gestione contenente anche l'adeguamento e l'aggiornamento, ove possibile, del Piano di Tutela delle Acque. Il Piano di Gestione, dopo l'introduzione e un preliminare inquadramento normativo e territoriale, si compone di tre parti:

-
- valutazione globale provvisoria dei principali problemi di gestione delle acque, identificati nel bacino idrografico;
 - progetto di Piano di Gestione del bacino idrografico che comprende un primo quadro conoscitivo (i sistemi informativi a supporto del Piano di Gestione, la descrizione delle caratteristiche del Distretto idrografico, l'analisi delle pressioni, l'elenco delle aree protette, i programmi di monitoraggio e la classificazione dei corpi idrici), l'individuazione degli obiettivi, i programmi delle misure e l'analisi economica;
 - programma di lavoro con le modalità di informazione, consultazione e coinvolgimento attivo del pubblico.

Nell'ambito dell'ultimo PdG DIS sono stati individuati 729 corpi idrici fluviali, in luogo dei 726 individuati nell'ambito del PdG-2015; i corpi idrici delle acque di transizione sono 59 in luogo dei 57 individuati nell'ambito del PdG-2015.

L'area interessata dal progetto appartiene al sistema idraulico III (Nord Occidentale)

.

Nel PDG 2021 è riportata la caratterizzazione di 114 corpi idrici sotterranei (CIS) la cui caratterizzazione è stata approfondita anche mediante un accordo di collaborazione stipulato tra DG ADIS e Dipartimento di scienze chimiche e geologiche dell'Università di Cagliari.

Tale accordo ha riguardato una serie di approfondimenti idrogeologici ed ha permesso, tra l'altro, un affinamento della perimetrazione dei corpi idrici sotterranei utilizzando cartografie geologiche a maggior dettaglio e approfondimenti specifici.

L'area in esame appartiene, in parte, al corpo idrico sotterraneo ID CS 2721 Vulcaniti Oligo Mioceniche di Bosa avente una superficie di circa 1088 Km². Si tratta di litologie a permeabilità medio e bassa per fratturazione.

Lo stato chimico, quantitativo e complessivo dei suddetti corpi idrici è classificato "BUONO".

Essi, inoltre, sono classificati non a rischio chimico né quantitativo.

I corpi idrici fluviali monitorati per la valutazione dello stato ecologico, sono in totale 119 per un numero di stazioni pari a 120, in seguito all'aggiornamento della caratterizzazione e ridefinizione di nuovi corpi idrici in totale la valutazione dello stato ecologico tra monitorati e raggruppati è effettuata per 518 corpi idrici fluviali. I corsi d'acqua sottesi al bacino dell'area interessata dall'impianto agro-fotovoltaico sono classificati come "effimero confinato".

In recepimento dell'art. 92 c.4 del d.lgs. n.152/2006, la Regione Sardegna ha avviato le attività di approfondimento scientifico e le indagini territoriali volte ad individuare

le acque inquinate per le quali si rende necessario procedere alla designazione di nuove zone vulnerabili da nitrati di origine agricola (ZVN).

Tali attività hanno portato all'individuazione dei punti di monitoraggio inquinati da nitrati di origine agricola ricadenti nei Comuni di Ardara, Siligo, **Chermule** (individuato con la sigla ZVN_N05), Mores, Torralba.

Sulla base delle informazioni disponibili relative a tutti i dati di monitoraggio delle acque sotterranee nelle aree circostanti, all'estensione e alle caratteristiche dei corpi idrici sotterranei e dei bacini idrografici superficiali, e all'attività agricola esercitata nelle aree di influenza, sono state delimitate le aree drenanti verso i punti inquinati.

Come si evince dalla carta in figura, l'area interessata dal progetto pare esterna all'area individuata.

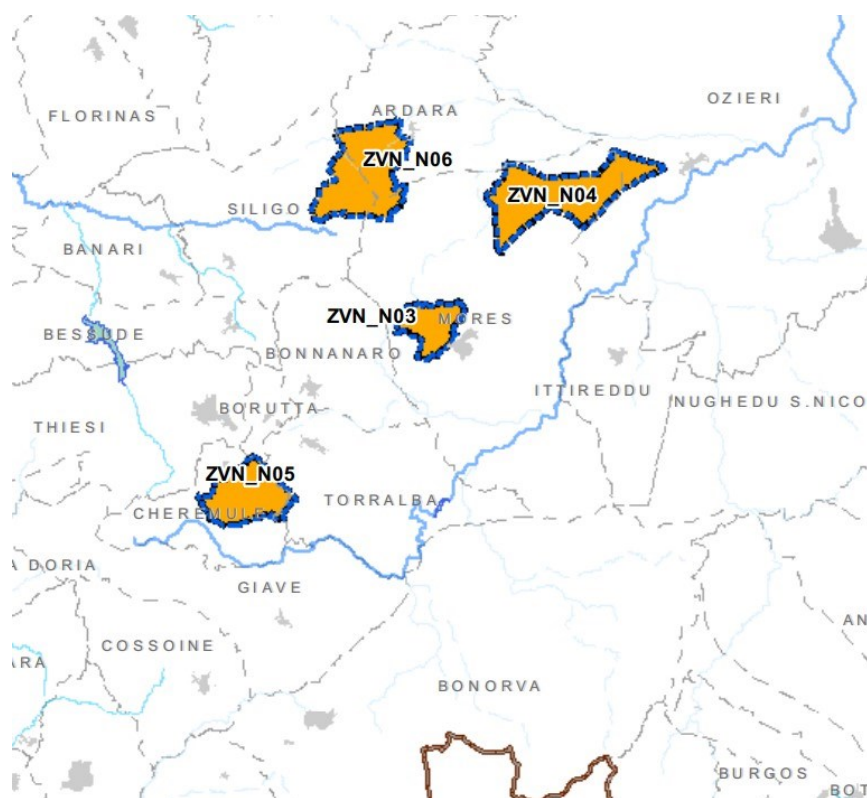


Figura 8 – Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola (ZVN) in aree contermini.

3.4.7.1 - Rapporto con il progetto

Premesso che dalla consultazione dell'All.5 Sez.1 Tavola 1 – “Zone Vulnerabili dai Nitrati” istituite ai sensi della Direttiva n. 91/676/CEE ha consentito di confermare che l'area interessata dal progetto pare esterna rispetto a quella individuata nel territorio comunale di Cheremule, in considerazione delle caratteristiche progettuali dell'opera non si evidenziano elementi di contrasto con il PdG DIS poiché l'impianto agro-fotovoltaico non comporterà la realizzazione di nuovi scarichi idrici, né prevederà un'interferenza diretta con la falda superficiale.

3.4.8 - PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE (PTA)

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA) è stato redatto, ai sensi dell'Art. 44 del d.lgs. 152/99 e ss.mm.ii., dal Servizio di Tutela delle Acque dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente della Regione Autonoma della Sardegna, con delibera della Giunta Regionale n. 14/16 del 4 aprile 2006. Il PTA costituisce un piano stralcio di settore del Piano di Bacino Regionale della Sardegna, ai sensi dell'art. 17, c. 6-ter della legge n. 183 del 1989 e ss.mm.ii.

Il PTA è lo strumento conoscitivo, programmatico che si pone come obiettivo l'utilizzo sostenibile della risorsa idrica e che opera attraverso azioni di monitoraggio, programmazione, individuazione di interventi, misure, vincoli, finalizzati alla tutela integrata degli aspetti quantitativi e qualitativi della risorsa idrica. Oltre agli interventi volti a garantire il raggiungimento o il Mantenimento degli obiettivi, le misure necessarie alla tutela qualitativa del sistema idrico, il Piano contiene:

- I risultati dell'attività conoscitiva;
- L'individuazione degli obiettivi ambientali per specifica destinazione;
- L'elenco dei corpi idrici a specifica destinazione e delle aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento;
- Le misure di tutela qualitative e quantitative tra loro integrate e coordinate per bacino idrografico;
- Il programma di attuazione e verifica dell'efficacia degli interventi previsti.

Il piano suddivide il territorio regionale della Sardegna in 16 Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O.) costituite da bacini idrografici limitrofi e dai rispettivi tratti marino-costieri, per rispondere all'esigenza di circoscrivere le aree, esame di approfondimento.

Il Sito ricade all'interno dell'Unità Idrografica Omogenea del Coghinas.

Il Piano di Tutela delle Acque prevede l'individuazione di una serie di azioni e misure finalizzate alla tutela integrata e coordinata degli aspetti qualitativi e quantitativi della risorsa idrica, tra cui la disciplina degli scarichi che deve regolamentare gli scarichi in ambiente ed in pubblica fognatura in funzione del rispetto degli obiettivi di qualità fissati per i corpi idrici e la cui emanazione è demandata alla Regione dal d.lgs. 152/2006 (Parte III).

Con delib.g.r. 10 dicembre 2008 n. 69/25 è stata approvata la direttiva concernente la "disciplina degli scarichi", in attuazione del piano di tutela delle acque, della parte III del d.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. e della legge regionale n. 9/2006 e ss.ms.ii., che contiene le norme regolamentari per gli scarichi dei reflui urbani (acque domestiche o assimilate) e dei reflui industriali.

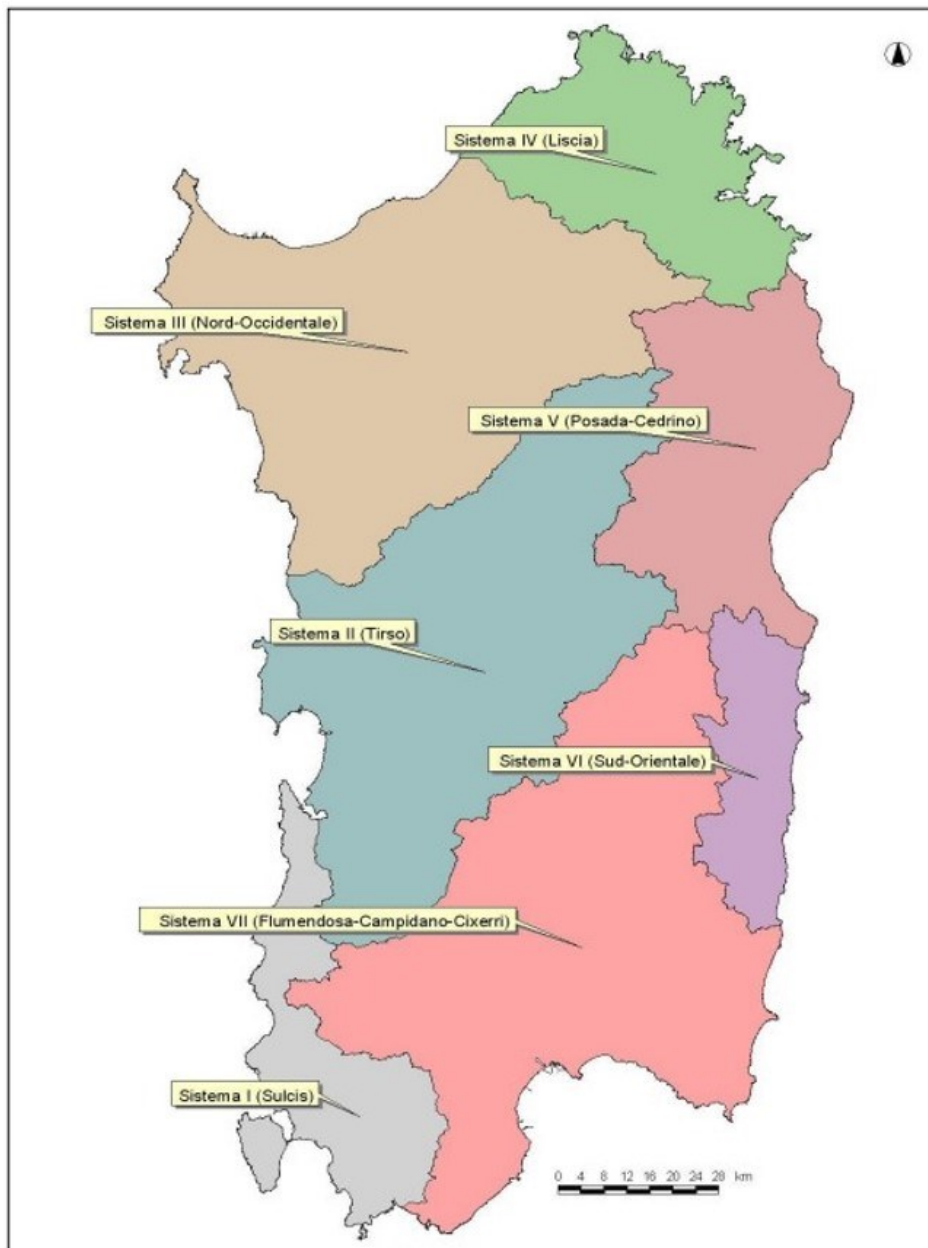


Figura 9 – Stralcio carta PTA della Sardegna

3.4.8.1 - Rapporto con il progetto

In considerazione delle caratteristiche progettuali dell'opera non si evidenziano elementi di contrasto con il Piano di Tutela delle Acque, dal momento che l'opera non comporterà la realizzazione di nuovi scarichi idrici e prelievi superficiali, né prevederà un'interferenza diretta con la falda. Tutto ciò considerato si ritiene, la realizzazione del progetto compatibile con le previsioni del piano.

3.4.9 - PIANO DI RISANAMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

Il Piano di risanamento della qualità dell'aria risale al settembre del 2005. Oggetto del piano è l'inventario regionale delle sorgenti di emissione in atmosfera, la valutazione della qualità dell'aria, l'individuazione delle aree potenzialmente critiche per la salute umana e per gli ecosistemi, nonché una proposta di zonizzazione e l'individuazione delle possibili misure da attuare per il raggiungimento degli obiettivi di risanamento di cui al d.lgs. n. 351/1999 (abrogato dal d.lgs. n. 155/2010).

Nel 2013, (delibera n. 52/19 del 10 dicembre 2013) ha provveduto al riesame della zonizzazione e classificazione delle zone della Sardegna, attraverso il documento denominato: "Zonizzazione e classificazione del territorio regionale".

Successivamente, la Regione Sardegna (delib.g.r. 1/3 del 10 gennaio 2017), ha emanato il nuovo piano di qualità dell'aria "Piano regionale di qualità dell'aria ambiente (sensi del d.lgs. n. 155/2010 e ss.mm.ii.)", la cui attuazione consentirà di ridurre le emissioni dei parametri inquinanti specifici in materia di qualità dell'aria, il consumo di risorse, nonché di limitare le emissioni di gas climalteranti.

Nel Piano vengono indicate le misure più efficaci per la riduzione delle emissioni in ambito industriale, urbano e per altre tipologie di sorgenti. In base all'art. 18 del d.lgs. n. 155/2010, le regioni e le province autonome devono elaborare e mettere a disposizione del pubblico relazioni annuali aventi ad oggetto tutti gli inquinanti disciplinati dal suddetto decreto e contenenti una sintetica illustrazione circa i superamenti dei valori limite, dei valori obiettivo, degli obiettivi a lungo termine, delle soglie di informazione e delle soglie di allarme con riferimento ai periodi di mediazione previsti, con una sintetica valutazione degli effetti di tali superamenti.

L'utilizzo di modelli di dispersione atmosferica, consentendo la simulazione della distribuzione in atmosfera degli inquinanti, ha permesso di verificare i livelli di qualità dell'aria e di elaborare scenari previsionali connessi ad alcuni interventi che comporterebbero una riduzione delle emissioni.

L'ultima relazione redatta da Arpas in merito ai risultati del monitoraggio della qualità dell'aria in Sardegna è riferita all'anno 2021.

Allo stato attuale, nell'ambito territoriale di Cheremule non si rilevano criticità delle varie componenti monitorate: Idrogeno solforato (H₂S), Ossidi di Azoto (NOX) , PM10, biossido di zolfo (SO₂). Per detto motivo non è prevista alcuna misura di risanamento.

3.4.9.1 - Rapporto con il progetto

Considerato che non vi sono immissioni di sostanze nocive in atmosfera durante la fase di gestione dell'impianto e che il Piano prevede, tra l'altro, di incentivare la produzione di energia pulita da fonti rinnovabili, il progetto in argomento è perfettamente coerente con il Piano di Risanamento della qualità dell'aria della Regione Sardegna.

3.4.10 - PIANO FORESTALE AMBIENTALE REGIONALE (PFAR)

Il Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR) è stato approvato con delib.g.r. n. 3/21 del 24 gennaio 2006. Il PFAR è uno strumento quadro di indirizzo, finalizzato alla pianificazione, programmazione e gestione del territorio forestale e agroforestale regionale finalizzato alla tutela dell'ambiente, al contenimento dei processi di dissesto idrogeologico e di desertificazione, alla conservazione, valorizzazione e incremento della risorsa forestale, nonché tutela della biodiversità degli ecosistemi regionali ed il miglioramento delle economie locali connesse alla funzionalità ed alla vitalità dei sistemi forestali esistenti, con particolare riguardo per gli ambiti montani e rurali.

Gli obiettivi del Piano sono:

- tutela dell'ambiente, promossa attraverso azioni tese al mantenimento e potenziamento delle funzioni protettive e naturalistiche svolte dalle foreste;
- miglioramento della competitività delle filiere, crescita economica, aumento dell'occupazione diretta e indotta, formazione professionale;
- informazione ed educazione ambientale;
- potenziamento degli strumenti conoscitivi, ricerca applicata e sperimentazione.

Per il raggiungimento dei suddetti obiettivi il Piano prevede cinque linee di intervento, riconducibili sempre alle specificità e caratteristiche del contesto ambientale ed economico in cui si opera.

Le tipologie di intervento sono poi ulteriormente strutturate in misure, azioni e sotto azioni. Per le tematiche prioritarie che riguardano l'intero ambito regionale è previsto che le azioni di piano vengano portate avanti attraverso Piani Operativi Strategici, che conferiscono al Piano capacità operativa di programmazione diretta.

L'attribuzione della destinazione funzionale principale ai diversi ambiti forestali è stata condotta a livello di distretto, consentendo di predisporre linee di intervento e modelli gestionali specifici per ciascun contesto preso in considerazione.

Ai fini della predisposizione dei piani territoriali, ciascun distretto è stato descritto in una apposita scheda che contiene il quadro conoscitivo preliminare relativo a dati amministrativi, caratteristiche morfometriche, inquadramento paesaggistico e vegetazionale, uso e copertura del suolo, gestione forestale, aree sottoposte a tutela ed a vincoli idrogeologici.

I distretti territoriali individuati sono 25. Il territorio interessato dalla proposta progettuale ricade nel distretto n° 7 – Meilogu.

Secondo l'allegato "1" del Piano, il distretto, estendendosi al contatto tra il sottodistretto biogeografico trachi-basaltico e quello nurrico (distretto Nord-Occidentale), è caratterizzato da cenosi forestali a sclerofille prevalenti (dove la specie arborea principale è la sughera, e subordinatamente leccio e olivastro) e secondariamente caducifoglie (boschi di roverella e ripariali).

È presente la serie sarda, termo-mesomediterranea del leccio con l'associazione *Prasio majoris-Quercetum ilicis* che si sviluppa in condizioni bioclimatiche di tipo mesomediterraneo inferiore.

Si tratta di micro- mesoboschi climatofili a *Quercus ilex*, con *Olea europea var. sylvestris*, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Phillyrea latifolia*, *Erica arborea* e *Arbutus unedo*. Consistente la presenza di lianose, come *Clematis cirrhosa*, *Prasium majus*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa* e *Tamus communis*. Abbondanti le geofite (*Arisarum vulgare*, *Cyclamen repandum*, *Asparagus acutifolius*, *Ruscus aculeatus*) mentre le emicriptofite sono meno frequenti (*Carex distachya*, *Pulicaria odora*, *Asplenium onopteris*).

Queste cenosi ricadono nella subassociazione tipica quercetosum ilicis che si rinviene su substrati effusivi in corrispondenza del piano fitoclimatico mesomediterraneo inferiore con ombrotipi dal secco superiore al subumido inferiore.

Nel distretto sono diffuse anche le cenosi di sostituzione, rappresentate da comunità arbustive riferibili all'associazione *Pistacio lentisci-Calicotometum villosae* e comunità nanofanerofitiche dell'associazione *Lavandulo stoechadis-Cistetum monspeliensis*. Le cenosi erbacee di sostituzione sono rappresentate da pascoli ovini della classe *Poetea bulbosae*, da praterie emicriptofitiche della classe *Artemisietea* e da comunità terofitiche della classe *Tuberarietea guttatae*.

Nell'ambito del distretto Meilogu i sistemi forestali interessano una superficie di 13.028 ettari, pari al 20.8% della superficie totale del distretto e sono caratterizzati in prevalenza da formazioni afferenti ai boschi di latifolia (65%) e da macchia mediterranea (34%).

L'areale interessata dal progetto non ricade in aree gestite dall'Ente Foreste, sia di proprietà che di concessione od occupazioni temporanee.

3.4.10.1 - Rapporto con il progetto

La realizzazione dell'impianto non è in contrasto con il Piano Forestale Ambientale Regionale.

3.4.11 - PIANO REGIONALE DI GESTIONE DEI RIFIUTI

Il piano regionale di gestione dei rifiuti della Sardegna è suddiviso in singole sezioni riguardanti i rifiuti urbani, i rifiuti speciali e la bonifica delle aree inquinate.

3.4.11.1 - Sezione rifiuti urbani

La Giunta Regionale con delibera n. 69/15 del 23 dicembre 2016 ha adottato il nuovo Piano regionale di gestione dei rifiuti – Sezione rifiuti urbani. La nuova politica di gestione dei rifiuti si incentra sul concetto di gestione integrata dei rifiuti e si propone di conseguire i seguenti obiettivi:

- definizione degli obiettivi per il sistema di gestione integrata dei rifiuti in Sardegna;
- perseguire nel complesso e per singolo ambito territoriale, in termini di contenimento della produzione rifiuti urbani, raggiungimento di rese ed efficienze di raccolta differenziata, obiettivi di recupero di materia e energia, contenimento delle frazioni conferite a discarica;
- valutazione aggiornata dei costi per la gestione dei rifiuti, studiando la fattibilità e le modalità attuative della costruzione di una tariffa unica regionale per la gestione dei rifiuti, che eviti sperequazioni e che valorizzi gli Ambiti Territoriali, favorendo il conseguimento dell'obiettivo della gestione integrata dei rifiuti nel pieno rispetto delle normative;
- articolazione della gestione dei rifiuti per singole filiere incentrate sulle diverse frazioni merceologiche (rifiuti biodegradabili, imballaggi, nuove frazioni di rifiuto quali i RAEE), considerando prioritaria l'attuazione di interventi atti a limitare la produzione dei rifiuti e l'implementazione di raccolte differenziate ad alta efficienza, finalizzate al raggiungimento dei livelli di intercettazione dei materiali che la migliore tecnica rende possibili;
- individuazione dei fabbisogni impiantistici per la gestione dei vari flussi, tenendo conto dell'attuale produzione di rifiuti in Sardegna e delle variazioni

future, degli obblighi a carico del CONAI per la gestione degli imballaggi, dell'offerta di smaltimento e recupero da parte del sistema industriale e della necessità di minimizzare il numero di impianti per il trattamento della frazione residua di rifiuti indifferenziati, in particolare degli impianti di termovalorizzazione;

- individuazione delle caratteristiche tecniche generali delle principali tipologie impiantistiche inerenti la gestione dei rifiuti urbani alla luce dei più recenti sviluppi tecnici, tecnologici e normativi.

3.4.11.2 - Sezione rifiuti speciali

La sezione rifiuti speciali del Piano regionale di gestione dei rifiuti speciali (PRGRS) è stata approvata con delib.g.r. n.1/21 del 8 gennaio 2021. La revisione del Piano regionale di gestione dei rifiuti speciali è prevista nell'ambito del "Progetto di sistema integrato di gestione dei rifiuti" del Programma Regionale di Sviluppo 2020-2024.

Il Piano è stato aggiornato alla luce delle prescrizioni della direttiva 2008/98/CE e del Settimo programma d'azione per l'ambiente comunitario, tenuto conto del nuovo piano d'azione per l'economia circolare adottato dalla Commissione europea l'11 marzo 2020.

Il PRGRS analizza la produzione dei rifiuti speciali, con riferimento ai comparti produttivi che incidono maggiormente, e sancisce l'importanza di interventi, a carico dei produttori, volti a prevenire, minimizzare, recuperare e riutilizzare i rifiuti speciali.

Inoltre, sono definite le linee guida e gli obiettivi del sistema di gestione dei rifiuti, con riferimento specifico ai diversi comparti (industriale, dei servizi e delle utenze diffuse) ed a particolari tipologie di rifiuto.

Infine, il Piano indica le potenzialità di smaltimento richieste dal sistema di gestione ed i fabbisogni impiantistici, individuati sulla base della produzione attuale e futura, delle linee guida operative e della situazione attuale dell'offerta impiantistica.

3.4.11.3 - Sezione bonifica delle aree inquinate

L'aggiornamento del Piano regionale di bonifica delle aree inquinate è stata adottata con la delib.g.r. del 24 luglio 2018 n. 38/34. Esso costituisce un documento di pianificazione che

- raccoglie ed organizza tutte le informazioni territoriali, ricavate dalle indagini effettuate negli anni passati,
- delinea le linee di azione da adottare per gli interventi di bonifica e messa in sicurezza permanente,

- definisce le priorità di intervento, effettua una ricognizione dei finanziamenti finora concessi ed esegue una prima stima degli oneri necessari per la bonifica delle aree pubbliche.

In particolare, vengono date indicazioni sui siti da sottoporre ad attività di bonifica, sulle modalità e tipologie di intervento. L'ordine di priorità degli interventi è stato attribuito in base alla valutazione del rischio, per la quale sono stati adottati due criteri differenti per siti industriali e per discariche di rifiuti solidi urbani e assimilabili.

3.4.11.4 - Rapporto con il progetto

L'impianto in progetto produrrà un determinato quantitativo di rifiuti urbani e speciali sia nelle fasi di cantiere che di esercizio e la loro gestione sarà effettuata nel pieno rispetto della normativa e della pianificazione regionale. Si prevede di affidare a ditte specializzate per le operazioni di differenziazione, trasporto e conferimento in siti di trattamento/smaltimento, che saranno individuati il più vicino possibile all'area d'intervento. Per i suddetti motivi, l'intervento non è in contrasto con il Piano di gestione dei rifiuti.

3.4.13 - PIANO REGIONALE DELLE ATTIVITÀ ESTRATTIVE (PRAE)

Il Piano Regionale delle Attività Estrattive (PRAE) è stato previsto, limitatamente ai materiali di cava, come strumento di programmazione e pianificazione del settore dall'art. 6 della legge regionale del 7.6.1989, n. 30 concernente "Disciplina delle attività di cava".

Con Deliberazione n. 37/14 del 25.9.2007 sono stati approvati gli atti d'indirizzo programmatico per il settore estrattivo in Sardegna. La RAS ha disciplinato le attività di cava attraverso la suddetta legge n. 30/89, suddividendo i relativi materiali, in funzione della destinazione d'uso:

- in rocce ornamentali;
- materiali per usi industriali;
- materiali per costruzioni ed opere civili.

Obiettivo del PRAE è il conseguimento nel breve medio periodo di un migliore livello di sostenibilità ambientale sociale ed economica dell'attività estrattiva. Gli ambiti territoriali estrattivi individuati dal PRAE coincidono, in via preliminare e alla scala territoriale regionale del piano, con le aree delle concessioni minerarie, le aree di

autorizzazione delle cave, le aree estrattive delle cave in istruttoria rilevate all'anno 2006.

Nell'area vasta sono presenti diverse attività estrattive di 2° categorie (cave) localizzate a est, in territorio di Torralba (cava attiva); a sud-est, presso l'abitato di Giave (cava non attiva); a sud, presso Bonorva (cava attiva); a ovest, in territorio di Cheremule in località Serra Giuales (cava attiva). Infine, a sud-ovest, in territorio comunale di Mara e di Cossoine sono presenti alcune concessioni minerarie attive (caolino) i cui confini più vicini distano circa 5 Km dall'area di intervento.

4.4.12.1 - Rapporto con il progetto

Il progetto è coerente con il Piano Regionale delle Attività Estrattive (PRAE)

3.4.12 - PIANO REGIONALE DEI TRASPORTI (PRT)

Il Piano regionale dei Trasporto (PRT) è stato approvato con d.g.r n. 66/23 il 27 novembre 2008 e rappresenta lo strumento di pianificazione di medio e lungo termine della politica regionale nei settori della mobilità aerea, marittima, viaria e ferroviaria.

Il PRT ha come presupposto il riconoscere la corretta dimensione strategica ed economica che il settore dei trasporti svolge nel quadro delle politiche di sviluppo economico, sociale ed ambientale dell'intero territorio regionale.

La Regione Sardegna, al riguardo, assume il ruolo di responsabilità diretta nella pianificazione e nella gestione operativa e finanziaria delle componenti infrastrutturali, organizzative e regolamentari del sistema dei trasporti, alla luce della riforma attuata dalla legge regionale n. 21/05 e delle Norme di attuazione dello Statuto.

Il piano si articola in tre parti 1.

1. Stato di Fatto: analisi della situazione generale delle diverse componenti del sistema dei trasporti (aereo, marittimo, viario, ferroviario e trasporto pubblico locale);
2. Scenari futuri: sviluppo di ipotesi con relativi interventi sulle diverse componenti del sistema trasporti (aereo, marittimo, viario, ferroviario e trasporto pubblico locale);
3. Rapporto di sintesi: riassunto nell'insieme e per modalità dei contenuti del Piano.

Gli obiettivi del PRT sono:

- a) garantire elevati livelli di accessibilità per le persone e per le merci che intendono spostarsi sulle relazioni sia interregionali che intraregionali, al fine di conseguire ricadute anche di natura economica, territoriale e sociale (coesione, superamento dell'isolamento geografico dovuto all'insularità e dello spopolamento delle aree interne);
- b) rendere più accessibile il sistema a tutte le categorie fisiche e sociali, ed in particolare alle fasce più deboli e marginali, in qualsiasi parte del territorio siano localizzate;
- c) assicurare elevata affidabilità e sicurezza al sistema;
- d) assicurare lo sviluppo sostenibile del trasporto riducendo il consumo energetico, le emissioni inquinanti, gli impatti sul territorio specie in quei contesti di particolare pregio, paesistico ed ambientale e storico architettonico; la caratterizzazione paesistico/ambientale della Sardegna deve riconoscersi anche nella capacità di coniugare sviluppo con salvaguardia e valorizzazione ambientale, come previsto nel Piano Paesaggistico e nel Piano Regionale di Sviluppo Turistico sostenibile
- e) contribuire a governare le trasformazioni volute dai piani economico sociali e di riassetto territoriale intervenendo, in combinazione con altre iniziative, per garantire l'unitarietà funzionale tra fenomeni di migrazione insediativa, quali lo spopolamento delle aree interne e la de-urbanizzazione delle due concentrazioni urbane di Cagliari e Sassari, verso aree esterne economicamente ed ambientalmente più appetibili.

4.4.12.1 - Relazioni con il Progetto

Durante la fase di costruzione e di dismissione dell'impianto si potrebbero verificare temporanei rallentamenti di traffico lungo la SP 124 nel tratto di circa 3 Km compreso tra la SS 131 e le strade di penetrazione agraria prospicienti l'impianto agro-fotovoltaico da realizzare. Per la fase di esercizio non si prevede alcun rilevante aumento di traffico.

3.5 - PIANI PROVINCIALI E COMUNALI

3.5.1 - PIANO URBANISTICO PROVINCIALE DI SASSARI (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.

3.5.1.1 - Rapporti con il progetto

Premesso che il PUP-PTC non stabilisce vincoli ma fornisce 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.

3.5.2 - PIANO URBANISTICO DEL COMUNE DI CHEREMULE

Il Piano Urbanistico Comunale (PUC) del Comune di Cheremule è stato adottato con Delibera del Consiglio Comunale n. 40 del 21 ottobre 1999 e approvato con Delib.c.c. in stessa data. Successivamente vi sono state 5 varianti l'ultima delle quali vigente è del 7 dicembre 2019 "Variante finalizzata alla riclassificazione della zona C relativa agli isolati delle "ex casermette" in zona B e della zona G relativa alla "ex centrale ENEL" in zona D"

Tutto il territorio comunale è suddiviso in zone territoriali omogenee e in sottozone, seguendo i criteri stabiliti dal D.A. EE.LL.Finanze e Urbanistica della R.A.S. n. 2266\U del 20 dicembre 1983. Sono state individuate le seguenti zone e sottozone:

ZONA	SOTTOZONE
A	A
	A1
B	B1
	B2
C	C1
	C2

	C3
G	G1
	G2
	G3
	G4
H	H1
	H2

Il territorio extraurbano ricade in zone “H2 extraurbane” e in zona Agricola “E”, ossia le parti del territorio destinate all’agricoltura, alla pastorizia, alla zootecnia, all’itticoltura, alle attività di conservazione e di trasformazione dei prodotti aziendali, all’agriturismo, alla silvicoltura e alla coltivazione industriale del legno.

La zona Agricola “E” , a sua volta è suddivisa in sottozone:

- E2
- E3
- E5

L'impianto ricade esclusivamente in aree agricola “E”, in parte nelle sottozone “E2”, in parte nelle sottozone “E5”

Le sottozone “E2” sono le aree di primaria importanza per la funzione agricola produttiva o caratterizzate dalla presenza di attività agricole varie. Le sottozone “E5” sono le aree di maggior valore ambientale, marginali per l’insediamento agricolo, costituite in prevalenza da macchia alta e bosco in cui si ravvisa la necessità di garantire adeguate condizioni di stabilità ambientali, di tutela e in cui è necessario programmare interventi di recupero ambientale.

3.5.3 - PIANO ACUSTICO DEL COMUNE DI CHEREMULE

Il comune di Cheremule è dotato di piano di classificazione acustica approvato con deliberazione del Consiglio comunale n. 5 in data 28 febbraio 2006.

Il Piano è stato redatto in conformità alla normativa allora vigente che qui si riporta. La Legge Quadro di riferimento è la n. 447 del 26 ottobre 1995, che ha definito le coordinate di riferimento entro le quali si deve muovere l'azione di indagine e di risanamento acustico.

Tra le normative tecniche prescritte e previste dalla legge quadro, occorre richiamare e sottolineare in particolare la pubblicazione del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14 novembre 1997, che provvede ad abrogare e

sostituire il d.P.C.M. 1.3.1991 ed a fissare i valori limite, di attenzione e di qualità già indicati dalla legge quadro.

Nel quadro normativo della Regione Sardegna è poi intervenuta la deliberazione della Giunta n.30/9 del 8/7/2005 concernente “Criteri e linee guida sull’inquinamento acustico” e a tale regolamento ci si è principalmente attenuti nella predisposizione del presente elaborato. La DGR n. 30/9 del 8/7/2005 si prefigge lo scopo di fornire una metodologia generale per la classificazione acustica dei territori comunali della Regione Sardegna e sottolinea come la classificazione acustica costituisca “un atto di governo del territorio, in quanto ne disciplina l’uso e ne vincola le modalità di sviluppo”.

Il Piano acustico suddivide il territorio comunale nelle classi riportate nella seguente tabella.

Zona	Definizione D.P.C.M. 14.11.97	Valore limite emissione dB(A)		Valore limite immissione dB(A)	
		diurno	nottur- no	diurno	nottur- no
I	Aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, destinate al riposo ed allo svago, residenziali rurali, di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici	45	35	50	40
II	Aree interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione con limitata presenza di attività commerciali e assenza di attività industriali ed artigianali	50	40	55	45
III	Aree interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione; presenza di attività commerciali ed uffici; limitata presenza di attività artigianali ed assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività con macchine operatrici; aree portuali a carattere turistico	55	45	60	50
IV	Aree interessate da traffico intenso, con alta densità di popolazione; elevata presenza di attività commerciali ed uffici; presenza di attività artigianali; limitata presenza di piccole industrie; aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; aree portuali a carattere commerciale-industriale	60	50	65	55
V	Aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni	65	55	70	60
VI	Aree esclusivamente interessate da insediamenti industriali e prive di insediamenti abitativi	65	65	70	70

Tabella 3 Classi acustiche del Comune di Chermule

L'area di progetto ricade in una zona qui di seguito descritta che il Piano classifica di classe III.

5.4.2.4 Zona a ovest della S.S. 131 bis e della S.S. 131: confine con Thiesi e Giave

L'area comprende la quasi totalità del territorio comunale e si estende fino al confine settentrionale con Thiesi ed al confine meridionale con Giave, è un'area a vocazione prevalentemente agricola. Da tale zona sono esclusi il centro abitato e l'area di interesse archeologico di cui al paragrafo 5.4.1.1.

I confini sono così definiti:

- a N dal confine con Thiesi
- a E dal percorso della S.S. 131 bis e della S.S. 131
- a S dal confine con Giave fino a chiudere il poligono

I confini non definibili attraverso indicazioni di toponomastica stradale sono riportati in planimetria.

Per l'identificazione di tale zona in classe III si è fatto riferimento:

- alla descrizione riportata nel D.P.C.M. 14 novembre 1997: *"Aree interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione; presenza di attività commerciali ed uffici; limitata presenza di attività artigianali ed assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività con macchine operatrici; aree portuali a carattere turistico"*;
- all'analisi dello strumento urbanistico vigente che individua chiaramente tale area come Zona E.

4.6 - VINCOLI

4.6.1 VINCOLO IDROGEOLOGICO

Il Vincolo Idrogeologico viene istituito e regolamentato con il Regio Decreto n. 3267 del 30 dicembre 1923. Obiettivo generale è quello di sottoporre a tutela quelle zone che per effetto di interventi, quali movimenti terra o disboscamenti, possono con danno pubblico perdere la stabilità o turbare il regime delle acque. Scopo principale è quindi quello di preservare l'ambiente fisico senza tuttavia precludere la possibilità di trasformazione o di nuova utilizzazione del territorio, mirando alla tutela del territorio e degli interessi pubblici e alla prevenzione del danno pubblico. La legge in oggetto prevede limitazioni nelle opere e nel taglio di vegetazione nelle aree vincolate, pertanto, qualsiasi opera da realizzarsi in un'area vincolata deve essere

Rapporto con il progetto

L'area d'intervento non è soggetta a vincolo idrogeologico.

4.6.2 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.

3.5.4 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, nel 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.

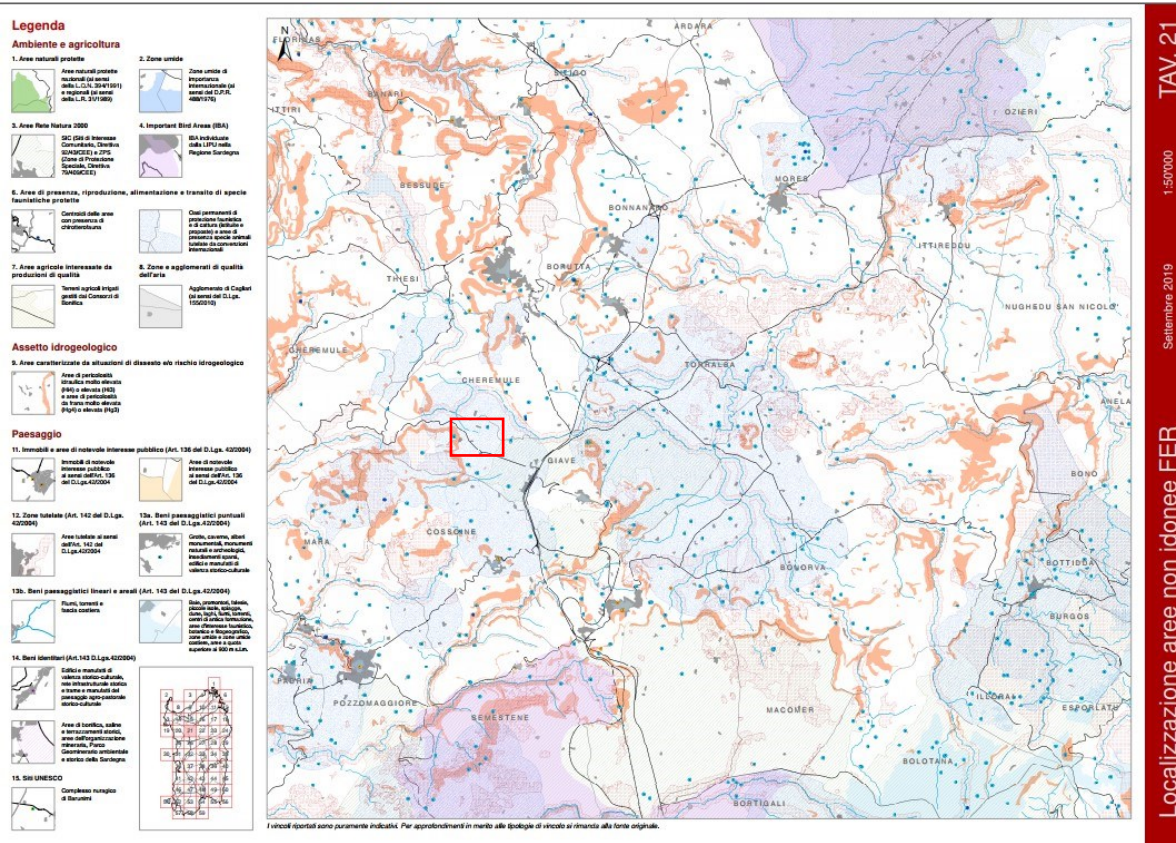


Figura 10 - aree non idonee FER

3.6 - ALTRI VINCOLI

Oltre ai vincoli sopra menzionati, sono stati presi in considerazioni i seguenti vincoli:

- Area di Interesse Nazionale (SIN)
- Siti Natura 2000
- Aree Ramsar
- Important Bird Areas (IBA)
- Oasi Permanente di Protezione Faunistica e di Cattura
- Parchi nazionali della Sardegna
- Parchi Naturali Regionali
- Parchi geominerari
- Beni paesaggistici ambientali (ex art.143 d.lgs. n.42/2004)
- Immobili di notevole interesse pubblico (ex art.136 d.lgs. n.42/2004)
- Zone di interesse archeologico (ex art.142 d.lgs. n.42/2004)
- Boschi tutelati ai sensi della l. 431/85, ora d.lgs.29/10/199 n°490
- Vincoli di tipo storico-artistico-archeologico (l. 1089/39)
- Fasce di rispetto di sorgenti o captazioni idriche (d.p.r. 236/88 e ss.mm.ii.)

Rapporto con il progetto

L'area di intervento confina con la ZPS ITB 0130439 "Campu Giavesu". 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.

Soprattutto per la prossimità della ZPS, 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.

3.7 – QUADRO SINOTTICO DELLE RELAZIONI TRA PROGETTO E PIANI/PROGRAMMI E VINCOLI ESAMINATI

Dall'analisi di coerenza con le norme, piani e programmi di carattere sopra riportati si può affermare quanto segue:

La proposta progettuale si inserisce perfettamente in un quadro di deciso sviluppo delle tecnologie per la produzione energetica da fonti rinnovabili, sostenuto

fortemente dai protocolli internazionali sui cambiamenti climatici e dalle conseguenti politiche comunitarie e nazionali, quindi, in totale coerenza con tutti i Piani e programmi di carattere energetico poiché contribuisce al raggiungimento degli obiettivi prefissati dai vari Piani Energetici Nazionali e Regionali.

Relativamente al Piano Paesaggistico Regionale (PPR) e la relativa disciplina di tutela, l'area di intervento non ricade all'interno degli Ambiti di Paesaggio Costiero, per il quale la disciplina del PPR è immediatamente efficace.

Relativamente alla pericolosità e rischio idraulico nell'ambito del PAI, PSFF e PGRA, l'impianto in progetto non ricade in aree perimetrate a pericolosità idraulica né a pericolosità da frana.

Relativamente agli altri Piani Regionale di settore, la proposta progettuale risulta coerente o non in contrasto, così come i Piani Urbanistici provinciali e comunali.

Infine, come anche dimostrato nella carta delle "Aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili (delib.g.r. n. 59/90 del 27.11.2020) non sussistono vincoli ostativi.

A fronte della presenza di una limitrofa area ZPS, permane da valutare gli effetti della realizzazione del progetto su di essa attraverso uno studio di valutazione di Incidenza Ambientale.

LINEE GUIDA INTERNAZIONALI DI PIANIFICAZIONE ENERGETICA	
La convenzione sui cambiamenti climatici	Coerente
Convenzione di Kyoto	Coerente
Strategia energetica europea	Coerente
Green Deal (GD)	Coerente
PIANIFICAZIONE ENERGETICA NAZIONALE	
Strategia Energetica Nazionale (SEN)	Coerente
Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)	Coerente
Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)	Coerente
PIANIFICAZIONE ENERGETICA REGIONALE	
Piano di Azione Regionale per le energie rinnovabili Sardegna (PARERS)	Coerente
Piano energetico ambientale regionale (PEARS)	Coerente
Strategia regionale di adattamento ai cambiamenti climatici (SRACC)	Coerente
PIANIFICAZIONE REGIONALE	
Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)	Coerente

Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF)	Coerente
Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)	Coerente
Piano Paesaggistico Regionale (PPR)	Coerente
Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna (PdG DIS)	Coerente
Piano di Tutela delle Acque (PTA)	Coerente
Piano di Risanamento della qualità dell'aria	Coerente
Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR)	Coerente
Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti	Coerente
Piano Regionale dei Trasporti (PRT)	Coerente
Piano Regionale delle Attività Estrattive (PRAE)	Coerente
PIANIFICAZIONE PROVINCIALE E COMUNALE	
Piano Urbanistico Provinciale di Sassari (PUP/PTC)	Non in contrasto
Piano Urbanistico Comunale (PUC) di Cheremule	Non in contrasto
Piano Acustico Comunale di Cheremule	Non in contrasto
VINCOLI	
Vincolo idrogeologico (Regio Decreto n. 3267 del 30/12/1923)	Coerente
Aree percorse dal fuoco (L. 353 del 21/11/2000)	Coerente
Aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili (d.g.r. n. 59/90 del 27.11.2020)	Coerente
Area Protetta ZPS Campu Giavesu	Coerente

Tabella 4 – Coerenza del progetto con la pianificazione

4 - IL QUADRO PROGETTUALE

4.1 – IL PROGETTO IN SINTESI

L'impianto CHEREMULE FV sarà del tipo grid-connected, la tipologia di allaccio è: trifase in alta tensione a 36 kV.

L'impianto è articolato nelle due selezioni riportate nelle seguenti figure.



Figura 11 - Sezioni C1 e C2

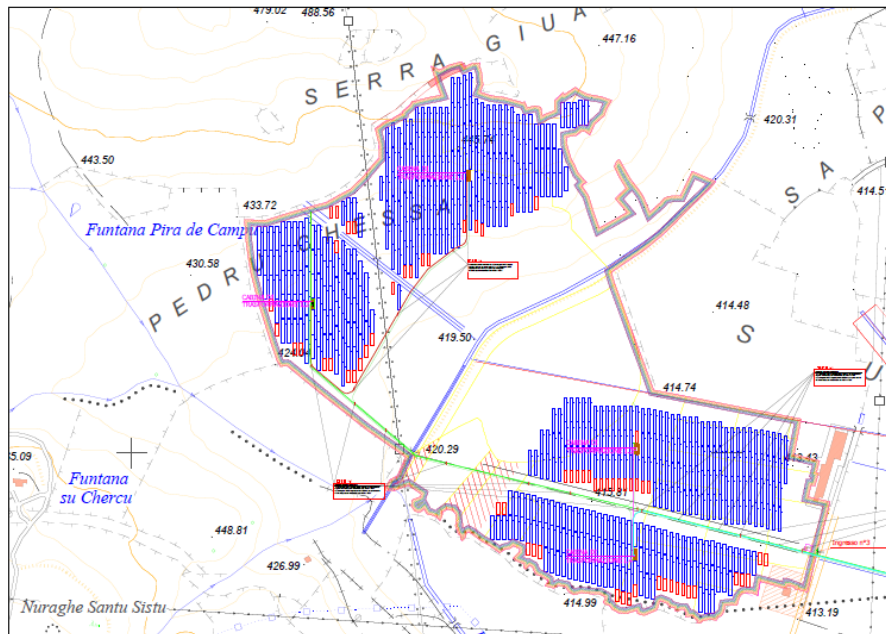


Figura 12 - Sezione C1 su CTR

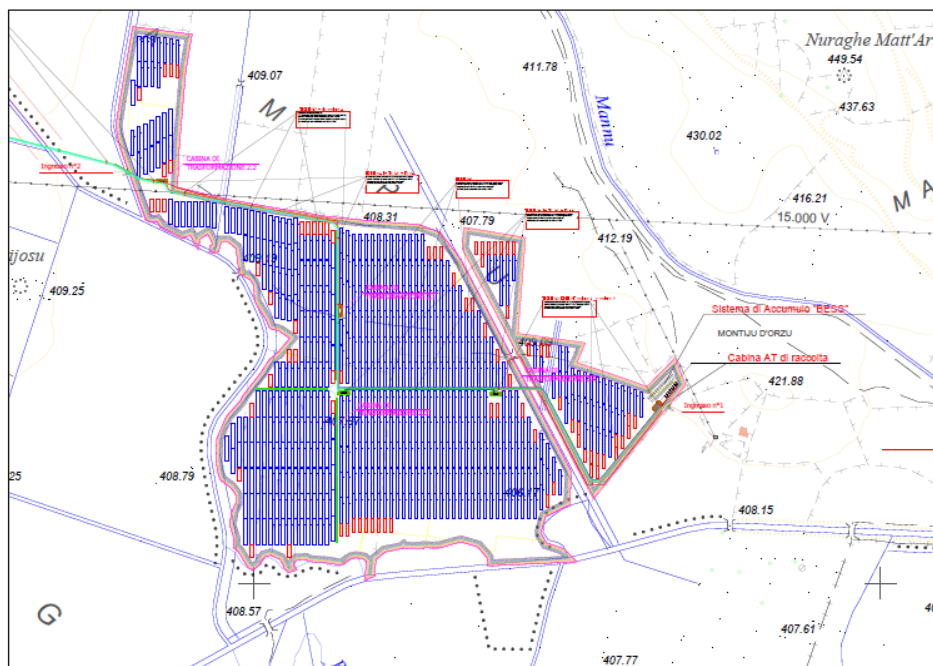


Figura 13 - Sezione C2 su CTR

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° (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 alloggiavano 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 2,74 m dal suolo. In questo modo nella posizione a +/-60° 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 5 - Dati riepilogativi impianto

4.2 - IRRAGGIAMENTO DELL'AREA DI PROGETTO

Il dato di risorsa solare selezionato per questo studio proviene da fonte SolarGIS ed i valori di irraggiamento mensili sono nelle tabelle sotto riportate.

Bilanci e risultati principali

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray GWh	E_Grid GWh	PR ratio
Gennaio	58.0	24.83	9.27	86.9	72.7	3.00	2.95	0.803
Febbraio	70.5	35.35	8.82	94.3	83.1	3.40	3.35	0.840
Marzo	130.8	53.07	10.84	183.2	162.2	6.55	6.46	0.833
Aprile	153.3	63.95	12.98	208.8	187.3	7.44	7.33	0.829
Maggio	193.4	77.25	16.54	258.6	235.6	9.17	9.03	0.825
Giugno	219.4	69.50	20.74	299.6	274.3	10.49	10.32	0.814
Luglio	227.5	67.38	23.78	313.7	287.9	10.86	10.68	0.805
Agosto	200.1	64.70	24.05	285.3	256.6	9.72	9.57	0.792
Settembre	144.7	53.70	20.56	204.1	182.0	7.04	6.93	0.802
Ottobre	108.4	41.44	18.10	156.9	138.0	5.45	5.37	0.809
Novembre	64.0	30.37	13.67	90.2	78.0	3.15	3.11	0.815
Dicembre	50.6	25.70	10.69	71.5	60.6	2.49	2.45	0.812
Anno	1620.8	607.25	15.88	2253.1	2018.2	78.76	77.55	0.813

Legenda

GlobHor Irraggiamento orizzontale globale
 DiffHor Irraggiamento diffuso orizz.
 T_Amb Temperatura ambiente
 GlobInc Globale incidente piano coll.
 GlobEff Globale "effettivo", corr. per IAM e ombre

EArray Energia effettiva in uscita campo
 E_Grid Energia immessa in rete
 PR Indice di rendimento

Tabella 6 - Valori mensili per il dato GHI e di temperatura

4.3 - STIMA DELLA PRODUCIBILITÀ

In base ai parametri impostati per le relative perdite d’impianto, ai componenti scelti (moduli e inverter) e alle condizioni meteorologiche del sito in esame si è inoltre potuto calcolare l’indice di rendimento (PR) che risulta essere pari a 81.35 in valore %.

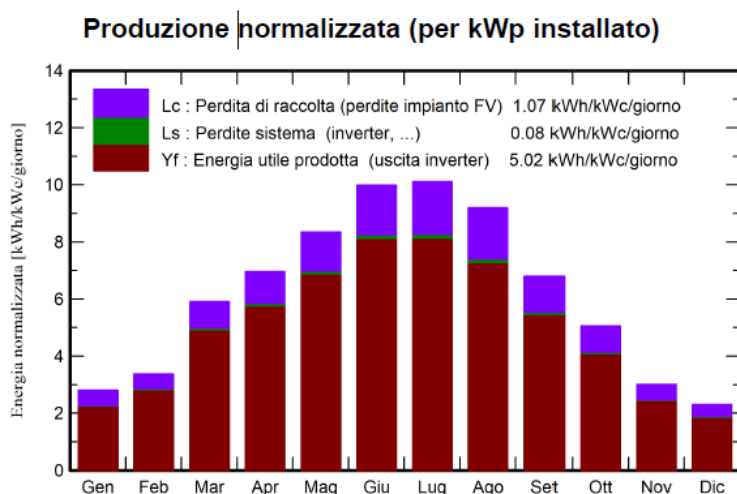


Tabella 7 - Producibilità dell’impianto

4.4 - SCELTE PROGETTUALI

Fermo restando che in fase di progettazione esecutiva dell'impianto le caratteristiche delle apparecchiature, sempre in costante evoluzione tecnologica, 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.

4.4.1 - 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 2 metri ed orientate lungo l'asse Nord-Sud.

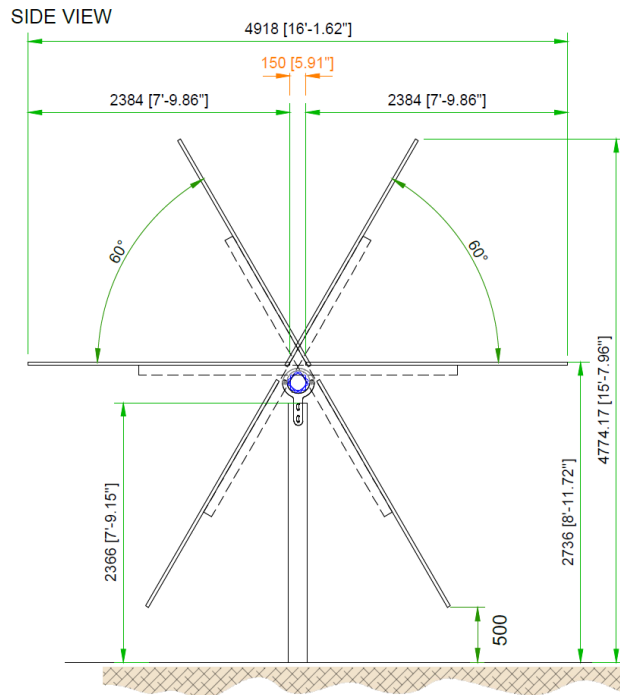
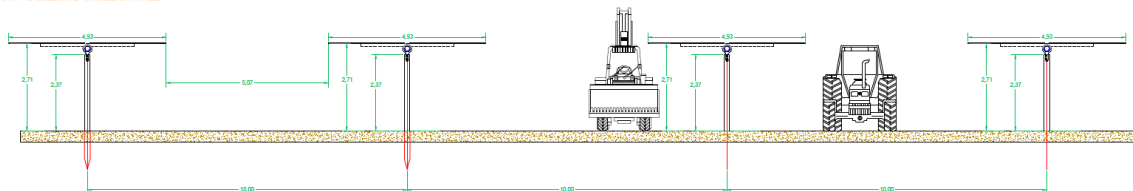


Figura 14- Fissaggio pannelli Fotovoltaici

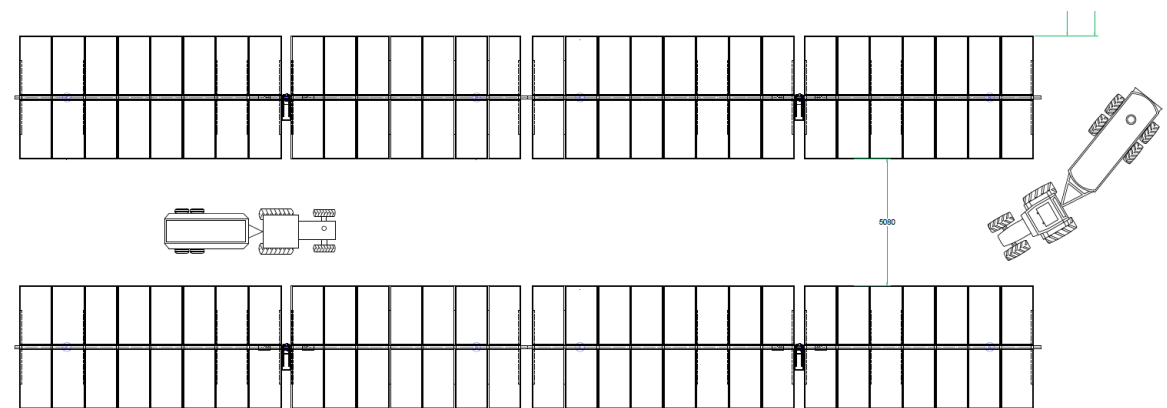
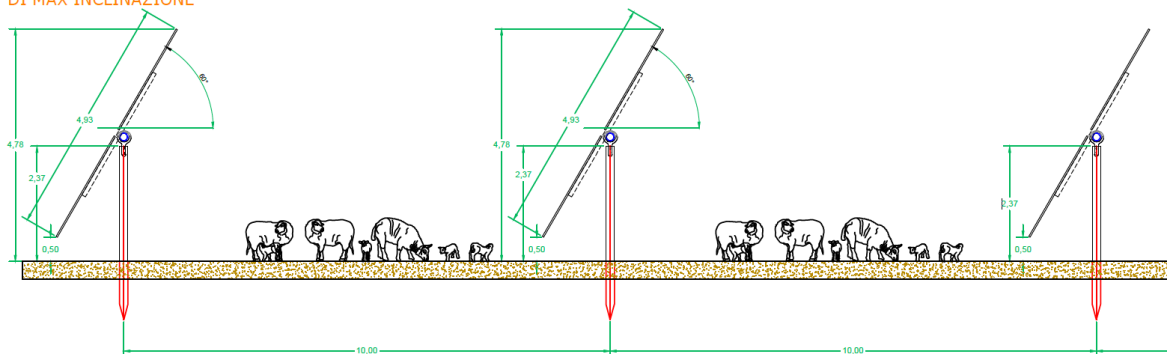
Tale soluzione, rispetto a più file contigue sulla stessa struttura, minimizza il numero di infissioni ed è stata scelta a permettere, come richiesto dalle indicazioni ambientali, una buona ventilazione, un accettabile irraggiamento del terreno, una più semplice pulizia e sfalcio dell'erba. La distanza 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.

4.4.2 – 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. 15), snodandosi per circa 15 km, attraversa i territori dei comuni di Cheremule (SS), Giave (SS), Torralba (SS) e infine Bonorva (SS).



Figura 15- 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 8 - 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.

4.4.4 - 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 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.

4.5 – REALIZZAZIONE IMPIANTO

4.5.1 – 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. Quella del campo C1 occuperà una superficie di 4.907 mq mentre quella del campo C2 16.752 mq.

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.

4.5.2 - VIABILITÀ DI SERVIZIO

I lotti interessati dal progetto sono raggiungibili dalla SP 124 dalla quale si potrà accedere previa sistemazione e adeguamento delle attuali strade 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 massicciata 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/mmq;
- la posa di geotessile non tessuto costituito esclusivamente da fibre in 100% polipropilene a filamenti continui spunbonded, stabilizzato ai raggi UV;
- massicciata 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/mmq 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	m. 735
Strade interne	m. 12.211

Tabella 9 - Viabilità di servizio

4.5.3 - 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 10 – 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.

4.6 – PROGETTO AGRONOMICICO

4.6.1 - 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 11 – Ripartizione colturale attuale

Si sottolinea che l'area interessata dal progetto non ricade nel territorio servito dal Consorzio di Bonifica del Nord Sardegna, né sussistono piani che prevedono l'estensione delle linee consortili di approvvigionamento idrico.

4.6.2 – IL NUOVO PIANO COLTURALE

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, eleagnus, olivastro, oleandro ecc.).

4.7 – PIANO DI DISMISSIONE

4.7.1 - INTRODUZIONE

Di seguito è descritto il piano 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.

In particolare, le operazioni di rimozione e demolizione delle strutture, nonché smaltimento come rifiuto o recupero dei materiali di risulta, verranno eseguite applicando le migliori e più evolute metodiche di lavoro e tecnologie a disposizione, in osservazione delle norme vigenti in materia di smaltimento rifiuti.

4.7.2 - 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 prevederà 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 sistema BESS;
 - rimozione del materiale di riporto;
 - ripristino delle aree e relativa pulizia;
 - ispezione finale con la Proprietà e riconsegna delle aree.

4.7.3.1 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.

4.7.3.2 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.

4.7.3.3 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.

4.8.3.4 Smantellamento dei basamenti in c.a.

I basamenti in calcestruzzo armato verranno rimossi con l'ausilio di idonee autogrù e/o escavatori in caso di distruzione e riduzione a granulato del cemento e conferiti a idoneo impianto di smaltimento.

Nella fattispecie, verranno rimossi le platee con vasca prefabbricata delle cabine di trasformazione, della cabina MTR, e di tutto il sistema ESS; le quali verranno smaltite come materiale inerte.

4.8.3.5 Smantellamento cavidotti

Per quanto riguarda i cavidotti di collegamento alla Cabina Primaria a 36 kV, i tubi corrugati passacavi saranno smantellati con l'ausilio di pale meccaniche dopo lo sfilamento dei cavi ed, 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 MTR 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.

4.8.3.6 Smantellamento sistema BESS

Il processo di decommissioning, riciclaggio e smaltimento dei materiali costituenti il sistema BESS verrà attuato in conformità alle leggi nazionali, europee ed internazionali vigenti (tra le quali *European Directive on batteries and accumulators*

2006/66/EC), assicurandone il rispetto anche nel caso di modifiche e/o integrazioni di quest'ultime dal momento in cui l'impianto verrà messo in esercizio.

Il fornitore del sistema BESS fornirà idonea documentazione nella quale verranno descritte le modalità gestionali e gli aspetti di sicurezza.

Dal 1° gennaio 2009, in virtù del D.Lgs. 188, datato 20 novembre 2008, è stato esteso in Italia l'obbligo di recupero alle pile e agli accumulatori non basati sull'uso di piombo bensì sull'impiego di altri metalli o composti. Tale decreto recepisce e rende effettiva la direttiva europea 2006/66/CE.

A fine vita il sistema di accumulo sarà disassemblato e, in conformità alle leggi vigenti, trasportato verso un centro autorizzato di raccolta e riciclaggio. A seconda della situazione specifica, le apparecchiature esistenti possono essere destinate al riciclaggio e/o alla seconda vita.

4.8.3.7 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.

4.8.3.8 Classificazione dei rifiuti

Di seguito si riportano i principali codici CER (elenco non esaustivo) relativi ai materiali provenienti dalla dismissione:

- | | |
|--|--------------------------|
| • Ferro da strutture metalliche | codice CER 170405 |
| • Cavi elettrici | codice CER 170411 |
| • Apparecchiature elettriche | codice CER 160214 |
| • Componenti rimossi da apparecchiature elettriche | codice CER 60216 |
| • Plastica | codice CER 170203 |
| • Rame | codice CER 170401 |
| • Macerie cementizie | codice CER 170101/170904 |
| • Batterie e accumulatori | codice CER 160605 |

4.8 - COSTI E BENEFICI STIMATI

La realizzazione del progetto agri-fotovoltaico avrà dei risvolti positivi sia dal punto di vista economico che occupazionale e sociale considerando anche la nascita di nuove figure professionali in un settore oggi in grandissima espansione nel mondo occidentale.

La vita dell'impianto è prevista in 30 anni. L'incidenza dei costi ricade all'inizio nella fase di acquisto e installazione.

5 – PRESSIONI ESERCITATE DALL'IMPIANTO AGRIFOTOVOLTAICO

5.1 – INTRODUZIONE

In accordo con l'approccio metodologico **P.S.R.** vengono qui di seguito analizzate le Pressioni che la realizzazione dell'impianto in progetto potrebbe **potenzialmente generare** sui ricettori suscettibili di subirne gli effetti (Tabella 11).

Si precisa che i ricettori afferiscono alle diverse componenti che *“formano”* l'ambiente e quindi lo **Stato** sul quale interagisce il progetto in esame. Detto **Stato dell'ambiente** verrà esaustivamente descritto sia nelle condizioni *ex ante* (cap. 6), che *ex post* (cap.9).

Giova altresì richiamare il concetto di “ambiente” a cui si si fa riferimento nel presente lavoro (vedasi par. 2.3) per il quale si intende un sistema formato da due sottosistemi: quello biofisico e quello antropico.

Ogni sottosistema, a sua volta, è caratterizzato da componenti quali ad esempio, geologia, geomorfologia, flora, fauna, comunicazioni, valenze archeologiche, storiche, culturali etc., che corrispondono ai ricettori suscettibili di ricevere gli effetti di eventuali pressioni generate dalla realizzazione di un dato intervento progettuale.

Per quanto concerne il progetto agri-fotovoltaico, nella tabella 11 sono riportati i ricettori e la tipologia di pressioni potenzialmente esercitate su di essi dalla realizzazione dell'impianto in progetto.

Giova altresì richiamare che l'analisi e la valutazione delle pressioni si fonda sulla esperienza acquisita nella realizzazione ed esercizio di altri progetti fotovoltaici. Su queste basi è stato possibile prendere in considerazione le pressioni potenzialmente generate dal nuovo impianto, sia dirette che indirette, e successivamente procedere alla valutazione della loro intensità secondo criteri che tengono conto della normativa nazionale, regionale e comunitaria.

SOTTOSISTEMA	RICETTORI		PRESSIONI
BIOFISICO	Atmosfera		<ul style="list-style-type: none"> • Emissioni inquinanti • Effetto serra
	Georisorse	<ul style="list-style-type: none"> • Geologia • Geomorfologia • Idrogeologia • Pedologia 	<ul style="list-style-type: none"> • Produzione rifiuti • Scarichi idrici • Utilizzo di acqua • Ombreggiamento • Terre e rocce da scavo
	Fauna		<ul style="list-style-type: none"> • Emissioni acustiche • Vibrazioni • Perturbazione fauna
	Vegetazione e Habitat		<ul style="list-style-type: none"> • Inquinamento da polvere • Alterazione uso del suolo
ANTROPICO	Uso del suolo		<ul style="list-style-type: none"> • Alterazione e perdita di suolo
	Beni culturali e archeologia		<ul style="list-style-type: none"> • Vibrazioni
	Rumore		<ul style="list-style-type: none"> • Emissioni acustiche
	Viabilità		<ul style="list-style-type: none"> • Traffico indotto
	Contesto sociale		<ul style="list-style-type: none"> • Emissione radiazioni ionizzanti • Incidenti ambientali
			<ul style="list-style-type: none"> • Emissioni elettromagnetiche
			<ul style="list-style-type: none"> • Emissioni acustiche
Contesto socioeconomico		<ul style="list-style-type: none"> • Benefici economici 	
Paesaggio		<ul style="list-style-type: none"> • Alterazione valori visuali 	

Tabella 12 - Ricettori e pressioni esercitate dal progetto

5.2- CRITERI DI VALUTAZIONE DELLE PRESSIONI

La valutazione delle pressioni tiene in considerazione sia le condizioni operative normali, sia quelle di avviamento, di arresto e di emergenza ragionevolmente prevedibili.

La pressione viene valutata tenendo conto dei seguenti 4 criteri:

1. *Vastità e severità;*
2. *Frequenza;*
3. *Conformità a leggi e regolamenti;*
4. *Sollecitazioni esterne.*

A ogni criterio viene attribuito da 1 a 4 punti, a secondo della rilevanza. La somma dei valori (minimo = 4 e massimo = 16) determina l'intensità della pressione secondo la seguente regola:

- **Intensità Elevata** se il punteggio ottenuto è ≥ 11
- **Intensità Moderata** se il punteggio ottenuto è compreso tra 9 - 10
- **Intensità Lieve** se il punteggio ottenuto è compreso tra 7 - 8
- **Intensità Insignificante** se il punteggio ottenuto è < 7

5.3 – PRESSIONI DIRETTE

5.3.1 - EMISSIONI IN ATMOSFERA

Fase di cantiere

In questa fase le emissioni in atmosfera sono temporanee essendo riconducibili all'adeguamento e realizzazione della viabilità, realizzazione dell'area di servizio, installazione dei moduli, eventuali fondazioni e trasporto. Le principali emissioni saranno:

1. Emissioni inquinanti dovute alla combustione di gasolio delle macchine di movimento terra e degli automezzi per il trasporto di personale, materiali ed apparecchiature
2. Contributo indiretto del sollevamento polveri dovuto alle attività di movimento terra, scavi, eventuali sbancamenti, rinterri e in fase di ripristino delle aree temporanee di cantiere.

❖ **Intensità pressione: lieve**

Fase di esercizio

Le emissioni possono verificarsi solo in caso di incidente e sono date da:

1. Traffico indotto. L'incremento di emissioni derivante da traffico indotto è trascurabile ed occasionale per interventi di controllo e manutenzione.
2. Fuoriuscita olio dai trasformatori isolati in olio minerale. Qualora presenti, i trasformatori saranno installati in appositi container / locali dotati di apposita vasca di raccolta olio capace appunto di effettuare la raccolta dell'olio in caso

di guasto del trasformatore senza la necessità di presenza di personale sul posto.

❖ **Intensità pressione: insignificante**

5.3.3 – EMISSIONI ACUSTICHE

Fase di cantiere

Le emissioni acustiche sono riconducibili al funzionamento delle macchine operatrici e dei mezzi di trasporto di materiali. Tutti i mezzi meccanici e di movimento terra sosterranno nel cantiere per tutta la durata delle attività e, pertanto, non andranno ad incidere sul traffico stradale limitrofo.

Nella seguente tabella si riportano i valori di pressione sonora delle macchine che verranno utilizzate in questa fase.

Macchine	Pressione sonora (dB)
Escavatore	109
Miniescavatore	108
Autocarro	106
Autocarro con gru	108
Autobetoniera	107
Pala meccanica	114
Macchina battipalo	112

Tabella 13 – Pressione sonora delle macchine utilizzate

Il cantiere sarà operativo dal lunedì al venerdì durante le ore diurne. Ne consegue che le emissioni sonore sono assimilabile a quelle di un normale cantiere civile funzionante nelle ore diurne per una durata limitata nel tempo.

Intensità pressione: lieve

Fase di esercizio

Le sorgenti di emissione sonora in questa fase sono riconducibili agli inverter, ai trasformatori e alle macchine utilizzate nelle attività agricole

Description

Huawei smart transformer station STS shall be designed and manufactured according to IEC 62271-202, IEC 60076 and IEC 61439 standard. And the noise level of STS shall be fully complied and tested in accordance with IEC 60076-10 “Power transformer – Part 10 Determination of sound levels – Application guide”.

Detailed noise level for each applicable STS is listed in the table below.


STS type	Noise level (Sound power level)	Equivalent environment
STS-3000K-H1	64 dB(A) @1m	 Factory level/ Loud and noisy talk
STS-6000K-H1	70 dB(A) @1m	

Figura 16 - Scheda emissione acustica dei trasformatori

Dalle schede tecniche si rileva una pressione sonora in condizioni di funzionamento ordinarie di 70 dB a 1 metro.

Alla distanza di 6 metri la pressione è di 54,44 dB ovvero al disotto dei limiti della classe acustica III previsti dal piano acustico comunale.

Per valutare l'intensità della pressione oltre alle sorgenti di emissione, è necessario individuare i recettori che variano essendo più consistente il numero del personale coinvolto nella realizzazione dell'impianto rispetto agli addetti ai lavori agricoli nella fase di esercizio.

Per quanto concerne i ricettori ricadenti all'esterno dell'impianto si precisa che i pochi luoghi individuati con permanenza abituale di persone superiore a 4 ore distano oltre 500 metri dal perimetro (figura 17).



Figura 17 - Potenziali ricettori

Considerata la notevole distanza dei ricettori, la distribuzione delle sorgenti di emissione in un'area di 81 ettari e la presenza di barriere è ragionevole ritenere che i livelli di immissione siano ben al di sotto dei valori di pressione sonora ammissibili dalla normativa vigente.

Pertanto, si valuta la

❖ **Intensità pressione: insignificante**

5.3.4 - OMBREGGIAMENTO E MICROCLIMA

L'ombreggiamento sotto i pannelli induce un cambiamento 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.

❖ **Intensità pressione: insignificante**

Fase di esercizio

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

❖ **Intensità pressione: elevata (positiva)**

5.3.2 - EMISSIONI DI RADIAZIONI IONIZZANTI E NO.

Fase di cantiere

Durante le fasi di cantiere non è prevista l'emissione di radiazioni ionizzanti riconducibili a eventuali attività di saldatura e taglio ossiacetilenico che potranno generare emissioni di radiazioni non ionizzanti. Tali attività saranno eseguite in conformità alla normativa vigente ed effettuate da personale qualificato dotato degli opportuni dispositivi di protezione individuale.

❖ **Intensità pressione: insignificante**

Fase di esercizio

In fase di esercizio sono da prevedersi emissioni non ionizzanti riferibili a radiazioni dovute a campi elettromagnetici originati dai vari impianti in media ed alta tensione, soprattutto in vicinanza della sottostazione elettrica di trasformazione e connessione.

❖ **Intensità pressione: insignificante**

5.3.5 - VIBRAZIONI

Fase di cantiere

Le pressioni sono tipiche della fase di realizzazione durante la quale si svolgono attività che determinano l'emissione di vibrazioni che potrebbero provocare perturbazioni sulla fauna ed eventuali beni culturali e archeologici presenti nelle aree contermini oltre che sul personale addetto ai lavori.

Le vibrazioni sono indotte dall'utilizzo dei mezzi di trasporto e di cantiere e dalle macchine di movimento terra che generano vibrazioni a bassa frequenza (riferite agli operatori delle macchine).

Nel caso invece di utilizzo di attrezzi a percussione si avranno emissioni ad alta frequenza.

L'entità di tali emissioni sarà limitata nel tempo e ridotta poiché i lavoratori saranno obbligatoriamente dotati di tutti dispositivi di protezione individuale.

Le aree che potrebbero subire perturbazioni riconducibili alle vibrazioni sono quelle interessate da:

- installazione dei moduli;
- tracciato delle recinzioni dell'impianto;
- tracciato delle strade interne all'impianto;
- tracciato cavidotti;
- realizzazione area servizio e sottostazioni.

❖ **Intensità pressione: lieve**

Fase di esercizio

Non sono previste attività generatrici di vibrazioni.

❖ **Intensità pressione: insignificante**

5.3.6 – PRODUZIONE DI RIFIUTI

Fase di cantiere

La costruzione e l'esercizio di un impianto fotovoltaico non determina nessuna produzione di rifiuti di tipo gassoso o liquido e nessuno scoria.

Secondo quanto disciplinato dal D.Lgs. 152/06, le terre da scavo sono escluse dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti e possono dunque essere riutilizzate nell'ambito delle attività di cantiere.

Accanto alle suddette categorie di rifiuti, si stima la produzione di ulteriori quantitativi di residui, caratteristici dell'esercizio dei comuni cantieri edili.

I rifiuti prodotti in fase di cantiere sono riconducibili alle seguenti categorie:

- Imballaggi dei moduli fotovoltaici: cartone, plastica e pancali di legno utilizzati per il trasporto degli stessi;
- Rifiuti solidi assimilabili agli urbani (lattine, cartoni, legno, ecc.);
- Rifiuti speciali derivanti da scarti di lavorazione ed eventuali materiali di sfrido;
- Materiali di risulta (oli per motori, ingranaggi e lubrificazione, cavi, cartone, plastica, scarti di legno etc.);

Tutti i rifiuti saranno opportunamente separati e catalogati per essere inviati negli appositi centri di smaltimento e/o recupero,

❖ **Intensità pressione: lieve**

Fase di esercizio

I rifiuti in questa fase riconducibili alla eventuale rimozione e sostituzione di pannelli difettosi e/o di materiale elettrico. Tenuto conto che i moduli non contengono cadmio né altri elementi dannosi per l'ambiente, si provvederà allo smaltimento come prodotti R.A.E.E. tramite ditte autorizzate.

Altri rifiuti nel caso in considerazione sono costituiti dagli imballaggi dei moduli fotovoltaici: cartone, plastica e pancali di legno utilizzati per il trasporto degli stessi.

Tutti i rifiuti saranno catalogati per essere inviati negli appositi centri di smaltimento e/o recupero.

❖ **Intensità pressione: insignificante**

5.3.7 - SCARICHI IDRICI

Fase di cantiere

Non sono previsti scarichi su corpi idrici. Il cantiere sarà dotato di bagni chimici i cui scarichi saranno gestiti come rifiuto ai sensi della normativa vigente.

❖ **Intensità pressione: insignificante**

Fase di esercizio

Non sono previsti scarichi idrici.

❖ **Intensità pressione: insignificante**

5.3.8 - TRAFFICO INDOTTO

Fase di cantiere

Nella fase di realizzazione di un impianto fotovoltaico un potenziale disagio potrebbe essere un certo grado di disagio viene percepito dagli automobilisti fruitori della viabilità ordinaria per effetto della quota dei veicoli pesanti transitanti durante le fasi di cantiere.

La fase di cantiere sarà caratterizzata dal traffico di mezzi adibiti a:

- Spostamento degli operatori addetti alle lavorazioni (automobili);
- Movimentazione dei materiali necessari al cantiere (ad esempio inerti), di materiali di risulta e delle apparecchiature di servizio (automezzi pesanti);
- Trasporto dei componenti dell'impianto (moduli, strutture di fissaggio, cabine e inverter);
- Approvvigionamento idrico tramite autobotte;
- Approvvigionamento gasolio.

I mezzi meccanici e le macchine operatrici saranno trasportate in cantiere dove resteranno per tutta la durata delle attività e, pertanto, non andranno a incidere sul normale traffico delle strade limitrofe all'area di progetto.

Considerato che il volume di traffico indotto è occasionale e di bassa intensità la pressione è da valutarsi di

❖ **Intensità pressione: lieve**

Fase di esercizio

Non sono previste attività generatrici di traffico indotto.

❖ **Intensità pressione: insignificante**

5.3.9 – ALTERAZIONE DEI VALORI VISUALI (PAESAGGIO)

Fase di-cantiere

E' questa la fase di progressiva alterazione dei valori contesto paesaggistico e quindi della crescente intensità della "pressione" esercitata dall'impianto sulla componente visuale.

❖ Intensità pressione: 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., pertanto la

❖ Intensità pressione: moderata

5.3.10 – OCCUPAZIONE DI SUOLO

Fase di cantiere e di esercizio

L'occupazione di suolo nella realizzazione di un impianto fotovoltaico costituisce la pressione preponderante sulle risorse naturali.

L'area interessata del progetto si estende per 81 ettari dei quali circa 67 ettari saranno utilizzabili per attività agricole, 20,50 ettari saranno occupati dai moduli e i restanti ricomprendono la viabilità, fasce di rispetto e tare.

Pertanto, la tipologia di impianto prescelta prevede che ben oltre l'80% dell'intera area sia destinata ad attività agricole. Per questo è da valutarsi una

❖ **Intensità pressione: moderata**

5.3.11 – TERRE E ROCCE DA SCAVO

Fase di cantiere

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

L'area di cantiere è costituita da 80,0062 mq di superficie. Si prevede un semplice splateamento con una produzione di scavi pari a circa 24 mc. Il terreno proveniente dallo splateamento riutilizzato previo campionamento.

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 suolo agraria, il materiale sarà totalmente riutilizzato nell'area di progetto prevalentemente nel lungo il perimetro esterno laddove saranno impiantate essenze della macchia mediterranea.

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 di scavo pari a 14,284 mc 11,606 dei quali verranno riutilizzati per interri mentre i restanti 2,678 mc, una volta caratterizzati, saranno avviati a smaltimento presso idonei impianti.

❖ **Intensità pressione: insignificante**

Fase di esercizio

Non è prevista alcuna attività di scavo.

❖ **Intensità pressione: insignificante**

5.3.12 - UTILIZZO DI ACQUA

Fase di cantiere

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

- realizzazione platee cabine di trasformazione e consegna;
- Operazioni di lavaggio delle aree di lavoro;
- Inaffiamento 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 lavori onde evitare *l'inquinamento da polvere*.

❖ **Intensità pressione: lieve**

Fase di esercizio

Modeste 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.

❖ **Intensità pressione: elevata**

5.3.13 – INCIDENTI AMBIENTALI E DI EMERGENZA

Fase di cantiere

In questa fase gli incidenti ambientali sono riconducibili a eventuali sversamenti di lubrificanti e combustibili delle macchine operatrici.

E' questa la fase in cui particolare cura è da riporre nella individuazione degli interventi più appropriati per prevenire gli infortuni sul lavoro e ridurre la possibilità che si verifichino eventi dannosi.

A tal fine la società proponente, sin dalla fase preliminare adotterà i seguenti provvedimenti:

1. misure organizzative, operative e aggiornamenti tecnologici;
2. misure tecniche di prevenzione e protezione collettiva e individuale;
3. dotazione e utilizzo, da parte di tutti i lavoratori, di adeguati dispositivi di protezione individuale e collettiva;
4. attività di informazione, di formazione e di addestramento dei lavoratori.

Intensità pressione: lieve

Fase di esercizio

Dalla esperienza storica si rileva che le probabilità di accadimento di tali incidenti sono estremamente basse. Inoltre, le probabilità saranno drasticamente abbattute dalle attività di manutenzione che conferiscono agli impianti un grado di sicurezza molto affidabile:

❖ Intensità pressione: insignificante

5.3.14 - INQUINAMENTO DA POLVERE

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 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.

❖ **Intensità pressione: lieve**

Fase di esercizio

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

❖ **Intensità pressione: insignificante**

5.3.15 -PERTURBAZIONE FAUNA

Fase di cantiere

Oltre alle emissioni acustiche e alle vibrazioni delle quali si è già trattato, le specie faunistiche saranno "disturbate" dalla presenza antropica e dalla potenziale interruzione dei "corridoi ecologici".

❖ **Intensità pressione: lieve**

Fase di esercizio

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

❖ **Intensità pressione: insignificante**

5.3.16 – CAMPI ELETTROMAGNETICI

Fase di cantiere e di esercizio

L'impianto in progetto andrà a generare campi elettromagnetici ai quali saranno esposti soprattutto i lavoratori poiché l'area è priva di abitazioni civili.

I campi generati dall'impianto hanno valori di induzione calcolati, compatibili con i vincoli previsti dalla normativa vigente. Pertanto:

❖ **Intensità pressione: insignificante**

5.4 – PRESSIONI INDIRECTE

5.4.1 - AMBIENTE SOCIO ECONOMICO

Innanzitutto, si sottolinea che il progetto non genera rischi per la salute pubblica tenuto conto che non sussistono emissioni elettromagnetiche significative, né emissioni di aeriformi inquinanti.

L'impianto in progetto crea occupazione sia in fase di costruzione sia in fase di esercizio tenuto conto che le attività agricole richiedono personale sia stagionale che permanente.

È altresì opportuno sottolineare anche i vantaggi sia a livello nazionale, poiché la produzione di energia dell'impianto contribuirà alla riduzione della dipendenza

dall'estero dell'approvvigionamento di energia, sia a livello locale in virtù della regionalizzazione della produzione con riduzione dei costi per il trasporto e la manutenzione delle linee.

❖ **Intensità pressione: moderata positiva**

5.4.2 - INFLUENZA SU EFFETTO SERRA

Occorre soffermarsi sulle emissioni che vengono evitate attraverso la produzione di energia mediante l'utilizzo di fonti rinnovabili quale quella eolica. 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.

Giova richiamare che per produrre un chilowattora elettrico vengono bruciati mediamente l'equivalente di 2,56 kWh sotto forma di combustibili fossili e quindi emessi nell'aria circa 0,53 kg di anidride carbonica (fattore di emissione del mix elettrico italiano alla distribuzione), ne consegue che ogni kWh prodotto dal sistema fotovoltaico evita l'emissione di 0,53 kg di anidride carbonica.

Ne consegue che l'impianto in progetto con la sua produzione energetica permetterà di evitare l'emissione in atmosfera circa 46.110 ton ogni anno.

❖ **Intensità pressione: elevata in positivo**

5.4.3 - EMISSIONI ELETTROMAGNETICHE

Le emissioni elettromagnetiche dell'impianto fotovoltaico sono generate dalle cabine di trasformazione, dai cavi elettrici e dai dispositivi vari, ma soprattutto dalla presenza di linee elettriche in media tensione di interconnessione con la cabina primaria e/o con la rete di trasmissione nazionale.

A poca distanza dall'area dell'impianto fotovoltaico ne è presente un altro che a sua volta è generatore di emissioni.

L'area interessata dalle postazioni dei pannelli fotovoltaici e relative cabine di raccolta interne all'impianto stesso e la cabina di consegna a bordo impianto è caratterizzata dall'assenza di popolazione residente. I cavidotti in progetto sono interrati sotto il piano campagna e risultano inoltre schermati dal terreno.

Le esperienze e le misurazioni condotte in altri contesti simili inducono ad escludere, sulla base delle attuali conoscenze, effetti dovuti a campi elettromagnetici sull'ambiente o sulla popolazione derivanti dalla realizzazione dell'opera. Si sottolinea inoltre che la gestione dell'impianto non prevede la presenza di personale a presidio del medesimo durante l'esercizio ordinario.

❖ **Intensità pressione: insignificante**

5.5 – QUADRO SINOTTICO DELLE PRESSIONI

INTENSITA' PRESSIONE ESERCITATA				INTENSITA' PRESSIONE SUBITA			
TIPOLOGIA PRESSIONI	TIPO	Fase cantiere	Fase esercizio	RICETTORI		Cantiere	Esercizio
1. Emissione inquinanti	D N	Lieve	Insignificante	Atmosfera		LIEVE	ELEVATA POSIT.
2. Effetto serra	D P	Insignificante	Elevata				
3. Produzione rifiuti	D N	Lieve	Insignificante	Georisorse	Geologia Geomorfologia Idrogeologia Pedologia	LIEVE	ELEVATA POSTIVA
4. Scarichi idrici	D N	Insignificante	Insignificante				
5. Utilizzo di acqua	D N	Lieve	Elevata				
6. Ombreggiamento/microclima	D P	Insignificante	Elevata				
7. Terre e rocce da scavo	D N	Insignificante	Insignificante				
8. Emissioni acustiche	D N	Lieve	Insignificante				
9. Vibrazioni	D N	Lieve	Insignificante	Fauna e ecosistema		LIEVE	INSIGNIFICANTE
10. Perturbazione fauna	D N	Lieve	Insignificante	Vegetazione		LIEVE	INSIGNIFICANTE
11. Inquinamento da polvere	D N	Lieve	Insignificante	Ecosistema, suolo		MODERATA	MODERATA
12. Alterazione uso del suolo	D N	Moderata	Moderata	Beni culturali e archeologia		LIEVE	INSIGNIFICANTE
Alterazione uso del suolo	D N	Lieve	Insignificante	Viabilità		LIEVE	INSIGNIFICANTE
13. Traffico indotto	D N	Lieve	Insignificante	Contesto sociale		LIEVE	INSIGNIFICANTE
14. Emissione radiazioni ionizzanti	D N	Insignificante	Insignificante				
15. Emissioni elettromagnetiche	D N	Insignificante	Insignificante				
16. Emissioni acustiche	D N	Lieve	Insignificante				
17. Incidenti ambientali	D N	Lieve	Insignificante	Contesto economico		ELEVATA POSIT.	MODERATA POS.
18. Benefici occupazionale	I P	Elevata	Moderata				
19. Alterazione valori visuali	I N	Moderata	Moderata	Paesaggio		MODERATA	MODERATA

TIPO : D =Diretta

I = Indiretta

N = Negativa

P= Positiva

Tabella 14 – Intensità delle pressioni eserciate dal progetto e ricettori che le subiscono

6 - QUADRO (STATO) AMBIENTALE EX ANTE

6.1 - INTRODUZIONE

Il Quadro Ambientale ha per obiettivo la definizione e rappresentazione, sotto l'aspetto quali-quantitativo, della situazione di riferimento *ante operam* di un esteso ambito territoriale in cui il progetto andrà inserito.

Coerentemente con la metodologia descritta nel par. 3.3, è stato adottato un approccio sistemico, tenuto conto che l'ambito territoriale di riferimento è sempre un unicum la cui qualità (o sensibilità) scaturisce dall'interazione dei valori delle componenti (atmosfera, georisorse, fauna etc..) dei singoli sottosistemi che caratterizzano il sistema biofisico ed il sistema antropico.

Un tale approccio è funzionale a valutare l'impatto del progetto sulla base della stima, in termini di modifica, del valore delle singole componenti interessate.

Potrà così essere determinato il valore dell'area dopo l'intervento (ex post), sulla base della conoscenza del valore preesistente (ex ante).

Ne consegue che la valutazione di impatto ambientale si articola in due fasi di valutazione che devono rispettare una delle componenti logica temporale.

La prima, che sarà sviluppata nell'ambito del presente Quadro Ambientale ex ante, avrà come obiettivo la conoscenza delle componenti che caratterizzano l'ambito territoriale in cui il progetto ricade.

La seconda, che verrà trattata nel capitolo successivo, consisterà nella valutazione *sensu strictu*, il cui obiettivo sarà quello di identificare e descrivere i cambiamenti (impatti) che i singoli componenti potrebbero subire dalla realizzazione del progetto. Di fatto permetterà di descrivere il Quadro Ambientale ex post.

Si sottolinea che la qualità ambientale delle singole componenti analizzate è stata espressa in 3 classi decrescenti di sensibilità (alta – medio – bassa).

In pratica ciò significa che per una data componente tanto più elevata sarà la sensibilità, tanto maggiore sarà il potenziale impatto che potrebbe subire.

Per quanto concerne il significato dei 3 livelli di sensibilità si assume quanto segue:

Sensibilità alta	ci si riferisce ai casi in cui la componente si caratterizza per elevate qualità suscettibili di subire una forte alterazione (in positivo o negativo) in presenza di impatti anche di lieve entità
Sensibilità media	ci si riferisce ai casi in cui la componente si caratterizza per medie qualità suscettibili di subire una moderata alterazione (in positivo o negativo) in presenza di impatti anche di media entità
Sensibilità bassa	ci si riferisce ai casi in cui la componente si caratterizza per scarse qualità suscettibili di subire una lieve alterazione (in positivo o negativo) in presenza di impatti anche di elevata entità

6.2 - SOTTOSISTEMA BIOFISICO

6.2.1 – COMPONENTE ATMOSFERA

6.2.1.1 - Clima

L'area interessata dal progetto è caratterizzata da un clima tipicamente mediterraneo contraddistinto da estati molto calde e asciutte ed inverni brevi, miti e piovosi.

Nella seguente tabella sono riportati i dati medi mensili delle precipitazioni e delle temperature e nella figura il relativo diagramma.

Per. osserv.	Pluviometria mm	Temperature Celsius
Gennaio	90.6	9.9
Febbraio	67.0	10.1
Marzo	80.5	12.2
Aprile	64.8	14.4
Maggio	50.4	17.5
Giugno	13.4	21.4
Luglio	6.3	23.6
Agosto	9.8	24.1
Settembre	46.7	22.6
Ottobre	65.9	18.6
Novembre	101.7	14.4
Dicembre	119.0	11.0

Tabella 15 - Medie mensili di pluviometria e temperatura

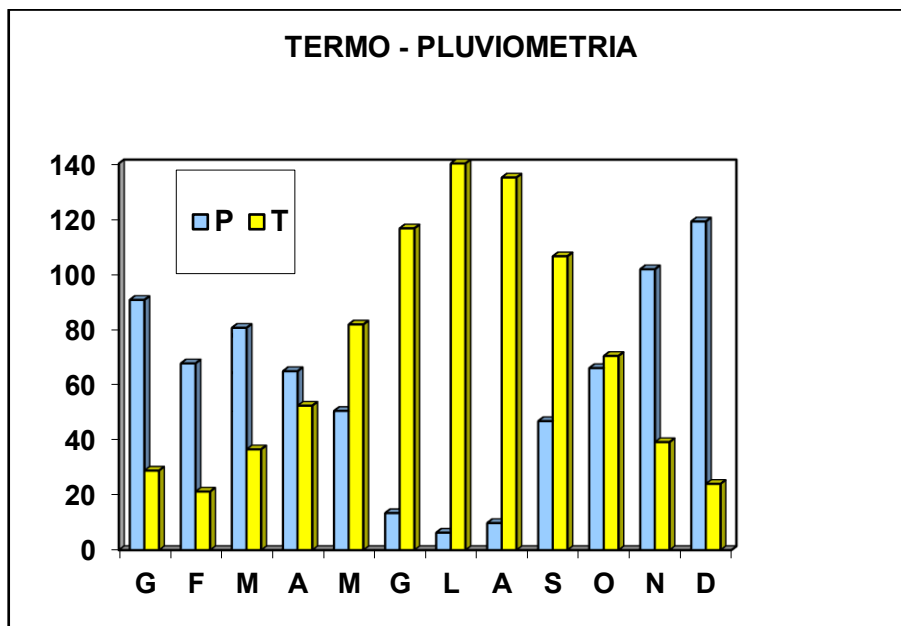


Figura 18 -diagramma termo pluviometrico

Nella seguente tabella sono riportati i dati medi mensili delle precipitazioni e della evapotraspirazione e nella figura il relativo diagramma.

Per. osserv.	Pluviometria mm	Evapotraspirazione potenziale mm (Thornthwaite)
Gennaio	90.6	20.8
Febbraio	67.0	21.2
Marzo	80.5	36.5
Aprile	64.8	52.3
Maggio	50.4	81.7
Giugno	13.4	116.5
Luglio	6.3	140.0
Agosto	9.8	134.9
Settembre	46.7	106.4
Ottobre	65.9	70.3
Novembre	101.7	39.1
Dicembre	119.0	24.0

Tabella 16 - medie mensili di pluviometria e temperatura

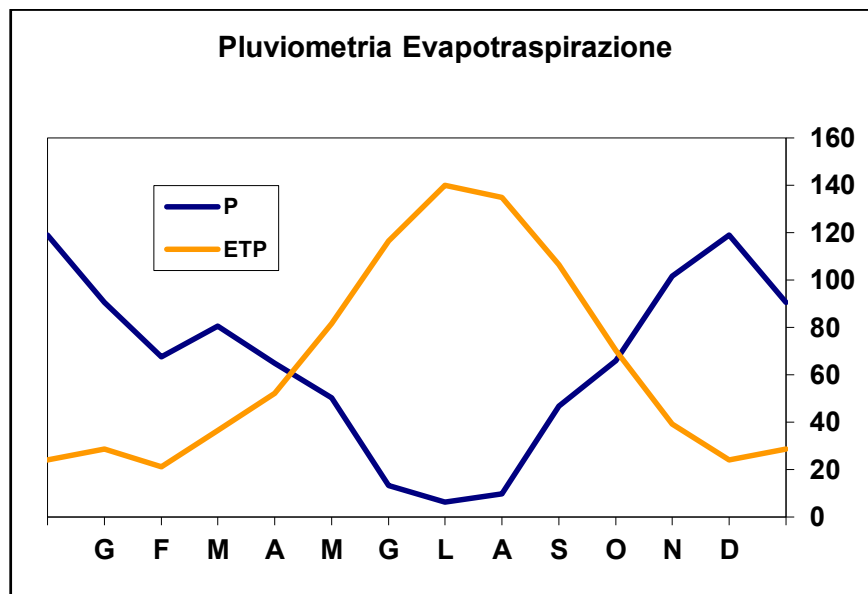


Figura 19 - Diagramma pluviometria/ETP

In riferimento alla carta Bioclimatica della Sardegna realizzata da ARPAS e Università di Sassari (figura 20), l'area del progetto ricade in un Isoclima Mediterraneo Pluvistagionale Oceanico, Mesomediterraneo Superiore, Subumido Inferiore, Euoceanico attenuato.

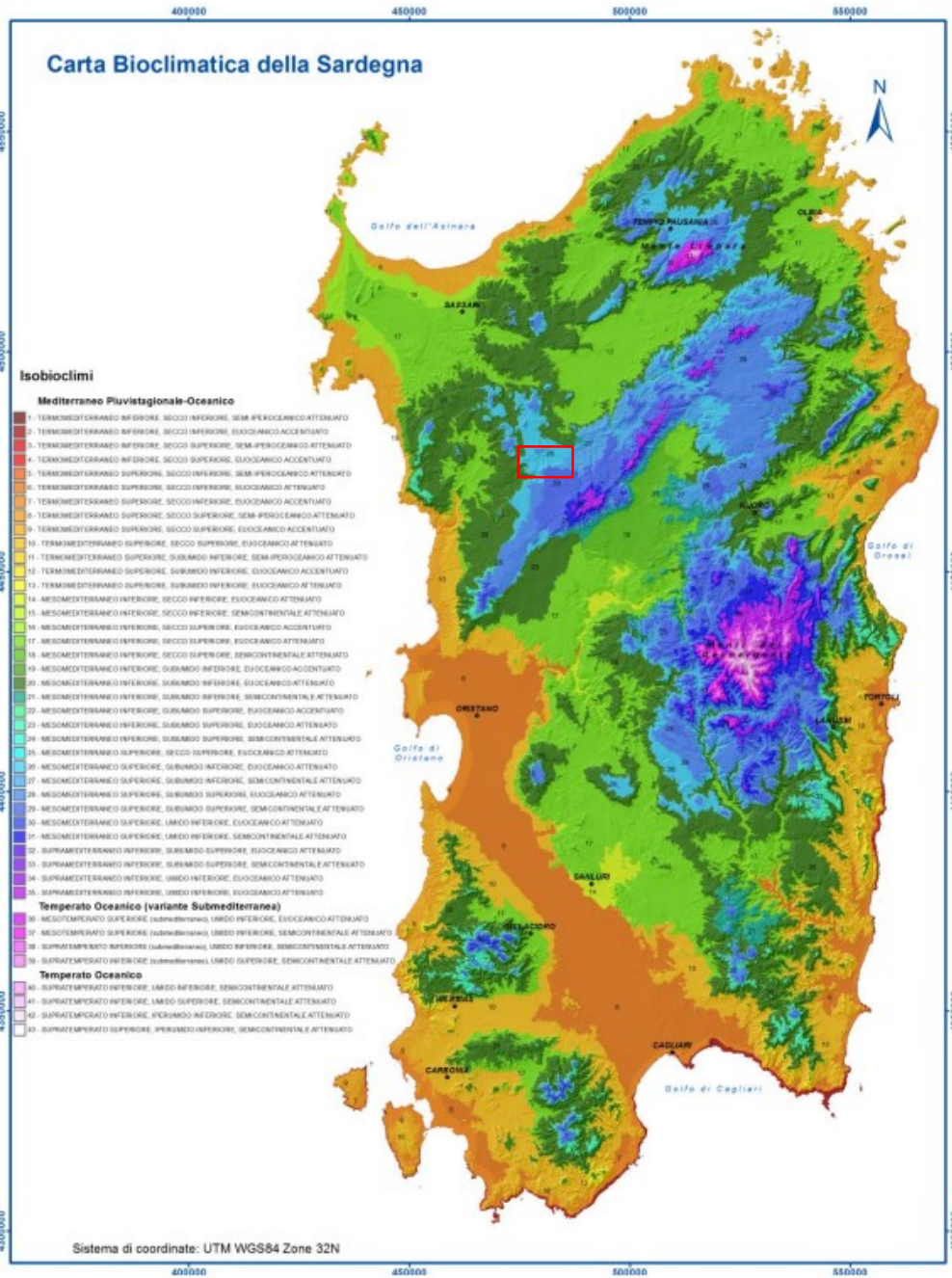


Figura 20 - Carta bioclimatica della Sardegna

Tenuto conto della natura del progetto particolare rilevanza assume l'irraggiamento dal qual dipende la producibilità dell'impianto. La figura seguente mostra i valori in Italia.



Figura 21 -Radiazione solare globale su piano orizzontale (GHI) in Italia. Media della somma annuale 1994-2013

Dalla figura si evince che i valori di irraggiamento in Sardegna hanno valori molto elevati e pertanto

❖ **Sensibilità bassa**

6.2.1.2 - Qualità dell'aria

Per quanto concerne la qualità dell'aria dell'area di progetto si è fatto riferimento alla zonizzazione della Sardegna dell'ARPAS approvata dalla Regione Sardegna con Delibera di Giunta Regionale n.52/19 del 10/12/2013.

La zonizzazione si basa sui valori di concentrazione relativamente agli inquinanti PM10, PM2.5, NO2, SO2, CO, Pb, Benzene, As, Cd, Ni, B(a)P, e O3.

L'area interessata dal progetto ricade in zona rurale. L'area è infatti caratterizzata da attività di tipo esclusivamente agropastorale ed emissioni minime dovute ai centri abitati, che ricadono a chilometri di distanza e alle infrastrutture viarie ben poco trafficate.

Si sottolinea che nell'area vasta non sono presenti impianti produttivi e fonti di inquinamento né puntuali né lineari di significativa importanza tant'è che L'ARPAS non ha ritenuto opportuno installare stazioni di monitoraggio.

In definitiva, l'area è caratterizzata da una componente atmosfera e qualità dell'aria caratterizzata da una

❖ **Sensibilità bassa**

6.2.2 – COMPONENTE FAUNA

6.2.2.1 - Descrizione del 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.

6.2.2.2 - Caratteristiche faunistiche dell'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 tinninculus*).

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 ichnusae*) 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.

6.2.2.3- 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

Come già scritto, **l'area di intervento confina con la ZPS ITB 0130439 "Campu Giavesu"** (Figura 22). 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 (Figura 23).

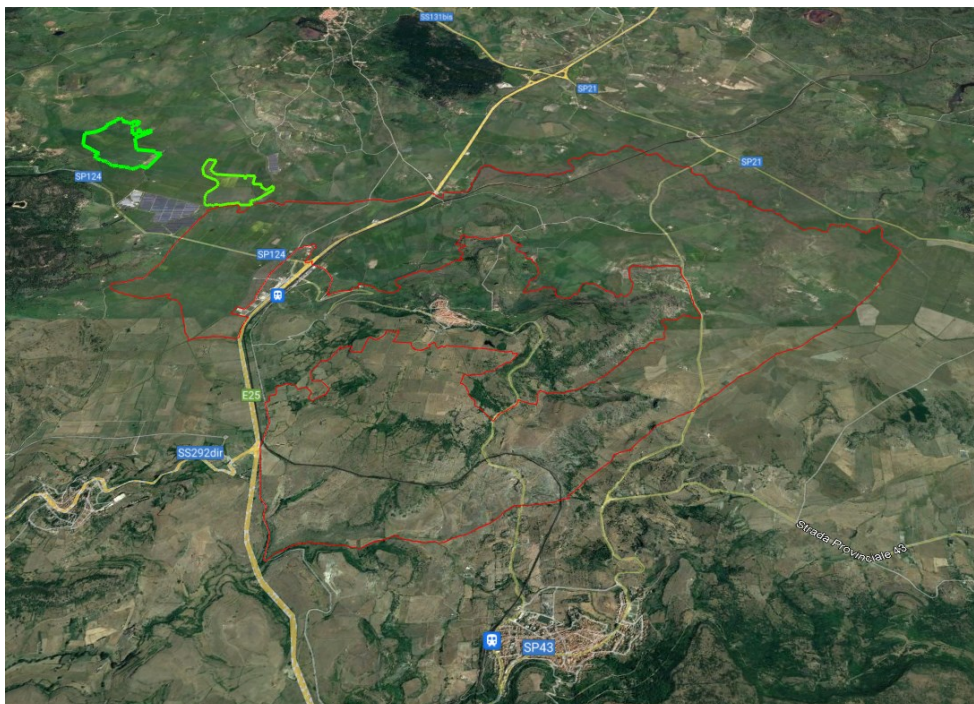


Figura 22 - ZPS ITB013049 CAMPU GIAVESU

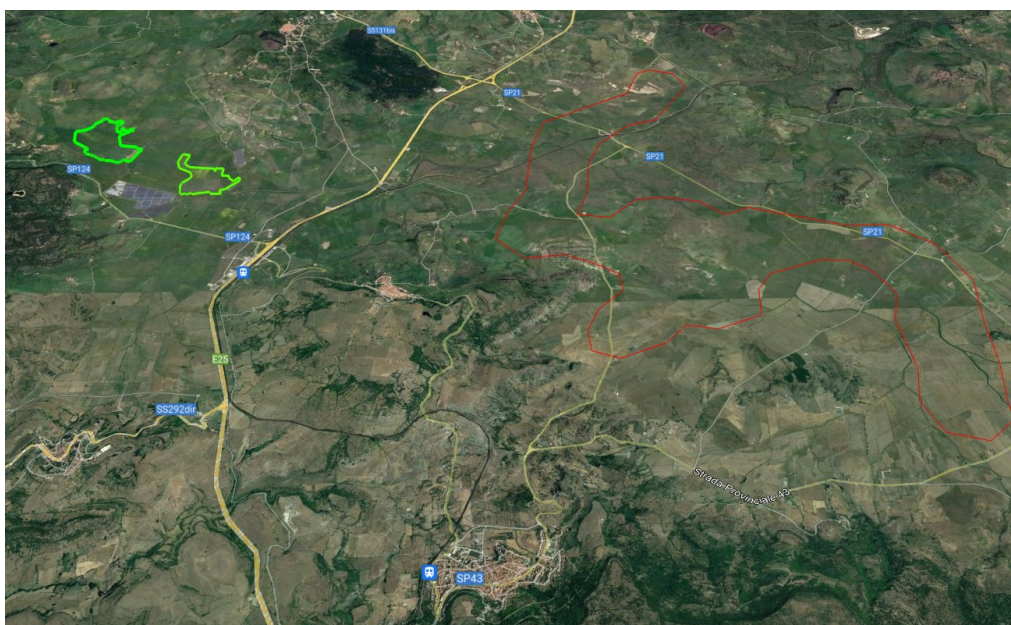


Figura 23 - Areale gallina prataiola Santa Lucia Bonorva

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 opportunista 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.

Da quanto prevede ne discende una

❖ **Sensibilità media**

6.2.3 – COMPONENTE 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.

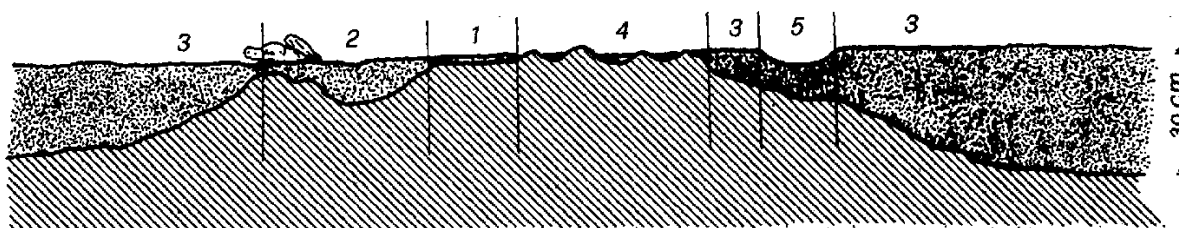


Figura 24 - Microtopografia e gruppi ecologici presenti nell'area in studio.

Transetti di vegetazione

Lo studio ecologico di flora e vegetazione è stato effettuato anche su transetti di vegetazione così da mettere in evidenza la presenza della vegetazione delle capezzagne e dei bordi dei campi, quella in generale meno disturbata.

Aree di maggiore aridità: *Lophochloa pubescens*, *Valerianella muricata*, *Veronica agrestis*, *Petrorhagia prolifera*, *Poa bulbosa*, *Sedum stellatum*, *Aira caryophylla*.

Aree con idromorfia temporanea: *Morisia monantha*, *Juncus bufonius*, *Isdetes durieui*, *Carex* sp., *Phalaris bulbosa*, *Hordeum bulbosum*, *Cynosurus polybracteatus*, *Bellis annua*, *Anthemis praecox*.

Aree con suoli più profondi e di minore aridità: *Hypochoeris glabra*, *Lolium perenne*, *Dasyrium villosum*, *Vulpia ligustica*, *Trifolium subterraneum*, *Leontodon tuberosus*, *Romulea ligustica*, *Medicago hispida*, *Silene gallica*, *Trifolium nigrescens*, *Trifolium tomentosum*.

Tasche di terra con accumulo di sali: *Hordeum maritimum*, *Polypogon maritimus*.

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

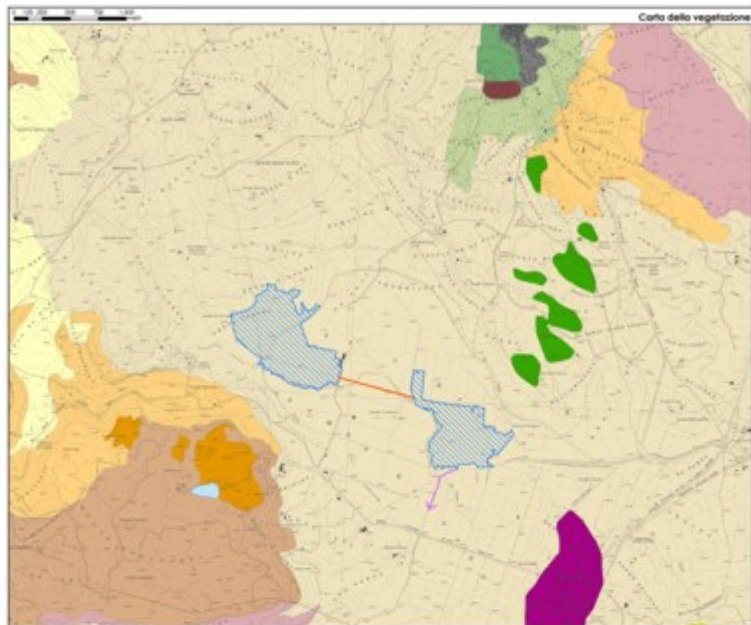
Questi transetti rilevano come la monotonia floristica ed ecologia determinata dall'attività agronomica è spezzata dagli aspetti marginali, dove la flora commensale presente nel campo trova qui rifugio.

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, l'8,2% da geofite, l'1,6% da camefite e solo per il 0,8% da fanerofite

Sulla base delle conoscenze preliminari sono state elaborate la carta della vegetazione (TAV_GEN_11) e quella dell'uso del suolo (TAV_GEN_12) in scala una 10.000 riportate nelle figure 25 e 26.



**CARTA DELLA VEGETAZIONE
CODICE E CLASSE**

	32.3-Garighe e macchie mesomediterranee silicicole
	34.81-Prati mediterranei subnitrofilii (incl. vegetazione mediterr. e submediterr. postcoltu)
	45.21-Sugherete tirreniche
	45.317-Leccete sarde
	62.11-Rupi mediterranee
	83.11-Oliveti
	83.31-Piantagioni di conifere
	86.3-Siti industriali attivi
	86.41-Cave
	89-Lagune e canali artificiali

Figura 25 - Carta della vegetazione

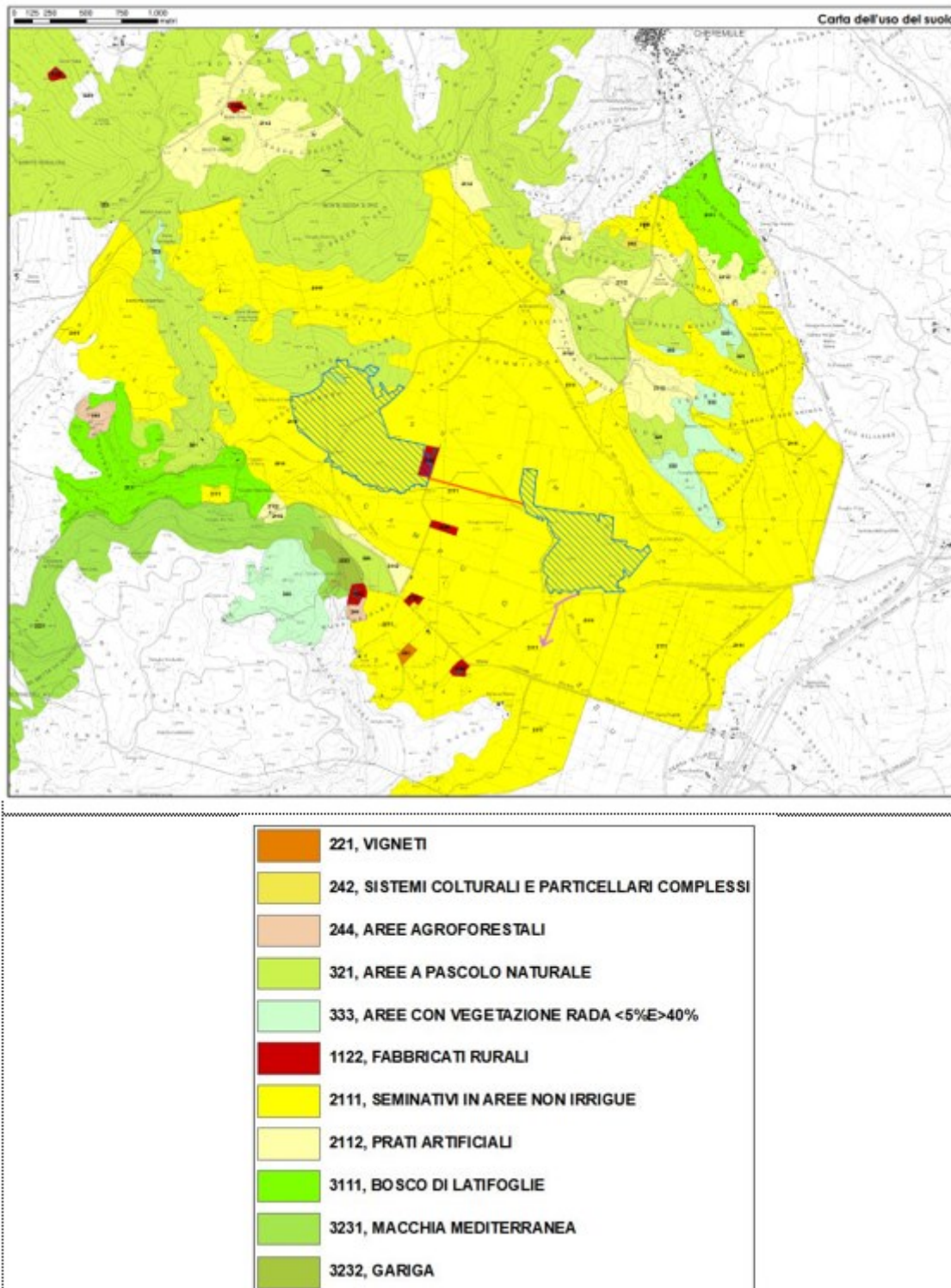


Figura 26 - Carta dell'uso del suolo

Tenuto conto dell'uso agricolo praticato nell'area di progetto e che i rilievi hanno escluso la presenza di formazioni vegetali evolute o di interesse conservazionistico, ne consegue la componente flora-vegetazione-habitat possiede

❖ **Sensibilità bassa**

6.2.4– COMPONENTE GEORISORSE

6.2.4.1 – Geologia

L'area di progetto ricade nella regione del Meilogu, in territorio comunale di Chermule, nel settore settentrionale della piana di Campu Giavesu delimitata dai rilievi vulcanici oligo-miocenici di Monte Traessu, Monte Ferulosu e Monte Sedda Oro, ad ovest, che determinano così, in questo settore, una sorta di chiusura a conca.

Verso est, la conca è delimitata dai rilievi, in parte costituiti da prodotti vulcanici, di età oligo-miocenica e plio-quadernaria, ed in parte da sedimenti marini miocenici, di Monte Ammuradu, Cuccuru del Monte, Monte Figunni e Pedra Mendarza.

Le quote altimetriche sono comprese, approssimativamente, tra 410-420 m s.l.m. della piana di Campu Giavesu e 550-650 m s.l.m., con maggiore variabilità di quote, dei principali rilievi circostanti che definiscono la conca stessa. Verso nord, le quote si abbassano progressivamente, pur con interruzioni di rilievi collinari, verso il bacino idrografico del Rio Mannu.

Il territorio di Campu Giavesu, da un punto di vista geo-strutturale, è ubicato all'interno di una fossa tettonica alquanto articolata e complessa con andamento generale N-S, di strutturazione terziaria oligo-miocenica, riempita e colmata dapprima da prodotti vulcanici lavici e piroclastici (andesiti, rio-daciti e rioliti) oligo-miocenici e quindi da sedimenti di ambiente marino o di transizione (lacustre/palustre). In particolare, questo settore è ubicato immediatamente a sud del graben coniugato (Fossa di Chilivani, orientata ENE-OSO) che si innesca nel graben principale.

Completano il quadro tettonico le faglie/fratture, con direzioni NNO-SSE, attivatesi nel Quaternario che hanno dato origine alle colate basaltiche, neck ed agli associati prodotti piroclastici e di scorie più recenti Monte Cuccuruddu, Pedra Mendarza, Monte Annaru.

Formazioni geologiche

In questo contesto tettonico generale le formazioni geologiche affioranti, o immediatamente limitrofe al territorio sono riportate nella carta geologica in scala 1:10.000 e qui di seguito descritte.

Cenozoico:

Sono riferibili a questa era le formazioni vulcaniche e sedimentarie che interessano l'impianto fotovoltaico in oggetto.

A livello regionale le vulcaniti oligo-mioceniche, di ambiente orogenico, si sono messe in posto secondo la seguente successione spazio-temporale.

Nell'intervallo di tempo compreso tra 32 e 26 Ma, lave calcicaline intermedio-basiche (andesiti e andesiti basaltiche) si sono riversate sporadicamente all'interno ed ai bordi del graben principale e di quelli associati che attraversano la Sardegna occidentale da nord a sud. I loro prodotti sono presenti principalmente come cupole o colate laviche e, in misura minore, come corpi ipoabissali.

A partire da circa 23 Ma. flussi piroclastici altamente esplosivi (composizionalmente variabili da riodaciti a rioliti), derivanti da anatessi della crosta continentale e/o frazionamento da magmi parentali basici, si sono riversati in vasti settori dei suddetti graben, in alternanza con lave basiche, intermedie ed acide. Sia l'attività effusiva che quella esplosiva sono continuate fino al 13 Ma circa, quando cessarono i movimenti di deriva e l'arco vulcanico sardo divenne inattivo.

La maggior parte dei prodotti di questa attività vulcanica sono stati emessi e depositati in un ambiente subaereo.

Tuttavia, in alcune aree, vulcaniti da basiche a intermedie, come lave a cuscino, ialoclastiti e brecce di esplosione, generate dall'attività vulcanica sottomarina sin-rift (nell'arco di tempo 21-18 Ma, sono anche presenti, intercalati in rocce sedimentarie).

Piroclastiti di flusso a bassa saldatura (pomiceo-cineritiche), con composizioni da riolite a riodacite, eruttate da vulcani subaerei, si trovano intercalate in sedimenti marini pelagici post-rift (es. "Unità delle Marne di Gesturi "in Marmilla) - o in ambiente fluvio-lacustre ("Lacustre" nella Valle del Tirso, nell'Anglona e nel Logudoro).

Nel Logudoro, gli ultimi episodi ignimbrici, a prescindere dal grado di saldatura, hanno un carattere alto in potassio di tipo Shoshonitico,.

In particolare, nel settore interessato e cartografato, affiorano direttamente, in successione stratigrafica talora incerta per la mancanza di rapporti stratigrafici e contatti diretti tra i prodotti delle diverse unità vulcaniche oligo-mioceniche. Segue quindi la successione sedimentaria marina che ospita anche intercalazioni di prodotti piroclastici, provenienti da apparati vulcanici localizzati sulle allora terre emerse, e depositi in ambiente marino o lacustre.

Chiudono quindi la sequenza litologica del settore le lave basaltiche e le relative scorie plio-quadernarie di ambientazione anorogena.

La successione è pertanto la seguente:

LITOLOGIE	PIANO
Lave da andesiti ad andesiti basaltiche	AQUITANIANO - BURDIGALIANO (MTD)
Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, variamente saldati, grigiastri	BURDIGALIANO (UUI)
Rioliti in colate e depositi piroclastici tipo block and ash flows prevalentemente monogenici e caotici).	BURDIGALIANO (TSU)
Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, saldati, di colore rossastro, con fiamme grigiastre.	BURDIGALIANO (SSU)
Andesiti, andesiti basaltiche e basalti in filoni e dicchi.	BURDIGALIANO (RDS)
Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, pomiceo-cineritici, bianco-grigiastri, non saldati.	BURDIGALIANO (ILV)
Depositi epiclastici con intercalazioni di selci, siltiti e marne con resti di piante, conglomerati, e calcari silicizzati di ambiente lacustre	BURDIGALIANO (LRM)
Calcareniti, calcari bioclastici fossiliferi.	BURDIGALIANO sup. (RESa)
Marne, marne arenacee bioturbate e calcari marnosi, localmente in alternanze ritmiche	LANGHIANO (RTU)
Trachibasalti generalmente olocristallini.	PLEISTOCENE MEDIO (BGD4)
Coltri eluvio-colluviali.	OLOCENE (b2).

Relativamente ai depositi sedimentari di ambiente marino e soprattutto di ambiente di transizione (lacustre e/o fluvio-deltizio) ed i prodotti piroclastici ad essi intercalati anche ripetutamente, va messo in evidenza che questi ultimi, a causa dell'ambiente di deposizione, risultano spesso argillificati e bentonitizzati con connessi e conosciuti fenomeni di ricircolazione e deposizione di silice e silicizzazione indotta dei sedimenti carbonatici.

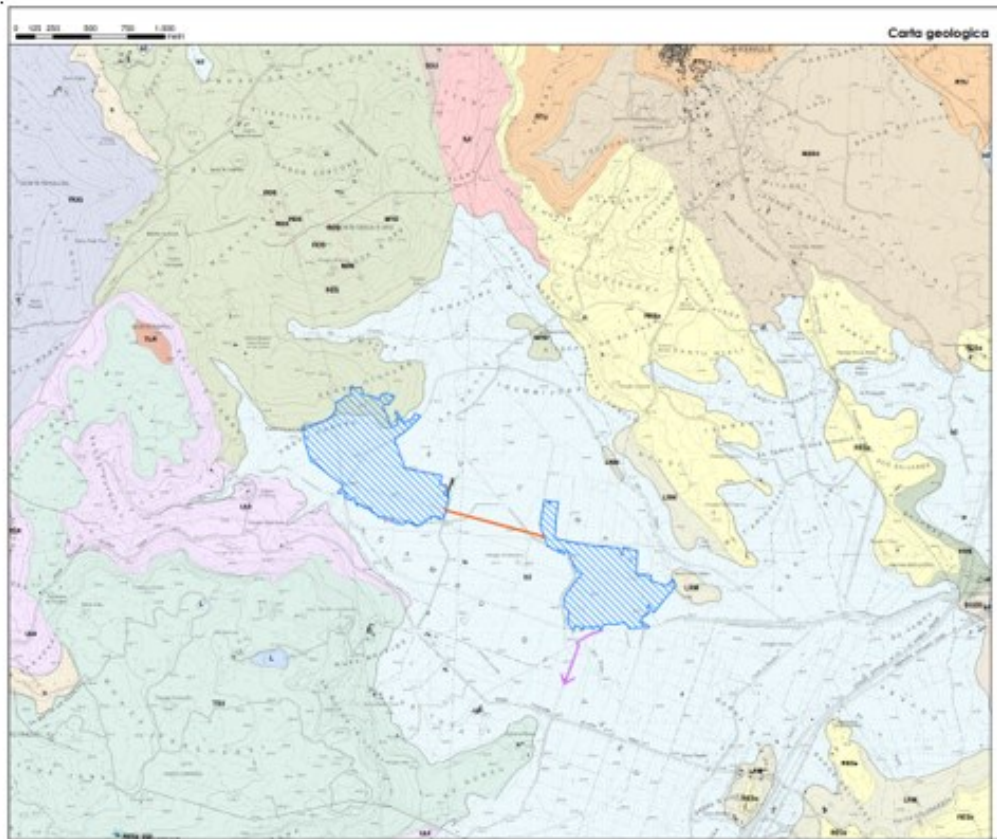
Contesto geologico dell'area di progetto

Le due aree che ospiteranno i moduli fotovoltaici ricadono 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 ignimbritica, 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.

Dell'area vasta è stata realizzata la carta geologica in scala 1:10.000 (TAV_GE_08 GEO) che si riporta nella figura seguente.



SIMBOLO	DESCRIZIONE
	B2 - Colli eluvio-colluviali, OLOCENE
	a - Depositi di versante, OLOCENE
	b - Depositi alluvionali, OLOCENE
	BGD5 - Basalti transizionali e itacibasalti in litotipi calcari, PLEISTOCENE MEDIO
	BGD4 - Trachibasalti olivocristallini, con noduli gabbriici, PLEISTOCENE MEDIO
	RTU - Marna, marna arenacea bioturbata e calcari marnosi, localmente in alternanza ritmiche, LANGHIANO
	RE5a - Calcareniti, calcari bioclastici fossiliferi, BURDIGALIANO SUP.
	LEM - Depositi epiclastici con intercalazioni di sabbie, silti e marne con resti di piante, conglomerati, e calcari siliceosi di ambiente lacustre, BURDIGALIANO
	LV - Depositi di flusso piroclastico in facies igrimbefica, pomiceo-cinereici, bianco-grigiastri, non sabbiosi, BURDIGALIANO
	TSU - Lave riolitiche in colate e black and ash, BURDIGALIANO
	RUG - Lave dacitiche o riolodacitiche, porfiriche, con giacitura in domi, BURDIGALIANO
	SR - Lave andesitico-basaltiche e basaltico andesitiche porfiriche, in colate o cupole, BURDIGALIANO
	RDS - Lave andesitiche e andesitico basaltiche in flori dicchi sili e locali colate, BURDIGALIANO
	TSU - Depositi di flusso piroclastico, sabbiosi, di colore rossastro, con framme grigiastre, BURDIGALIANO
	ULI - Depositi di flusso piroclastico in facies igrimbefica, variamente sabbiosi, grigiastri, BURDIGALIANO
	FVH - Depositi di flusso piroclastico pomiceo-cinereici in facies igrimbefica, BURDIGALIANO
	MTD - Lave da andesitiche a dacitiche in domi e colate AQUITANIANO, BURDIGALIANO

Figura 27 - Carta geologica

La **sensibilità geologica è bassa** tenuto conto che non sussistono emergenze che rivestono particolare rilevanza dal punto di vista mineralogico, paleontologico e quant'altro.

❖ **Sensibilità: bassa**

6.2.4.2 – Idrogeologia

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

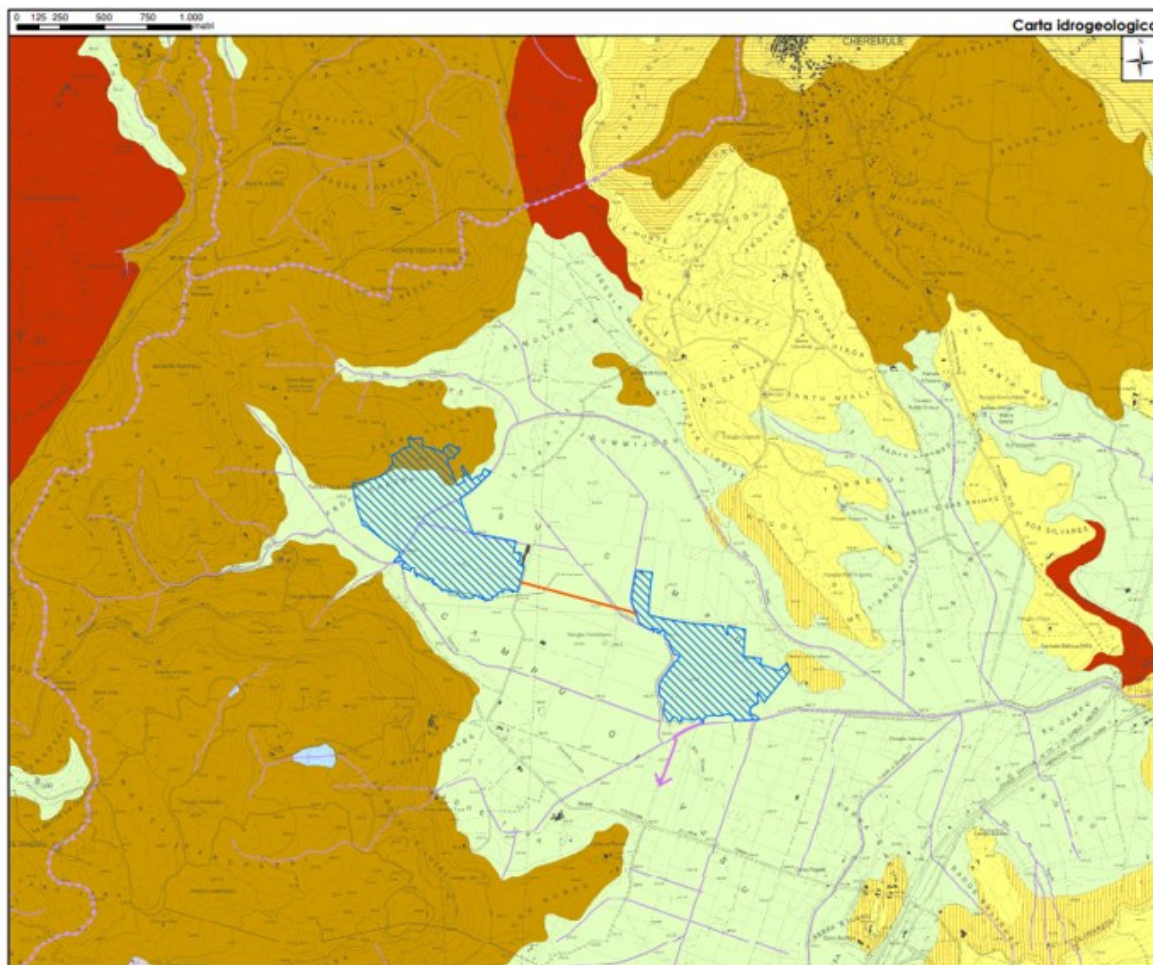
I rilievi collinari sono costituiti in parte da prodotti vulcanici oligo-miocenici e plio-quadernari, in parte da sedimenti marini miocenici.

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 nasce 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.

Per quanto riguarda il contesto idrogeologico, il settore è costituito da litologie a diverso grado di permeabilità, da bassa permeabilità per porosità quali i depositi eluvio-colluviali, a permeabilità elevata per fratturazione come le formazioni calcaree poste poco più a nord dell'area d'intervento.

E' stata realizzato un elaborato cartografico in scala 1:10.000 (TA_GEN_10_IDRO) che si riporta nella figura che segue.



Idrogeologia				
Codice	Unità idrogeologica	Litologia	Permeabilità	SIMBOLO
1	Unità Detritico-Carbonatica Quaternaria	Detriti di falda; coltri eluvio-colluviali; depositi di versante.	Permeabilità da medio-bassa a bassa per porosità.	
2	Unità delle alluvioni Plio-Quaternarie	Depositii alluvionali.	Permeabilità alta per porosità.	
3	Unità delle Vulcaniti Plio-Quaternarie	Depositii piroclastici di flusso pomicio cinerifico.	Permeabilità bassa per fratturazione.	
6a	Unità Detritico-Carbonatica Oligo-miocenica inferiore	Marne, marne arenacee e calcari marosi.	Permeabilità medio-alta per carsismo e fratturazione.	
		Calcari di ambiente marino	Permeabilità media per porosità.	
		Depositii epiclastici.	Permeabilità medio-bassa per fratturazione.	
7	Unità delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche	Lave andesitiche; trachibasalti; lave andesitiche e depositi di flusso piroclastico.	Permeabilità medio-bassa per fratturazione.	

Figura 28 -Carta idrogeologica

A seguito di alcune ricerche idriche per pozzi, sono state individuate più falde acquifere con caratteristiche qualitative molto differenti tra loro. Infatti, nel settore orientale, laddove il substrato è caratterizzato dalla presenza di litologie carbonatiche più o meno marnose, la falda risulta salmastra e quindi inutilizzabile per qualsiasi uso. Si tratta di falde poco profonde, appartenenti all'acquifero carbonatico. Viceversa, nel settore occidentale, l'acquifero vulcanico terziario dà luogo a falde aventi buone caratteristiche qualitative, ma con portate significative unicamente a profondità superiore a 50-60 metri.

Si fa presente che intervento non ricade in aree:

- classificate a pericolosità e rischio idraulico dal PAI;
- delimitate nelle fasce di inondabilità del PSFF;
- soggette a pericolosità idraulica del PGRA.

❖ **Sensibilità bassa**

6.2.4.3 - Geomorfologia

Dal punto di vista geomorfologico l'impianto in progetto ricade in una vasta area piana di origini palustri e, per una piccola parte, nel basso versante che raccorda la piana alle colline circostanti.

La morfologia è sub-pianeggiante, regolare nello sviluppo e debolmente pendente verso est nella porzione centro-occidentale e quindi verso nord-est in quella centro-orientale, parallelamente all'andamento della rete idrografica del Rio Ena e del Rio Mannu di Mores.

Non sono attivi processi geomorfologici e 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.

E' stata realizzata la carta geomorfologica in scala 1.10.000 (TAV_GEN_09_GEOM) che si riporta nella figura seguente.

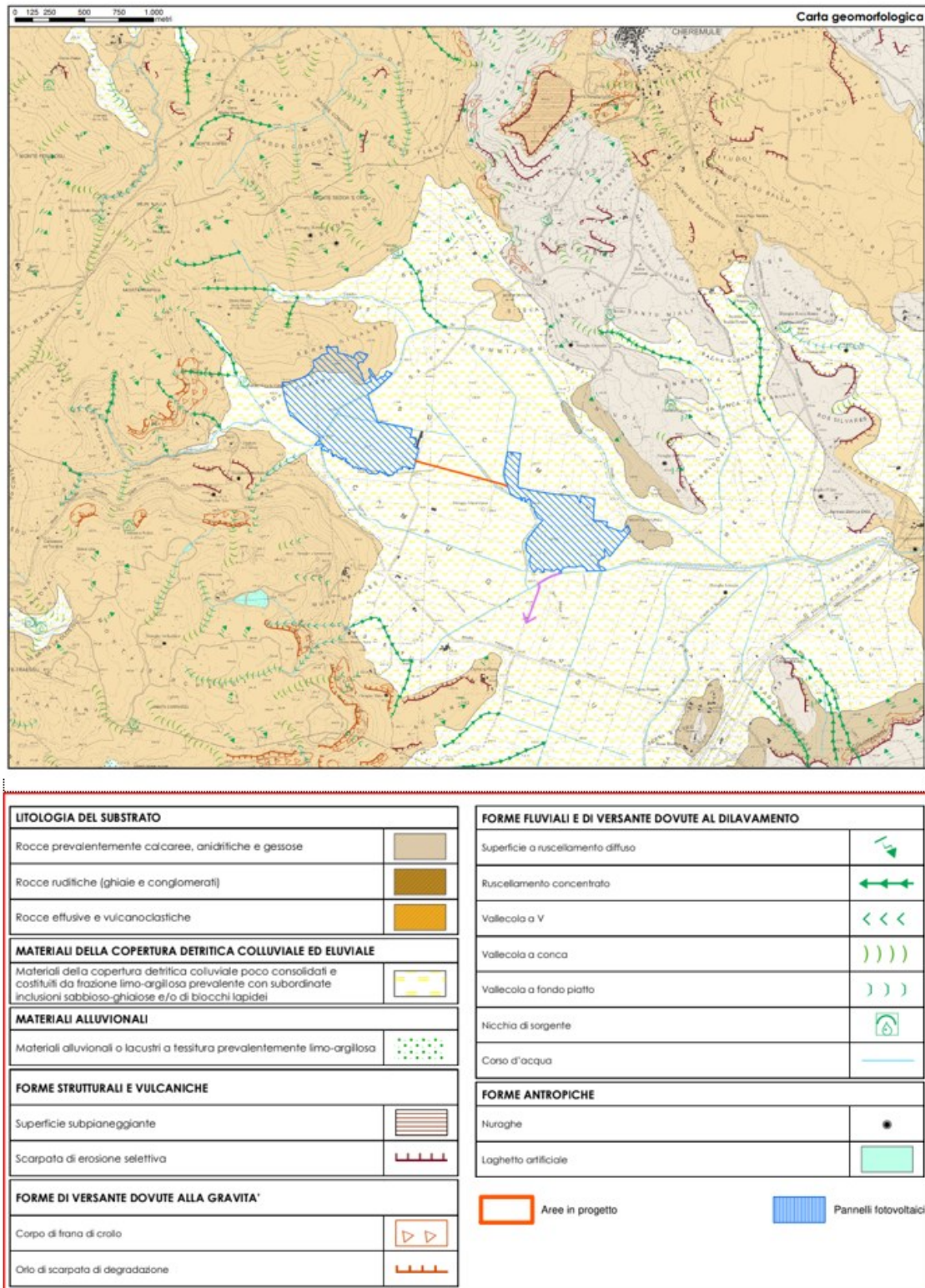


Figura 29 – Carta geomorfologica

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

❖ **Sensibilità bassa**

6.2.4.4 – Pedologia

La conoscenza delle caratteristiche fisico-chimiche dei suoli è fondamentale per conoscere l'attitudine dei suoli e pianificare la scelta delle colture e le pratiche di gestione in grado di assicurare un significativo miglioramento delle attività agricole in termini ambientali ed economici.

A tal fine sono stati eseguiti rilevamenti di campagna nell'area di intervento sia con osservazioni superficiali che con lo scavo di tre profili pedologici. Si è inoltre proceduto alla elaborazione del bilancio idrico dei suoli.

I suoli dell'area di intervento

L'area di vasta di Campu Giavesu nella quale ricade l'impianto in progetto è pedologicamente caratterizzata da tipologie di suolo abbastanza omogenei. Trattasi di suoli con caratteri "vertici" caratterizzati da larghe e profonde fessurazioni da asciutto (foto 1 - 2) determinate dall'elevato contenuto in argille a reticolo espandibile (montmorillonite).

Come ben si evince dalla carta dei suoli l'area interessata dall'impianto agri-fotovoltaico dal punto di vista pedologico è caratterizzata da tre tipologie di suolo e da altrettante unità cartografiche.

Unità 1: *Pellic Vertisols fase a drenaggio molto scarso*

È questa l'unità predominante nell'area di intervento. Trattasi di suoli molto profondi, con reazione da debolmente acida a neutra, elevata capacità di scambio cationico, elevata saturazione, buona dotazione di elementi ma con carenza di fosforo. Elevato contenuto di argille a reticolo espandibile, consistenza molto dura, difficile lavorabilità e periodo di tempera effimero; drenaggio esterno molto scarso.

Sono caratterizzati da un orizzonte Ap franco sabbioso argilloso di colore grigio molto scuro (10YR 3/1) nei primi 40/50 cm, con spaccature larghe fino a 12/15 cm, struttura poliedrica angolare, consistenza molto dura da asciutto. Tra 40 e 110 cm è presente un orizzonte Bw1 franco argilloso di colore nero (10YR 2/1), umido, a struttura poliedrica angolare/massiva, molto plastico. Segue, sino a oltre 150 cm,

un orizzonte Bw2 franco sabbioso argilloso di colore bruno giallastro scuro (10YR 3/4 umido, a struttura poliedrica angolare/massiva, molto plastico.

L'attitudine di questi suoli è fortemente limitata a causa della giacitura depressa priva di drenaggio esterno. L'acqua è rimossa dal suolo così lentamente da permanere in superficie durante la maggior parte del periodo di crescita delle piante. La maggior parte delle colture non possono crescere (es. cereali) ma possiedono una buona attitudine per gli erbai di leguminose e il pascolo erbaceo.

Unità 2 : *Pellic Vertisols fase a drenaggio moderato*

Questa l'unità occupa gran parte della sezione C1 dell'impianto agri-fotovoltaico laddove la morfologia si presenta leggermente acclive con pendenze dell'ordine del 2% e pertanto, sufficienti a garantire il deflusso delle acque meteoriche.

Questi suoli sono simili a quelli dell'unità precedente dai quali differiscono appunto per il drenaggio moderato.

Sono suoli molto profondi con reazione da debolmente acida a neutra, elevata capacità di scambio cationico, elevata saturazione, buona dotazione di elementi ma con carenza di fosforo. Elevato contenuto di argille a reticolo espandibile, consistenza molto dura, difficile lavorabilità.

Presentano un orizzonte Ap franco sabbioso argilloso di colore di colore grigio molto scuro (10YR 3/1), con spaccature larghe fino a 12/15 cm, struttura poliedrica angolare, consistenza da asciutto molto dura nei primi 40/50 cm. Segue fino a 160 cm, un orizzonte Bw franco argilloso di colore bruno grigiastro molto scuro (10YR 3/2), poco umido, a struttura poliedrica angolare, consistenza molto dura. Oltre 160 cm è presente un orizzonte C del *parent material* andesitico in via di alterazione.

L'acqua è rimossa piuttosto lentamente in alcuni periodi dell'anno. La permeabilità è moderatamente bassa e i suoli sono saturi, entro la profondità esplorata dalle radici, solo per un breve periodo durante la stagione di crescita delle colture. Sono particolarmente vocati per la cerealicoltura come pure per gli erbai di leguminose e il pascolo erbaceo.

Unità 3 : *Eutric Cambisols*

Questa l'unità occupa una limitata area del settore orientale della sezione C2 dell'impianto agri-fotovoltaico. La morfologia si presenta leggermente acclive con pendenze dell'ordine del 2% e pertanto, sufficienti a garantire il deflusso delle acque meteoriche.

Sono suoli molto profondi con reazione da debolmente acida a neutra, elevata capacità di scambio cationico, elevata saturazione, buona dotazione di elementi. Il topsoil da asciutto possiede una consistenza talmente dura da impedire le lavorazioni anche a trattrici di elevata potenza.

Presentano un orizzonte Ap (0-30 cm) franco limoso di colore bruno (10YR 4/3) con struttura poliedrica angolare, consistenza da asciutto estremamente dura. Segue fino a circa 70/80 cm, un orizzonte Bw1 franco limoso di colore bruno (10YR 4/3) poco umido, a struttura poliedrica angolare, consistenza molto dura. oltre e sino a 180 cm è presente Bw2 franco limoso di colore bruno giallastro scuro (10YR 4/4) poco umido, a struttura poliedrica angolare, consistenza molto dura, Sono presenti screziature.

L'attitudine di questi suoli è orientata verso la cerealicoltura come pure per gli erbai di leguminose e il pascolo erbaceo.



Foto 1 - Tipiche fessurazioni dei Vertisuoli



Foto 2 - Tipiche fessurazioni dei Vertisuoli

Bilancio idrico

Il bilancio idrico dei suoli fornisce una misura indicativa della disponibilità d'acqua nel suolo nel corso dell'anno, viene largamente utilizzato in numerose discipline (agronomiche, naturalistiche ecc.) che necessitano di previsioni sull'effettiva disponibilità d'acqua per le piante, previsioni più puntuali di quelle basate sui soli dati climatici.

Il bilancio idrico dei suoli è stato calcolato utilizzando tre parametri:

1. pluviometria media mensile;
2. evapotraspirazione potenziale media mensile;
3. riserva idrica del suolo (indicata solitamente con la sigla AWC dall'inglese *Available Water Capacity*)

I dati pluviometrici e delle temperature si riferiscono a 70 anni di osservazione nella stazione di Mores non lontana dall'area di intervento.+

Per mezzo delle medie mensili di questi dati viene determinata l'evapotraspirazione potenziale (ETP) media mensile secondo Thornthwaite.

L'evapotraspirazione potenziale rappresenta la quantità d'acqua che evaporerebbe dal suolo, direttamente o indirettamente attraverso le piante, senza esaurimento delle riserve idriche. Nella seguente tabella sono riportati i valori della evapotraspirazione potenziali della stazione di riferimento.

Evapotraspirazione potenziale mm (Thornthwaite)	
Gennaio	20.8
Febbraio	21.2
Marzo	36.5
Aprile	52.3
Maggio	81.7
Giugno	116.5
Luglio	140.0
Agosto	134.9
Settembre	106.4
Ottobre	70.3
Novembre	39.1
Dicembre	24.0

Tabella 17- Evapotraspirazione potenziale

La riserva idrica dei suoli o capacità d'acqua disponibile, si determina come differenza tra la quantità d'acqua presente alla capacità di campo e quella al punto di appassimento permanente.

La prima è la massima quantità d'acqua che può essere trattenuta una volta che sia stata eliminata l'acqua gravitazionale e viene raggiunta al termine della fase di drenaggio rapido, dopo che il suolo è stato saturato.

La seconda corrisponde alla quantità d'acqua che rimane nel suolo nella situazione in cui le piante non riescono più ad assorbirla, appassendo quindi in modo irreversibile.

L'AWC dipende dalle caratteristiche fisiche e chimiche del suolo e viene calcolata per l'intera profondità del suolo sommando i valori determinati nei singoli orizzonti (o strati) fino a una profondità di riferimento di 100 cm o pari alla profondità della roccia, se inferiore.

Solitamente viene determinata con metodi empirici o ricorrendo a pedofunzioni in grado di effettuare delle stime a partire da alcuni caratteri del suolo facilmente rilevabili.

Sulla base della tessitura, struttura, porosità, consistenza, densità apparente e sostanza organica l'AWC dei suoli dell'area dell'impianto agri-fotovoltaico è stata stimata tra 100 e 150 mm/m.

Avvalendosi del modello di calcolo della *Cornell University* sono stati determinati il bilancio idrico sia per suoli con AWC di 100 mm/m, sia con AWC di 150 mm/m.

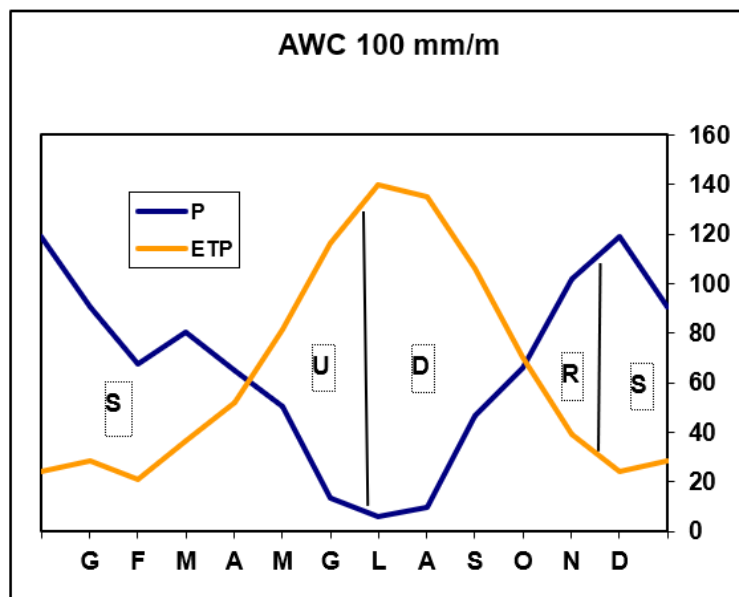
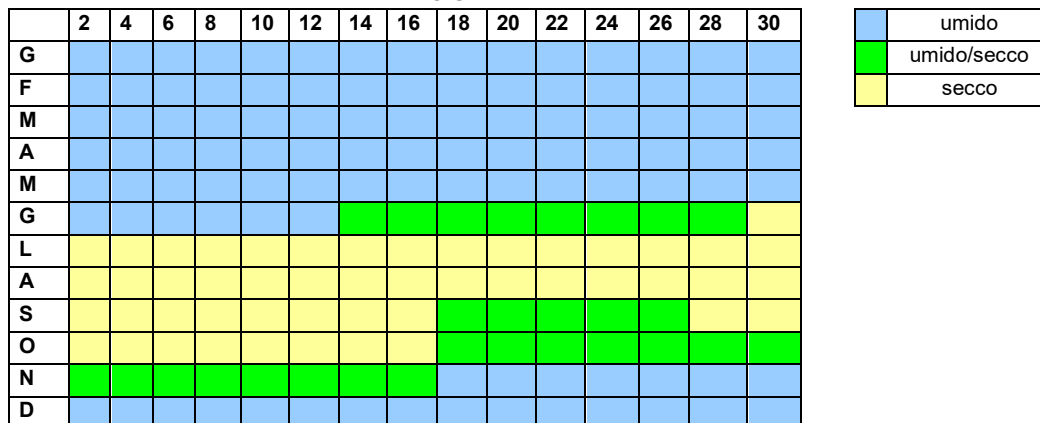
Il bilancio idrico viene rappresentato in una tabella che mostra i periodi in cui la sezione di 1 metro del suolo è totalmente allo stato umido, oppure parzialmente umido oppure totalmente asciutta.

E' inoltre rappresentato in un diagramma dove sulle ascisse vengono riportati i mesi dell'anno e sulle ordinate i valori medi mensili delle precipitazioni, dell'evapotraspirazione potenziale espressi in mm.

BILANCIO IDRICO DI SUOLI CON AWC DI 100 mm/m

Giorni cumulativi in cui la sezione di controllo dell'umidità è					
durante un anno			con temperatura del suolo > 5° C		
secca	secca/umida	umida	secca	secca/umida	umida
96	58	206	96	58	206
Massimo numero di giorni consecutivi in cui la sezione di controllo dell'umidità è					
umida in qualche parte		secca dopo il solstizio d'estate		umida dopo il solstizio d'inverno	
durante 1 anno	con T > 8° C				
254	254	75		120	

CALENDARIO UMIDITA'



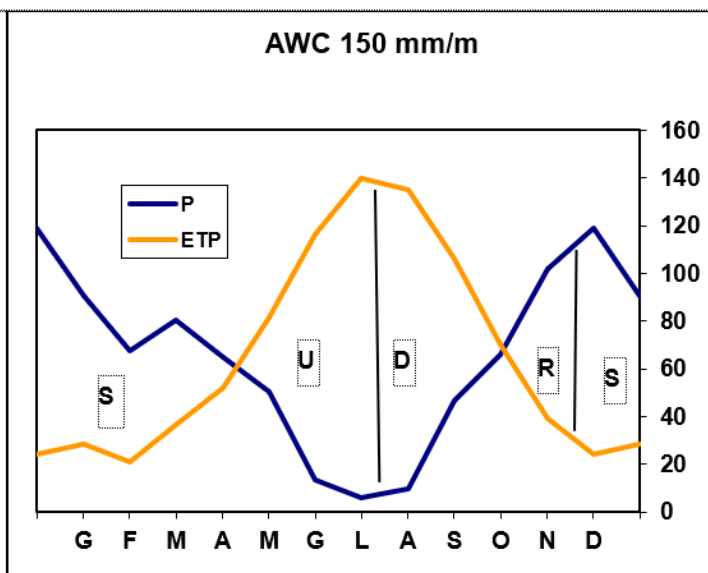
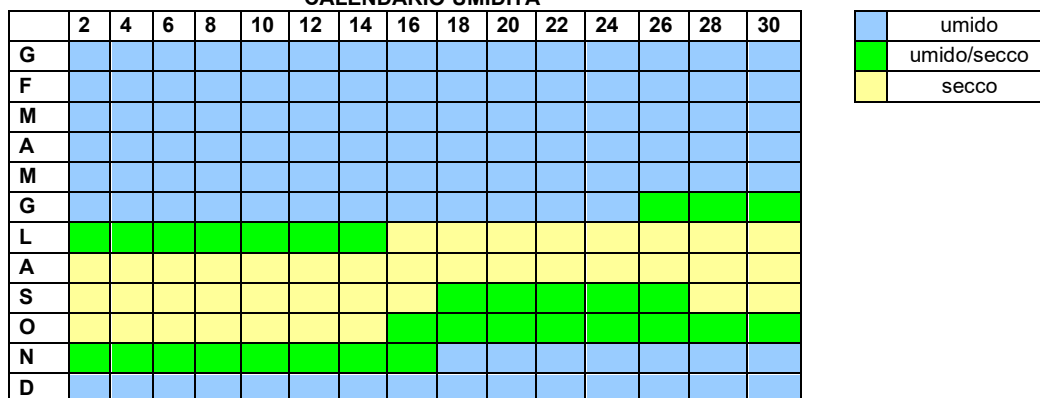
S = Surplus R = Ricarica D = Deficit U = Utilizzazione

BILANCIO IDRICO DI SUOLI CON AWC DI 150 mm/m

Giorni cumulativi in cui la sezione di controllo dell'umidità è					
durante un anno			con temperatura del suolo > 5° C		
secca	secca/umida	umida	secca	secca/umida	umida
81	60	219	81	60	219

Massimo numero di giorni consecutivi in cui la sezione di controllo dell'umidità è			
umida in qualche parte		secca dopo il solstizio d'estate	umida dopo il solstizio d'inverno
durante 1 anno	con T > 8° C		
268	268	62	120

CALENDARIO UMIDITA'



S = Surplus R = Ricarica D = Deficit U = Utilizzazione

Sino a quando le precipitazioni risultano maggiori o uguali alla ETP, la riserva idrica del suolo (ST) rimane integra. Si può verificare anzi un surplus (S) d'acqua a disposizione per lo scorrimento superficiale. Nel momento in cui La ETP è maggiore delle precipitazioni avrà inizio l'utilizzazione della riserva idrica fino al suo esaurimento allorquando inizierà il periodo di deficit idrico.

Nel momento in cui le precipitazioni supereranno l'evapotraspirazione parte dell'acqua andrà a ricostituire la riserva idrica.

Come si evince dai diagrammi nel caso di suoli con riserva di 100 mm/m il deficit idrico avrà inizio a fine giugno e si protrarrà fino a metà ottobre.

Nel caso di suoli con riserva idrica di 150 mm/m il deficit inizierà a metà luglio e durerà fino a metà ottobre.

Le caratteristiche chimico-fisiche dei suoli sono tali che è possibile incrementare i valori della riserva idrica. Pertanto, questa componente è caratterizzata da un grado di

❖ **Sensibilità alta.**

6.3 - SISTEMA ANTROPICO

6.3.1 – COMPONENTE USO DEL SUOLO

Lo studio dell'uso del suolo e la relativa carta in scala 1:10.000 (TAV_GEN_12), 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. La carta degli usi è riportata nella seguente figura.

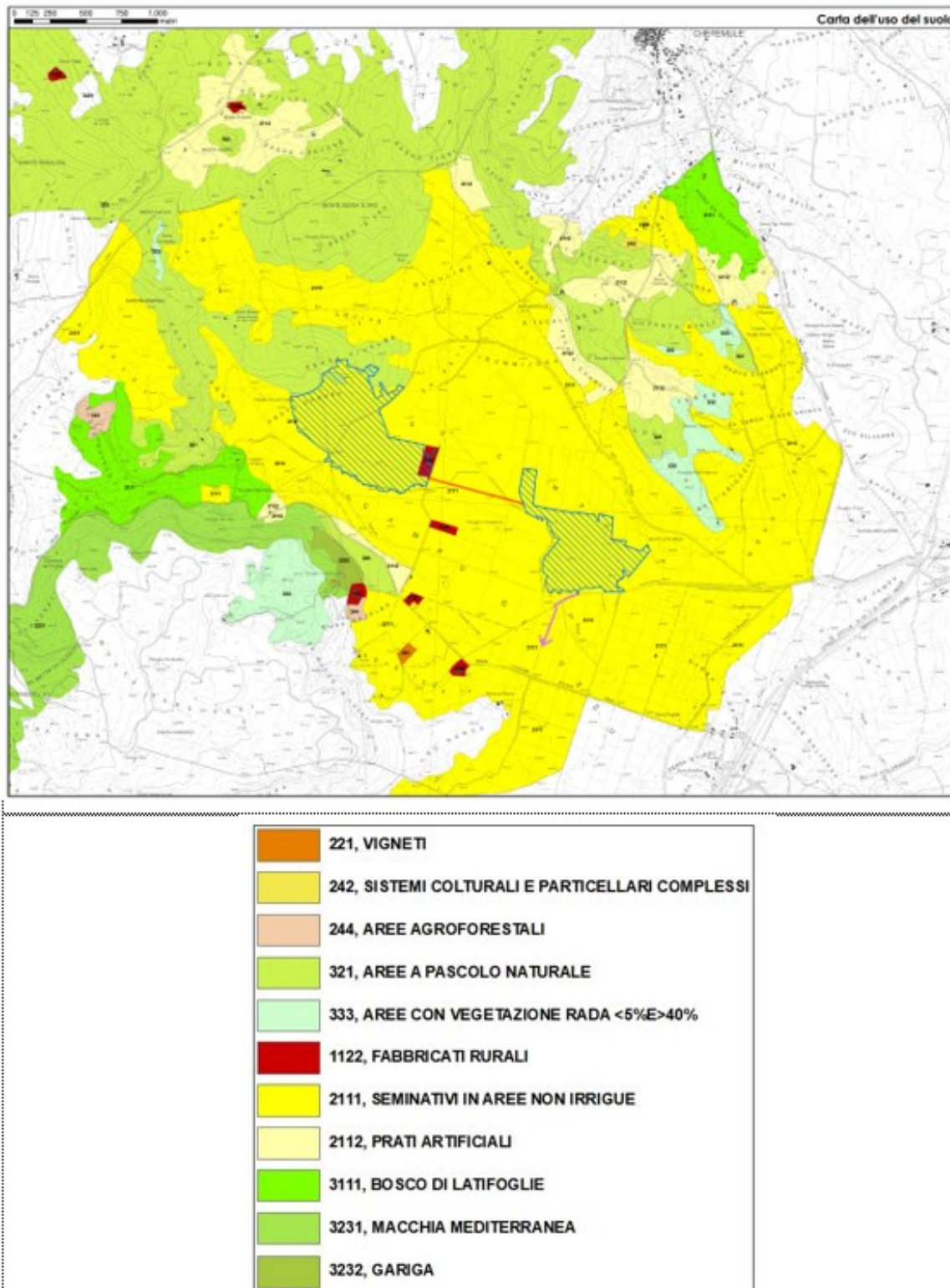


Figura 30 – Carta uso del suolo

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

Da quanto precede si può ritenere che l'area sia caratterizzata da un livello di

❖ **Sensibilità basso**

6.3.2 - COMPONENTE VALENZE ARCHEOLOGICHE, STORICHE, CULTURALI

Lo studio di "*verifica preventiva dell'interesse archeologico*" ha analizzato in dettaglio l'area vasta nella quale ricade l'impianto fotovoltaico e il tracciato del cavidotto di collegamento dell'impianto alla stazione Terna, pervenendo alla valutazione del rischio archeologico. Lo studio si compone di elaborati testuali e cartografici grafici ai quali si rimanda per maggiori approfondimenti.

La valutazione del rischio archeologico è stata elaborata partendo dalla disamina di tutto il materiale bibliografico riguardante i territori dei comuni di Cheremule, Giave, Bonorva e Torralba.

Durante la redazione della VPIA sono stati eseguiti i lavori di verifica e consultazione dei dati presenti all'interno dell'archivio della sede della Soprintendenza Archeologia, belle arti e paesaggio per le province di Sassari e Nuoro.

Sono stati presi in considerazione i monumenti noti presenti all'interno del repertorio del mosaico dei beni paesaggistici e identitari individuati dal P.P.R., i PUC comunali, i vincoli presenti all'interno del portale del Segretariato Regionale del Ministero della Cultura per la Sardegna e quelli presenti su Vincoli in Rete.

Per quanto riguarda la fotointerpretazione, le ricerche sono state effettuate su tutta l'area interessata dal progetto utilizzando le immagini satellitari del geo portale della Regione Sardegna.

Successivamente sono state effettuate le ricognizioni sul territorio, volte alla verifica diretta dello stato dei luoghi dove verranno eseguiti i lavori.

Le ricognizioni sono state eseguite tra i mesi di ottobre e novembre 2023 e hanno interessato le aree dove sono previsti i lavori e quelle immediatamente adiacenti. L'area vasta di indagine (MOPR), presa in considerazione si estende su una superficie di circa 1000 metri intorno alla zona dove sorgeranno gli impianti con i pannelli fotovoltaici, e di 500 metri intorno alla linea di passaggio del cavidotto. All'interno dell'area di indagine sono state individuate 31 emergenze archeologiche.

Lo studio volto all'individuazione di tracce di frequentazioni antropiche antiche, si è articolato nella ricerca di anomalie o difformità sul terreno tramite fotointerpretazione e la verifica diretta della natura e della consistenza delle stesse.

Sono state indagate sistematicamente sia le aree direttamente interessate dai lavori che quelle circostanti a esse.

In generale la visibilità al suolo è globalmente alta nelle aree interessate dalla costruzione dei due impianti agri-fotovoltaici, con l'eccezione di limitate zone dove la visibilità diventa bassa a causa della presenza di vegetazione bassa ma coprente (Fig. 31).

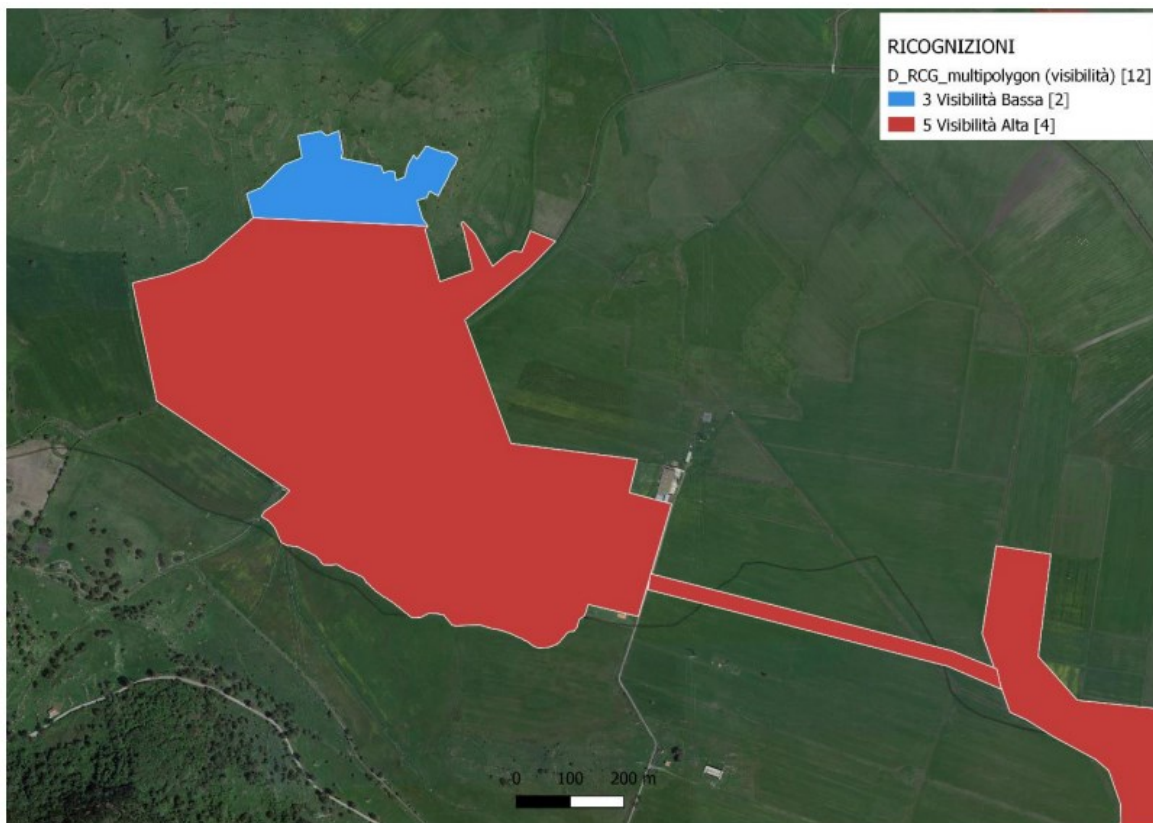


Figura 31 - Carta della visibilità

Valutata la bibliografia esistente, il materiale presente in archivio, i dati presenti nei PUC, i siti localizzati dal PPR, i vincoli presenti, verificato direttamente lo stato dei luoghi e tenuto conto delle diverse tipologie delle lavorazioni in programma, si è proceduto alla valutazione del rischio archeologico connesso all'opera.

I dati raccolti hanno permesso di distinguere diversi livelli e diversi coefficienti di rischio collegato alla realizzazione dell'opera.

Per quanto riguarda le due aree interessate dalla realizzazione dell'impianto agri-fotovoltaici il rischio stimato è Basso (Fig. 32). 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, si procede all'attribuzione di un coefficiente medio di rischio. Si specifica tuttavia che la reale presenza di un sito, così come segnalato dal PPR, non è stata confermata dalle indagini territoriali e dalle fonti consultate

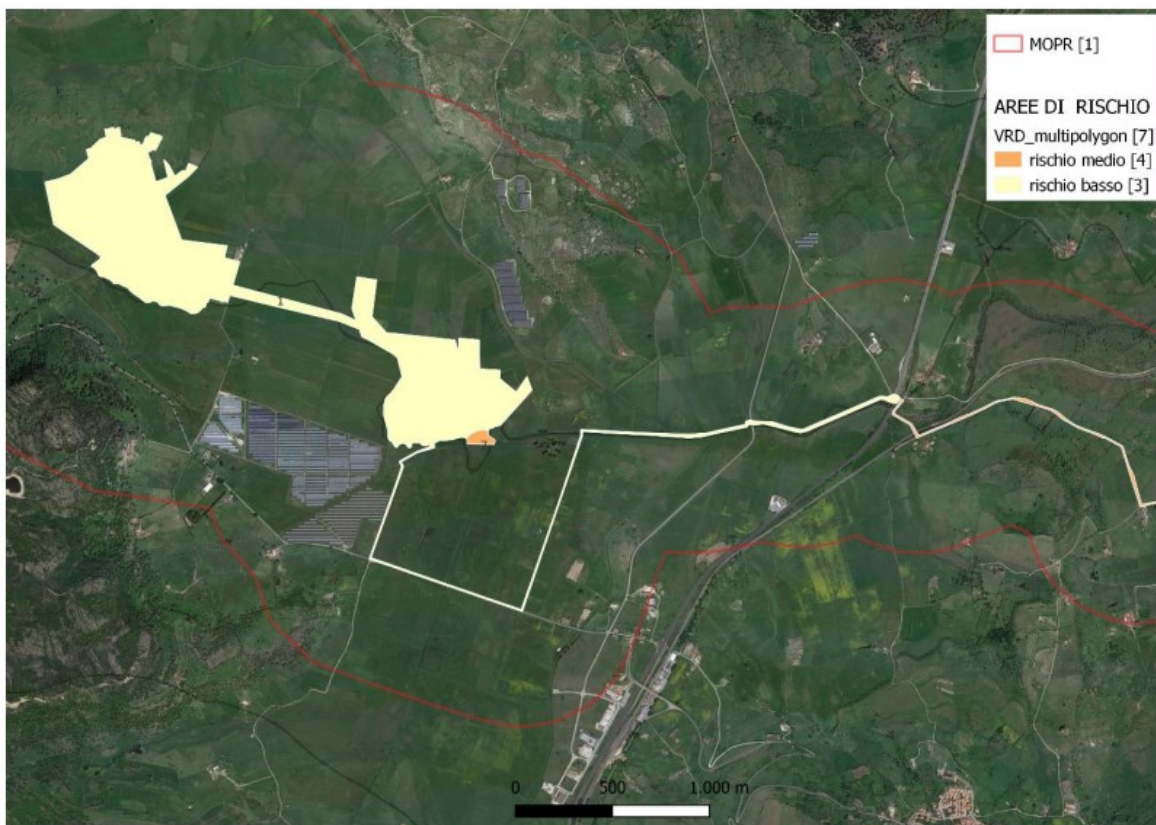


Figura 32 – Carta del rischio archeologico

Nel complesso si propone un basso grado di rischio archeologico.

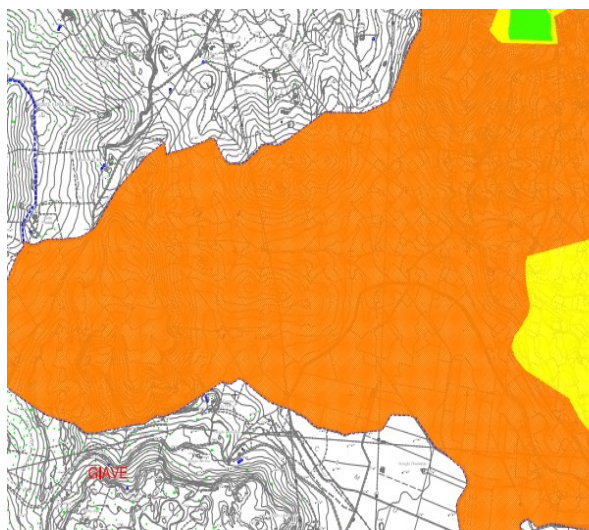
❖ **Sensibilità bassa**

6.3.3 – COMPONENTE DEL RUMORE

L'area di progetto ricade nella classe acustica III del piano acustico del comune di Cheremule (figura 33). Tale classe è definita come segue:

“CLASSE III – Aree di tipo misto”: aree urbane interessate da traffico veicolare di tipo locale e di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, con limitata presenza di attività artigianali e totale assenza di attività industriali. Aree rurali, interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

Valori limite di emissione LAeq in dB(A)		
FASCIA TERRITORIALE	DIURNO (6 ÷ 22)	DIURNO (6 ÷ 22)
III - Aree di tipo misto	55	45
Valori limite di immissione LAeq in dB(A)		
III - Aree di tipo misto	60	50



LEGENDA		(Classi omogenee e Valori Limite di Immissione Diurni e Notturni)	
RIF. TAV.2			
CLASSE I		L.D.: 50 dB(A)	L.N.: 40 dB(A)
CLASSE II		L.D.: 55 dB(A)	L.N.: 45 dB(A)
CLASSE III		L.D.: 60 dB(A)	L.N.: 50 dB(A)
CLASSE IV		L.D.: 65 dB(A)	L.N.: 55 dB(A)
CLASSE V		L.D.: 70 dB(A)	L.N.: 60 dB(A)
CLASSE VI		L.D.: 70 dB(A)	L.N.: 70 dB(A)

Figura 33 -Stralcio piano acustico

L'analisi della tipologia di usi praticati nel territorio in cui è previsto l'intervento progettuale ha permesso di rilevare che sono praticate esclusivamente attività agropastorali le cui uniche sorgenti sonore sono rappresentate dall'attività delle aziende agricole e zootecniche disseminate nel territorio che fanno uso di macchinari agricoli e mezzi quali trattori, ecc.

Sulla base di quanto precede si può affermare che l'impianto ricade in un'area a

❖ **Sensibilità: bassa**

6.3.4 -COMPONENTE EMISSIONI ELETTROMAGNETICHE

L'area interessata dall'impianto agri-fotovoltaico in progetto è attraversata da una linea aerea ad alta tensione (foto 1) e dalla presenza di tre impianti fotovoltaici (figura 34).

Esiste pertanto già un asservimento del territorio che peraltro incide in un contesto in assenza di pericolo per la salute pubblica essendo totalmente disabitato



Foto 1 – Linee elettriche in prossimità dell'area di progetto



Figura 34 – Impianti FV esistenti in rosso

Infatti, le aree di prima approssimazione individuate non includono in nessun punto luoghi con permanenza abituale di persone superiore a 4 ore, ed essendo contenute all'interno nell'area di insediamento del nuovo impianto non coinvolgono né civili abitazioni, né locali pubblici con permanenza di persone, né luoghi di divertimento o svago.

Si sottolinea infine che lo studio di analisi dei campi elettromagnetici, al quale si rimanda, induce ad affermare che i valori di induzione calcolati sono compatibili con i vincoli previsti dalla normativa vigente.

Sulla base di quanto precede si può affermare che l'impianto ricade in un'area a

❖ **Sensibilità: bassa**

6.3.5 – COMPONENTE SOCIO-ECONOMICA

L'impianto agri-fotovoltaico interessa un ambito territoriale il cui contesto economico 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 riconducibile ad 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 in progetto possiede una sensibilità alta tenuto conto che qualsiasi iniziativa suscettibile di incrementare il reddito genererà indubbi vantaggi economici.

❖ Sensibilità alta

6.3.6 – COMPONENTE 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 agro-pastorale.

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

- fragilità ecologica molto bassa (figura 35);
- sensibilità ecologica media (figura 36);

- pressione antropica media (figura 37);
- valore ecologica media (figura 38).

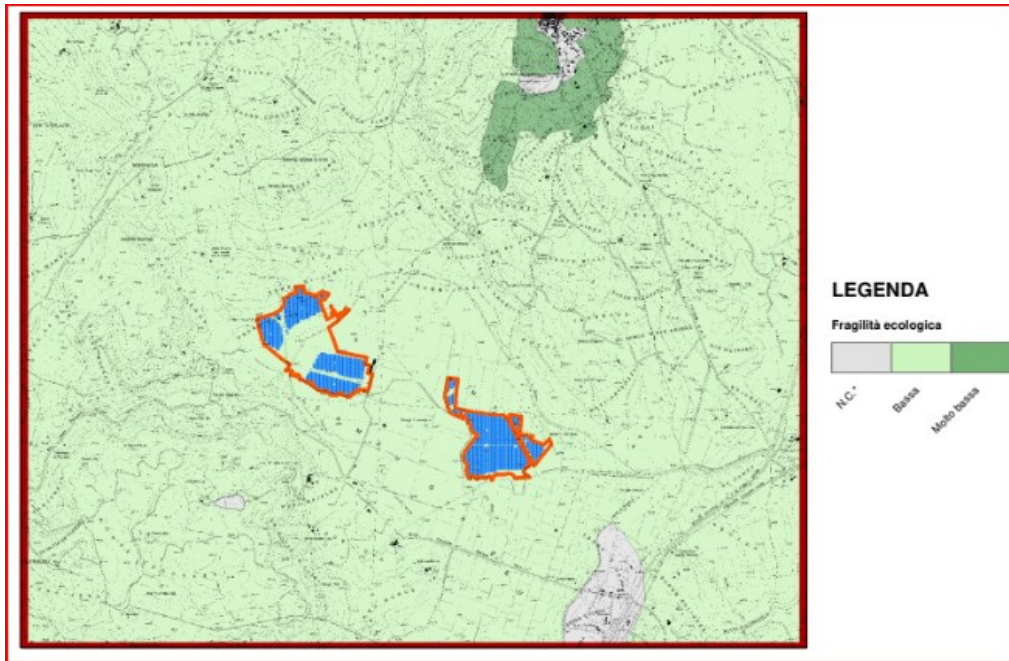


Figura 35 – Fragilità ecologica

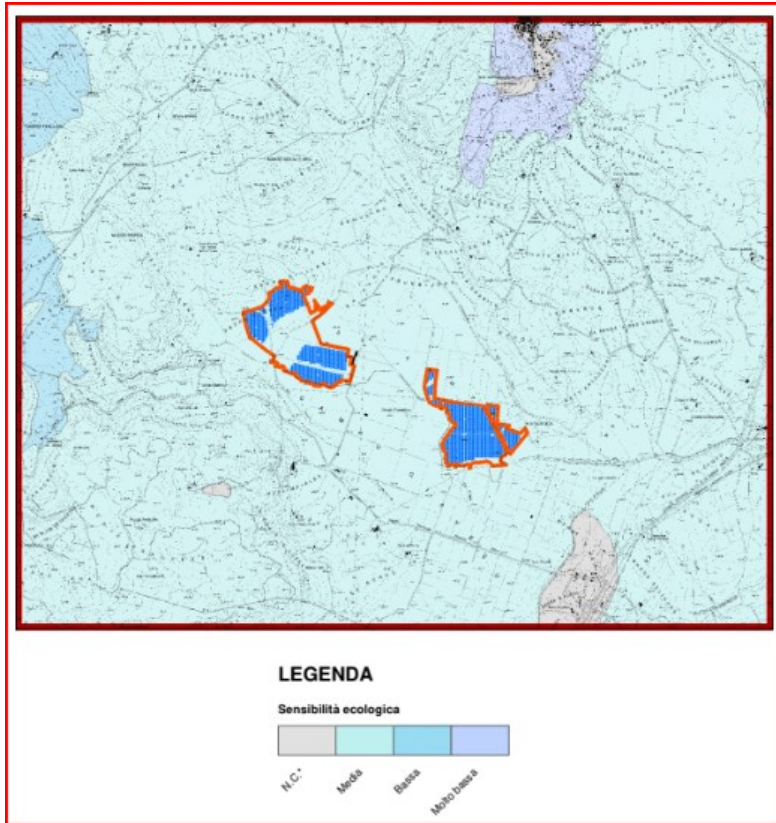


Figura 36– Sensibilità ecologica

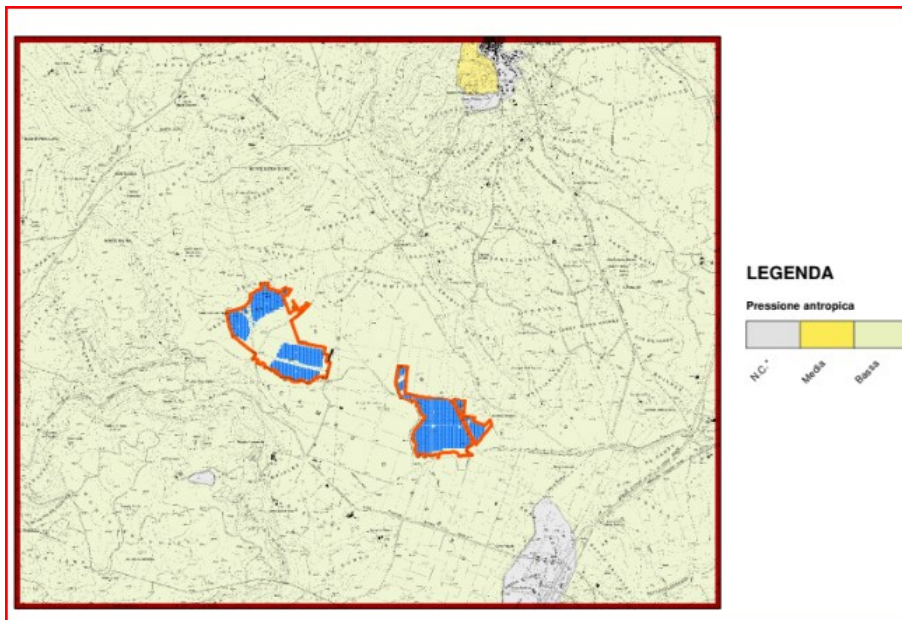


Figura 37 – Pressione antropica

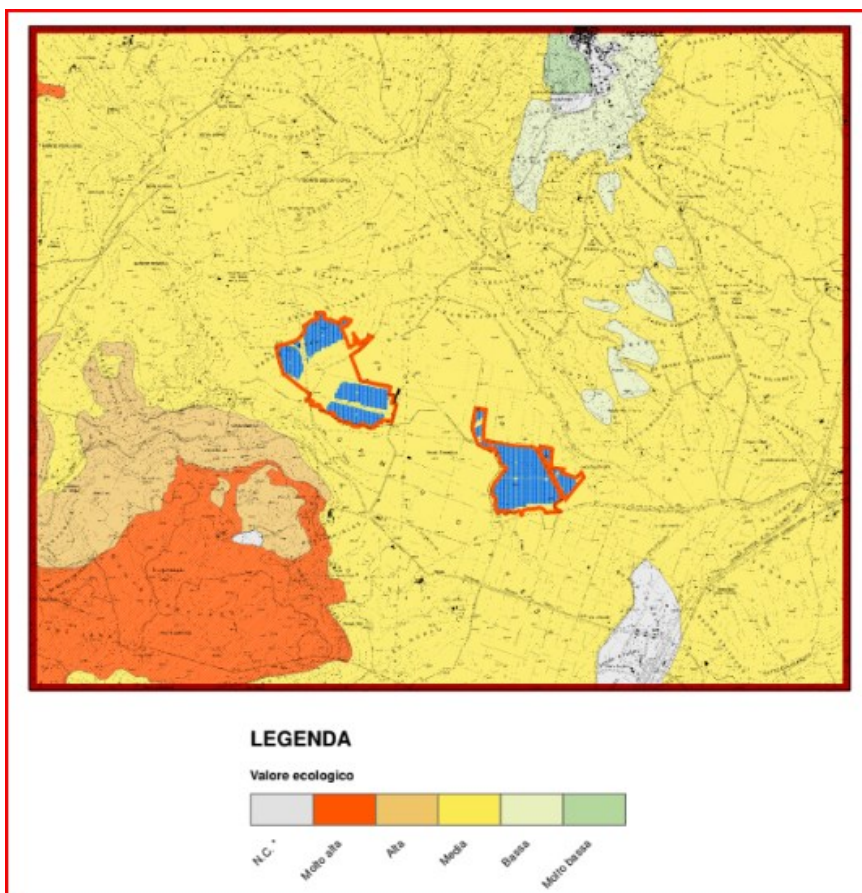


Figura 38 – Valore ecologico

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

❖ **Sensibilità media**

6.3.7 – COMPONENTE SOCIO-ECONOMICA

Il progetto interessa un ambito territoriale il cui contesto economico 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.

❖ **Sensibilità alta**

6.4 – QUADRO SINOTTICO DELLE SENSIBILITA'

SISTEMA	COMPONENTE	LIVELLO SENSIBILITA'	
Biofisico	Atmosfera	Basso	
	Fauna	Medio	
	Vegetazione	Bassa	
	Georisorse	Geologia	Bassa
		Idrogeologia	Bassa
		Geomorfologia	Bassa
Pedologia		Alta	
Antropico	Uso del suolo	Bassa	
	Valenze archeologiche, storiche e culturali	Bassa	
	Rumore	Bassa	
	Emissioni elettromagnetiche	Bassa	
	Paesaggio	Media	
	Socio-economica	Alta	

7 – VALUTAZIONE DEI POTENZIALI EFFETTI SULL'AMBIENTE E MITIGAZIONE

7.1 – CONSIDERAZIONI GENERALI

Le maggiori perplessità che l'installazione di impianti agri-fotovoltaici suscita nei decisori politici e nelle popolazioni locali concerne la preoccupazione sull'impatto ambientale.

In verità gli impatti negativi generati sull'ambiente sono molto contenuti, a fronte i vantaggi tali da far ritenere che sarà una delle principali fonti di produzione di energia elettrica in questo millennio.

L'energia da fotovoltaico è pulita: è ben noto che i sistemi tradizionali di produzione di energia elettrica sono fonte di inquinamento quali emissioni di gas nell'atmosfera, effetto serra, piogge acide, rifiuti radioattivi, distruzione di ecosistemi in caso di incidenti etc. Al contrario l'energia da fotovoltaico non provoca emissioni dannose per l'uomo e per l'ambiente.

Gli impianti fotovoltaici, durante il loro esercizio, non causano inquinamento dal punto di vista:

- chimico: non producono emissioni, residui o scorie
- termico: le temperature massime in gioco raggiungono valori non superiori a 60°C
- acustico: non vi è emissione di rumore durante il loro esercizio.

La fonte fotovoltaica è l'unica che non richiede organi in movimento né circolazione di fluidi a temperature elevate o in pressione, e questo è un vantaggio tecnico determinante per la sicurezza dell'ambiente.

Producendo energia elettrica con i sistemi fotovoltaici non si utilizzano le fonti fossili (petrolio, carbone...) e si evita l'immissione in atmosfera di seguenti inquinanti CO₂ (anidride carbonica), NO_x (ossidi di azoto) e SO_x (ossidi di zolfo).

Come è noto, l'anidride carbonica (CO₂) è tra i gas ad effetto serra (Greenhouse gas o GHG) 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.

7.2 – CRITERI DI VALUTAZIONE

Nei capitoli 4 e 5 sono state descritte rispettivamente le caratteristiche del progetto, dalle quali si è potuto evincere l'intensità della Pressione esercitata sull'ambiente e sul contesto socio-economico sia in positivo, che in negativo e lo Stato dei sottosistemi biofisico ed antropico ex ante.

In particolare, sono stati individuati i potenziali ricettori suscettibili di subire le pressioni, nonché sono state colte le peculiarità vere ed oggettive dello stato dell'ambiente (espresse attraverso il livello di sensibilità) analizzando le diverse componenti attraverso la individuazione e la descrizione di "indicatori" in grado di connotarne le diverse peculiarità.

Nel presente paragrafo verrà determinata l'incidenza degli effetti esercitata sullo Stato dell'ambiente, quale risultato della interazione Pressione/Sensibilità.

Saranno pertanto individuati gli effetti (impatti) potenziali, riconducibili sia alla fase di realizzazione delle opere che a quella di esercizio, tramite la individuazione e descrizione delle diverse "generatrici d'impatto", ricercando, ove possibile, le dovute azioni di correzione e mitigazione degli impatti stessi.

Gli effetti potenziali verranno espressi in quattro categorie in base al loro livello di intensità che potrà essere: alto, medio, basso, impercettibile.

L'incrocio tra la sensibilità di un dato componente del sottosistema biofisico e antropico ed il livello della pressione esercitata su di esso, permetterà di pervenire a determinare l'incidenza degli effetti generati.

L'incidenza viene individuata secondo lo schema illustrato nella seguente tabella.

PRESSIONE	INCIDENZA DEGLI EFFETTI		
Elevata	MODERATA	MODERATA/ALTA	ALTA
Moderata	BASSA/MODERATA	MODERATA	MODERATA/ALTA
Lieve	BASSA	BASSA/MODERATA	MODERATA
Insignificante	IMPERCETTIBILE	IMPERCETTIBILE / BASSA	BASSA
	Bassa	Media	Alta
SENSIBILITÀ			

Tabella 18 - Determinazione del livello di incidenza degli effetti

Nella seguente tabella viene riportato la definizione dei vari livelli di incidenza

INCIDENZA	DEFINIZIONE
ALTA	<i>Perdita totale o forte alterazione di caratteristiche e/o elementi significativi, tanto che le condizioni iniziali risulteranno profondamente modificate dall'inserimento del progetto</i>
MODERATA	<i>Perdita parziale o alterazione di caratteristiche e/o elementi significativi, tanto che le condizioni iniziali risulteranno parzialmente modificate dall'inserimento del progetto</i>
BASSA	<i>Debole alterazione delle condizioni ex ante. I cambiamenti possono essere apprezzati, ma è discernibile lo stato iniziale dei luoghi.</i>
IMPERCETTIBILE	<i>Alterazione molto debole ed impercettibile dello stato iniziale delle componenti.</i>

Tabella 19 - Definizione dei livelli di incidenza.

A titolo esemplificativo, in presenza di una componente di bassa sensibilità sulla quale viene esercitato un potenziale impatto di elevata intensità, ne scaturisce una incidenza degli effetti di grado moderato.

Come si può notare, per quanto concerne il modo di misurare l'impatto sui diversi fattori, si è ritenuto di non far riferimento alla parametrizzazione dei valori su base quantitativa (mediante l'introduzione di punteggi numerici o pesi), bensì di descrivere dettagliatamente i fattori costitutivi in cui il territorio in esame è strutturato, verificandone la maggiore o minore fragilità alle trasformazioni e quindi lo stato finale a seguito di queste.

In buona sostanza, anziché ricorrere ad un'analisi di tipo quantitativo, si è fatto riferimento ad un'analisi di tipo qualitativo. Le analisi sono state prodotte facendo riferimento sia a dati esistenti, sia ad integrazioni con indagini dirette sul terreno allorché le informazioni disponibili non sono state ritenute sufficientemente affidabili.

7.3 – EFFETTI POTENZIALI

7.3.1 – INTRODUZIONE

Il processo di valutazione degli impatti ha operato una distinzione tra temporanei e permanenti. I primi sono riconducibili alla fase di realizzazione delle opere in progetto, mentre i secondi sono associati alla presenza delle strutture ed all'esercizio delle attività connesse.

Gli impatti temporanei saranno quindi limitati nel tempo e reversibili, sempre che vengano attivate le necessarie misure di mitigazione e di riqualificazione ambientale.

L'efficacia di tali misure previene e/o riduce gli effetti potenzialmente generati dagli impatti che pertanto, non dovrebbero conseguire conseguenze significative.

Si sottolinea che a fronte di effetti potenzialmente negativi, l'impianto agri-fotovoltaico in progetto è generatore di benefici ambientali e socioeconomici.

7.3.2 – IMPATTI TEMPORANEI

Gli impatti temporanei potenzialmente indotti dalle attività connesse al progetto e i relativi ricettori sono riportati nella seguente tabella.

IMPATTI	RICETTORI
Perturbazione fauna	Fauna
Consumo di suolo	Suolo
Accumulo terre da scavo	Suolo,
Inquinamento acustico	Fauna, addetti ai lavori
Inquinamento da polvere	Vegetazione e flora
Emissioni gas dai mezzi meccanici	Atmosfera

Tabella 20 - Potenziali impatti temporanei e ricettori

7.3.2.1 – Perturbazione fauna

I risultati degli studi e monitoraggi nell'areale sul quale ricade impianto svolti non hanno rilevato la presenza di tutte quelle specie legate agli ambienti naturali e seminaturali.

Ciò è riconducibile al fatto che trattasi di un'areale coltivato con scarsità di aree di rifugio per i selvatici e anche dalla mancanza di risorse trofiche non essendoci colture così dette "a perdere" destinate alla fauna selvatica.

Pertanto, l'impatto andrà ad incidere su un contesto faunistico di scarsa rilevanza per il disturbo di origine antropica durante le fasi di cantiere.

È altrettanto risaputo che, come rilevato in altre esperienze, nelle aree strettamente interessate dai lavori la fauna riprende la sua normale attività durante le pause degli stessi (la notte, sabato e domenica).

Una ulteriore potenziale interferenza con la fauna potrebbe essere indotta dal posizionamento a livello di piano terra della rete di recinzione.

❖ **Incidenza: moderata**

7.3.2.2 – Consumo di suolo

Trattasi della temporanea occupazione dell'area di cantiere che verrà poi riqualificata a verde dopo averla ricoperta di una coltre delle terre del topsoil proveniente dagli scavi dei cavidotti e delle fondazioni.

L'impatto è limitato nel tempo e nello spazio.

❖ **Incidenza: bassa**

7.3.2.3 – Accumulo terre da scavo

L'impatto potenziale è riconducibile all'abbandono in situ e/o alla erronea gestione delle terre provenienti dagli scavi con conseguenti effetti sull'ecosistema e il paesaggio.

Trattasi comunque di una pressione insignificante tenuto conto che il progetto si atterrà al piano di gestione predisposto in ottemperanza alla normativa vigente.

L'impatto è limitato nel tempo e nello spazio.

❖ **Incidenza: bassa**

7.3.3.4 - Inquinamento acustico

Premessa

Il potenziale impatto acustico sussiste sia in fase di cantiere che di esercizio e si differenzia per il fatto che varia la sorgente di emissione. Inoltre, il primo è un impatto temporaneo mentre il secondo permanente.

Nella fase di cantiere l'impatto è generato dalle macchine operatrici e dalle attrezzature utilizzate, mentre in fase di esercizio dagli inverter, dai trasformatori e dalle macchine in uso per le attività agricole.

Nelle due fasi variano anche i ricettori essendo più consistente il numero del personale coinvolto nella realizzazione dell'impianto rispetto agli addetti ai lavori agricoli nella fase di esercizio.

A proposito di ricettori si precisa che i pochi luoghi individuati con permanenza abituale di persone superiore a 4 ore distano oltre 500 metri dal perimetro dell'impianto (figura 39).

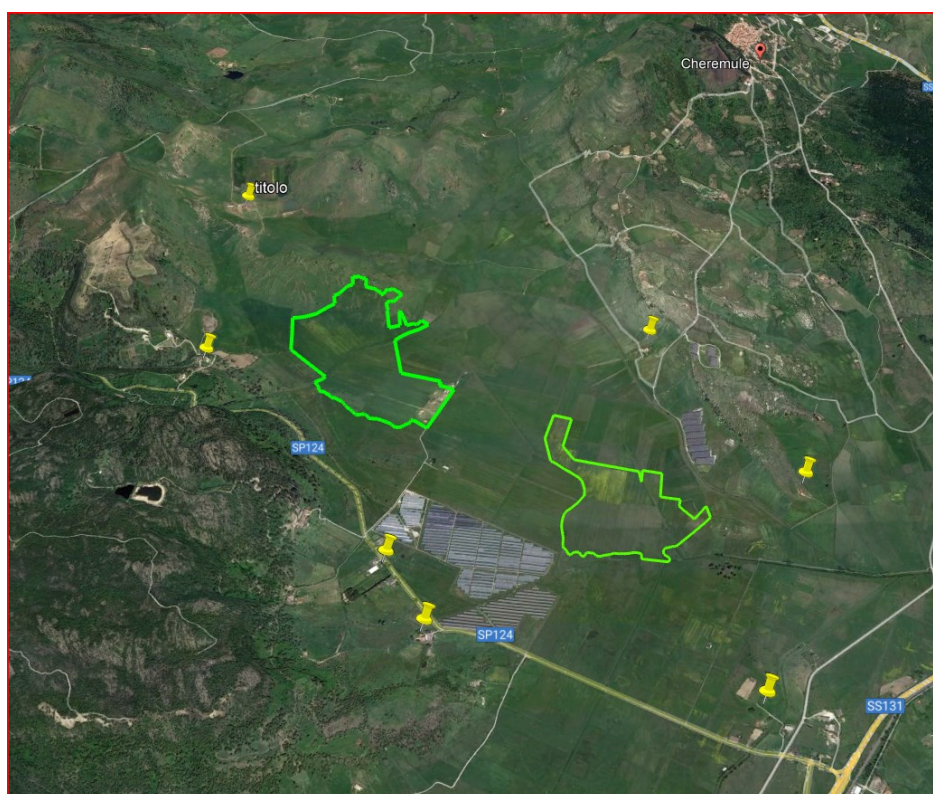


Figura 39 – Potenziali ricettori emissioni acustiche

Per quanto concerne la valutazione dell'impatto giova richiamare che il piano acustico comunale classifica l'area in cui ricade l'impianto in progetto in classe III i cui valori limite si ripropongono qui di seguito.

Zona	Definizione D.P.C.M. 14.11.97	Valore limite emissione dB(A)		Valore limite immissione dB(A)	
		diurno	nottur- no	diurno	nottur- no
III	Aree interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione; presenza di attività commerciali ed uffici; limitata presenza di attività artigianali ed assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività con macchine operatrici; aree portuali a carattere turistico	55	45	60	50

Fase di cantiere

Tutte le macchine operatrici superano i livelli limiti della classe III come, d'altra parte, avviene in tutti i cantieri edili.

Per attenuare gli effetti a cui sarà esposto il personale addetto ai lavori saranno intraprese tutte quelle misure previste dalla normativa vigente.

Permane l'impatto all'esterno dell'area di cantiere i cui valori di pressione sonora si è proceduto a calcolare per rapporto alla distanza assumendo che la totale assenza di barriere sonore, naturali e no.

Va precisato che trattasi di un impatto limitato nel tempo agli orari di lavoro e che le attività di cantiere sono tali che le macchine non operano in contemporanea o lo sarà solo per brevi lassi di tempo.

Il calcolo ha riguardato l'attenuazione con la distanza della pressione sonora della macchina battipalo essendo quella utilizzata per tempi lunghi e con valori molto alti. I valori sono riportati nella seguente tabella.

Macchina battipalo	
Distanza (m)	Pressione sonora (dB)
0	112
10	92
20	86
50	78
100	72
200	66
500	58
700	55

Tabella 21 – Valori pressione sonora con la distanza

I valori della pressione sonora presso il ricettore più vicino, ricadente a circa 500 dal perimetro dell'area di impianto, sono lievemente superiori (58 dB) rispetto ai livelli massimi previsti dal piano acustico comunale (55dB).

Questi valori sono del tutto teorici ed è verosimile che saranno decisamente inferiori ove si consideri la presenza di barriere naturali e la morfologia dei luoghi. Infatti, il ricettore giace a quota più alta di circa di circa 150 metri.

Si può dunque ragionevolmente ritenere che l'impatto acustico nella fase di cantiere andrà ad interessare solo il personale addetto al lavoro.

In questa fase l'impatto acustico andrà a ingenerare una perturbazione sulle specie di vertebrati determinando quindi l'allontanamento dei rettili e degli uccelli al sito.

È altrettanto risaputo che, come rilevato in altre esperienze, nelle aree strettamente interessate dai lavori durante le pause degli stessi (la notte, sabato e domenica), la fauna riprende la sua normale attività.

❖ **Incidenza: bassa**

7.3.2.5 - Inquinamento da polvere

L'impatto sarà generato dalle attività di cantiere, soprattutto dei mezzi meccanici utilizzati per la realizzazione del progetto. In realtà trattasi di una incidenza i cui effetti potrebbero persistere permanentemente.

La valutazione dell'impatto da polvere è, per i "non addetti ai lavori", un fenomeno fastidioso. 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 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.

❖ **Incidenza: bassa**

7.3.2.6 - Inquinamento da gas di scarico

Tra gli impatti temporanei bisogna considerare quelli connessi alla fase di realizzazione delle opere dovuti alle emissioni dei gas di scarico delle macchine operatrici ed al traffico dei mezzi di trasporto. Trattasi comunque di impatti di lieve entità tenuto conto della dimensione delle opere.

❖ **Incidenza: impercettibile**

7.3.3 – IMPATTI PERMANENTI

Gli impatti permanenti potenzialmente indotti dalla fase di esercizio dell'impianto agri-fotovoltaico potrebbero essere:

IMPATTI	RICETTORI
Alterazione ecosistema	Fauna, flora, vegetazione
Consumo di suolo	Suolo
Cambiamento uso del suolo	Uso del suolo (land use) ordinamento colturale
Ombreggiamento e microclima	Suoli
Inquinamento acustico	Popolazione e addetti ai lavori nell'impianto
Alterazione valori visuali	Paesaggio

7.3.3.1 – Alterazione ecosistema

Questi impatti concernono solamente le superfici direttamente interessate dalla realizzazione delle opere in progetto.

Dalla carta della natura ISPRA si evince che l'area ricade in un ampio contesto caratterizzato da:

- fragilità ecologica molto bassa
- sensibilità ecologica media;
- pressione antropica media;
- valore ecologica media.

Questi valori sono sicuramente inferiori nell'area interessata dall'impianto a causa della persistente attività agricola che ne ha fortemente ridotto la rilevanza naturalistica.

Di conseguenza, sebbene l'area di progetto interessi una superficie di 81 ettari, lo stato dei luoghi induce a ritenere irrilevante l'impatto.

❖ **Incidenza: bassa**

7.3.3.2 - Occupazione di suolo

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 20.50.06
Superficie Utilizzabile Agricoltura (S.A.U.)	Ha 67.41.96
Di cui nell'interfila	Ha 21.29.58
Altre aree (aree vincolate utilizzabili)	Ha 19.34.41
Superficie pascolo sotto i Tracker, capezzagne ecc	Ha 26.77.97
Superficie di rispetto perimetrale (aree verdi di mitigazione)	Ha 4.35.55
Superfici occupate dalla viabilità	Ha 5.44.95
Tare	Ha 3.78.16

Tabella 22 - Utilizzazione dell'area dell'impianto

I 67.41.96 ettari di Superficie Agricola Utilizzabile costituiscono ben oltre l'80% dell'intera superficie dell'impianto.

Su questa superficie è previsto il seguente ordinamento colturale:

- Erbai Ha 40,00
- Medica Ha 6,00
- Pascolo Ha 21,4196

La perdita di superficie effettivamente occupata dall'impianto è ben compensata dal nuovo ordinamento colturale che prevede sia pratiche di gestione più razionali sia l'irrigazione. Pertanto, livello di

❖ **Incidenza: bassa**

7.3.3.3 – Cambiamento 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.

È 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.).

❖ **Incidenza: alta positiva**

7.3.3.4- Ombreggiamento e Microclima

Allorquando l'impianto sarà realizzato, l'ombreggiamento sotto i pannelli indurrà un cambiamento del microclima con l'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 determineranno 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.

Stimando che l'AWC dei suoli, nelle nuove condizioni che si andranno a creare dell'area dell'impianto agri-fotovoltaico, possa assumere valori tra 200 e 250 mm/m, si è proceduto a calcolare i bilanci idrici qui di seguenti riportati.

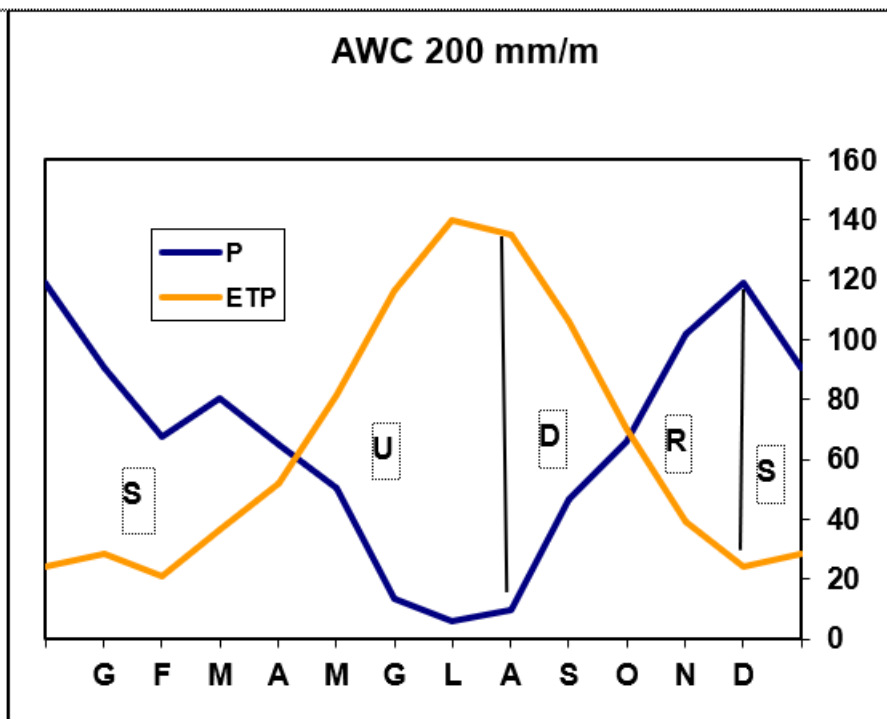
BILANCIO IDRICO DI SUOLI CON AWC DI 200 mm/m

Giorni cumulativi in cui la sezione di controllo dell'umidità è					
durante un anno			con temperatura del suolo > 5° C		
secca	secca/umida	umida	secca	secca/umida	umida
76	70	214	76	70	214
Massimo numero di giorni consecutivi in cui la sezione di controllo dell'umidità è					
umida in qualche parte		secca dopo il solstizio d'estate		umida dopo il solstizio d'inverno	
durante 1 anno	con T> 8° C	76		120	
284	284				

CALENDARIO UMIDITA'

	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
G	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido
F	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido
M	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido
A	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido
M	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido
G	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido
L	umido	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco
A	secco	secco	secco	secco	secco	secco	secco	secco	secco	secco	secco	secco	secco	secco	secco
S	secco	secco	secco	secco	secco	secco	secco	secco	secco	secco	secco	secco	secco	secco	secco
O	secco	secco	secco	secco	secco	secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco
N	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco
D	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido

	umido
	umido/secco
	secco

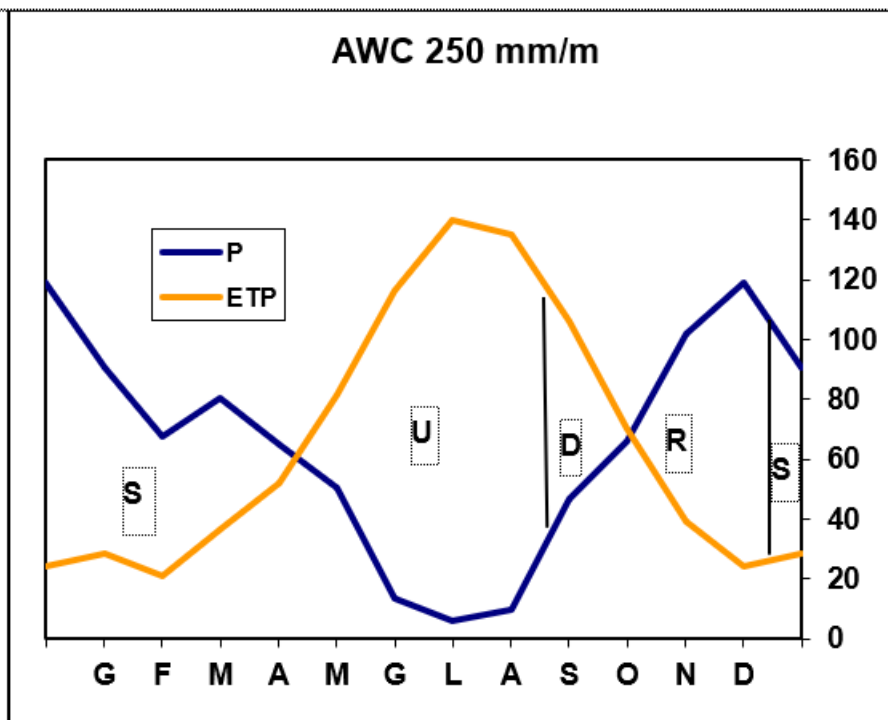
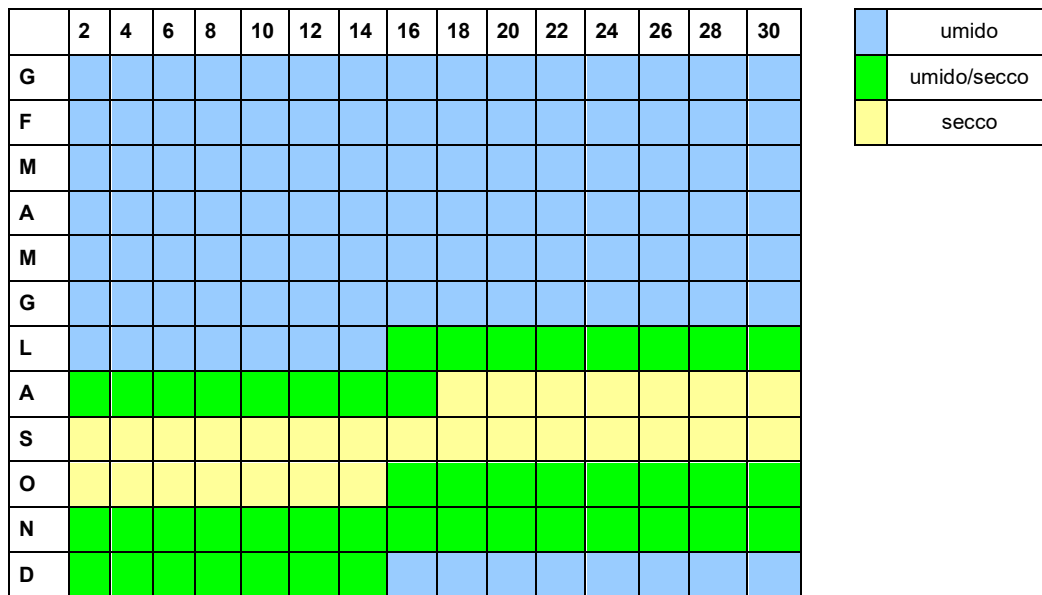


S = Surplus R = Ricarica D = Deficit U = Utilizzazione

BILANCIO IDRICO DI SUOLI CON AWC DI 250 mm/m

Giorni cumulativi in cui la sezione di controllo dell'umidità è					
durante un anno			con temperatura del suolo > 5° C		
secca	secca/umida	umida	secca	secca/umida	umida
59	94	207	59	94	207
Massimo numero di giorni consecutivi in cui la sezione di controllo dell'umidità è					
umida in qualche parte		secca dopo il solstizio d'estate		umida dopo il solstizio d'inverno	
durante 1 anno	con T > 8° C	59		120	
301	301				

CALENDARIO UMIDITA'



S = Surplus R = Ricarica D = Deficit U = Utilizzazione

Come si evince dai diagrammi nel caso di suoli con riserva di 200 mm/m il deficit idrico avrà inizio a fine luglio e si protrarrà fino a metà ottobre.

Nel caso di suoli con riserva idrica di 250 mm/m il deficit inizierà a metà agosto e durerà fino a metà ottobre.

Pertanto, si può concludere che l'ombreggiamento determinato dai moduli fotovoltaici indurrà un cambiamento del pedoclima con abbassamento della evapotraspirazione e un aumento della riserva idrica dei suoli.

Avvalendosi anche della introduzione di opportune pratiche di gestione agronomiche sarà possibile incrementare la riserva idrica dei suoli dagli attuali 100 mm/m sino a 250 mm/m.

Assumendo questi valori, dalle elaborazioni del bilancio idrico ex-ante ed ex-post si evince che il periodo di stress idrico dall'attuale fine giugno inizierebbe a metà agosto, posticipando il fabbisogno di irrigazione di oltre un mese e mezzo.

❖ **Incidenza: alta positiva**

7.3.3.5 – Emissioni elettromagnetiche

Gli impatti potenziali sono generati dalle cabine di trasformazione, dai cavi elettrici e dai dispositivi vari, ma soprattutto dalla presenza di linee elettriche in media tensione di interconnessione con la cabina primaria e/o con la rete di trasmissione nazionale sono stati valutati compatibili con i vincoli previsti dalla normativa vigente.

Inoltre, nell'area non sono presenti ricettori suscettibili di subire gli effetti. Infatti, non vi sono luoghi con permanenza abituale di persone superiore a quattro ore non essendoci civili abitazioni, né locali pubblici con permanenza di persone, né luoghi di divertimento o svago.

Sulla base di quanto precede si può affermare che l'impianto ricade in un'area a

❖ **Incidenza: bassa**

7.3.3.6 – Inquinamento acustico

Come già scritto l'impatto acustico sussiste sia in fase di cantiere che di esercizio.

Quest'ultimo ha effetti permanenti essendo generato dagli inverter, dai trasformatori dell'impianto e dalle macchine utilizzate per le attività agricole.

Il personale addetto a queste attività è da annovera tra i ricettori, oltre a quelli individuati come luoghi con permanenza abituale di persone superiore a 4 ore.

Giova richiamare che questi luoghi distano oltre 500 metri dal perimetro dell'impianto.

Facendo riferimento ai valori di pressione sonora esercitati degli inverter e dei trasformatori che saranno installati si è proceduto a calcolare per rapporto alla distanza assumendo la totale assenza di barriere sonore, naturali e no. I valori sono riportati nella seguente tabella.

Distanza (m)	Pressione sonora (dB)
	Trasformatore
1	70
10	50
20	44
50	36
100	30
200	24
500	16
700	13

Tabella 23 – Distanza e pressione sonora delle sorgenti in fase di esercizio

Nel valutare l'impatto si deve tener conto della presenza di una barriera sonora perimetrale costituita dalla fascia di vegetazione anche arborea prevista in progetto.

Sulla base di quanto precede si può affermare che l'impianto ricade in un'area a

❖ **Incidenza: bassa**

7.3.3.7 – Paesaggio : alterazione valori visuali

Uno dei principali impatti generati dagli impianti fotovoltaici concerne l'alterazione di valori visuali.

Innanzitutto, si sottolinea che l'area prescelta ricade in un contesto fortemente antropizzato che ha trasformato il paesaggio, un tempo acquitrinoso, in un'area caratterizzata da attività agro-pastorali priva di qualsiasi valenza naturalistica.

Inoltre, sussistono altri fattori che attenuano fortemente l'inserimento dell'impianto quali la giacitura pianeggiante, l'assenza di interferenze con beni di tutela paesaggistica e con emergenze di valenza storico-culturale e la notevole distanza dei punti di percettibilità.

Al fine di minimizzare l'impatto, in sede di progettazione si è evitato di conferire all'impianto una eccessiva uniformità disponendo i moduli in filari assai distanti fra loro, con sistemi di regolazione dell'inclinazione, in modo da permettere la sussistenza di colture sul terreno sottostante.

Inoltre, è stata prevista la piantagione di specie autoctone il cui sviluppo andrà a formare una barriera perimetrale tale che l'impianto sarà percettibili solo in prossimità del medesimo.

❖ **Incidenza: moderata**

7.3.4 – BENEFICI SOCIO-ECONOMICI

La realizzazione dell'impianto determinerà ricadute nel territorio sia dal punto di vista economico che occupazionale in un contesto caratterizzato da scarse opportunità.

Le ricadute occupazionali sono riconducibili prevalentemente alle attività di costruzione e in minor misura, a quella di esercizio.

Inoltre, vi sarà un incremento della richiesta di servizi per il soddisfacimento delle necessità del personale coinvolto.

Nella fase di esercizio si stima che tra permanenti, stagionali e indotto, la conduzione delle attività agricole richiederà circa 1685 giornate di lavoro all'anno.

Il committente, a parità di costi e qualità, privilegerà le imprese locali che intendessero partecipare agli appalti sia per i lavori di realizzazione dell'impianto fotovoltaico sia di manutenzione.

È opportuno rimarcare i vantaggi a livello nazionale in virtù del contributo del contributo che l'impianto agri-fotovoltaico darà alla riduzione della dipendenza dall'estero dell'approvvigionamento di energia ed alla regionalizzazione della produzione.

❖ **Incidenza: moderata/alta in positivo**

7.3.5 – 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.

È 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.

❖ **Incidenza: moderata/alta in positivo**

7.4 - SIMULAZIONE DELL'IMPATTO VISIVO

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 40 e nell'elaborato cartografico TAV_TC_16-VIS dove sono rappresentati gli areali dai quale l'impianto in progetto risulta percettibile e non percettibile.

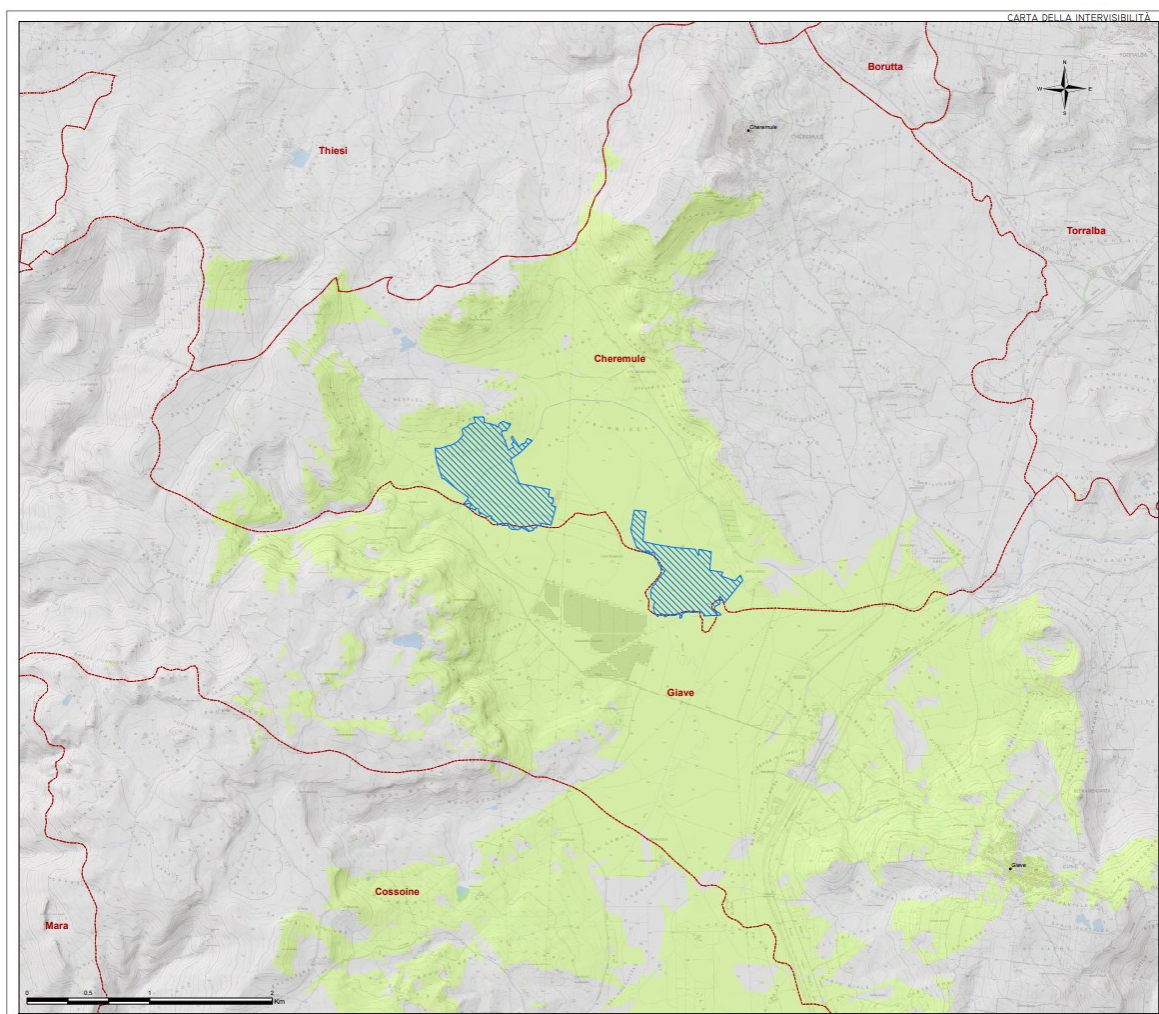


Figura 40 - Carta degli areali di percezione in colore verde

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 dell'impianto in progetto.

Nella tabella 23 sono elencati i punti di osservazione selezionati la cui ubicazione è riportata nella figura 41.

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 24 – Ubicazione dei punti di osservazione

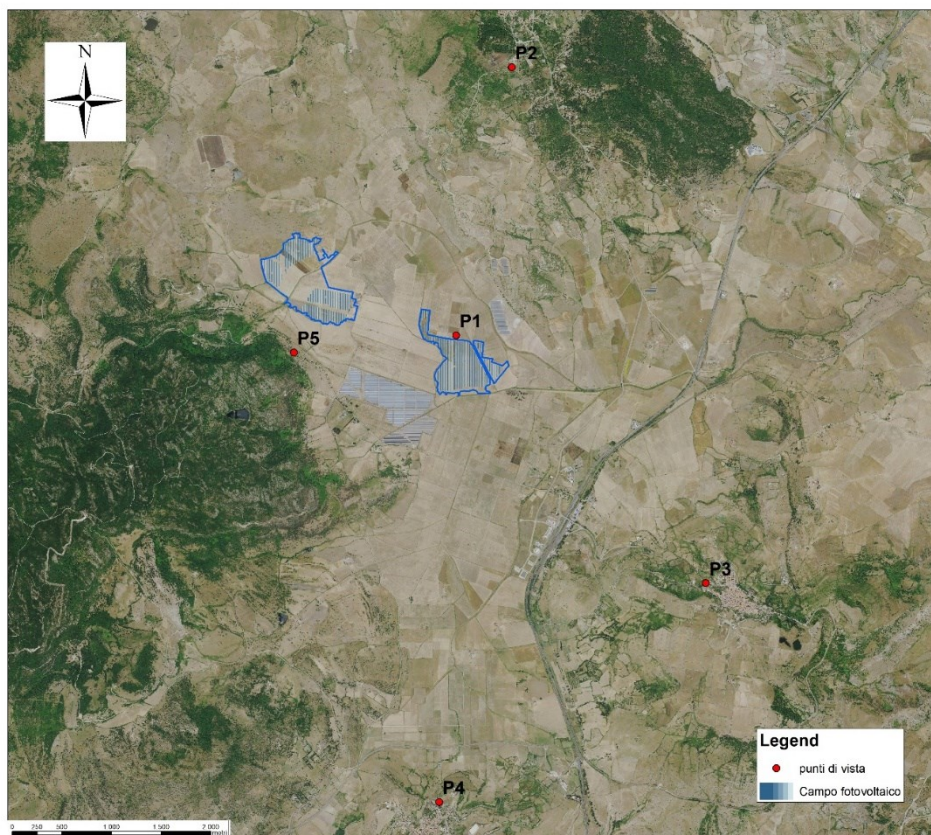


Figura 41 – Ubicazione punti di osservazione

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_TC_FOTO dal quale a titolo di esempio si riporta la simulazione della percezione ex ante ed ex post dal comune di Cheremule.



Figura 42 – Osservazione ex ante ed ex post del paesaggio dall'abitato di Cheremule

7.5 - IMPATTI CUMULATIVI

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.

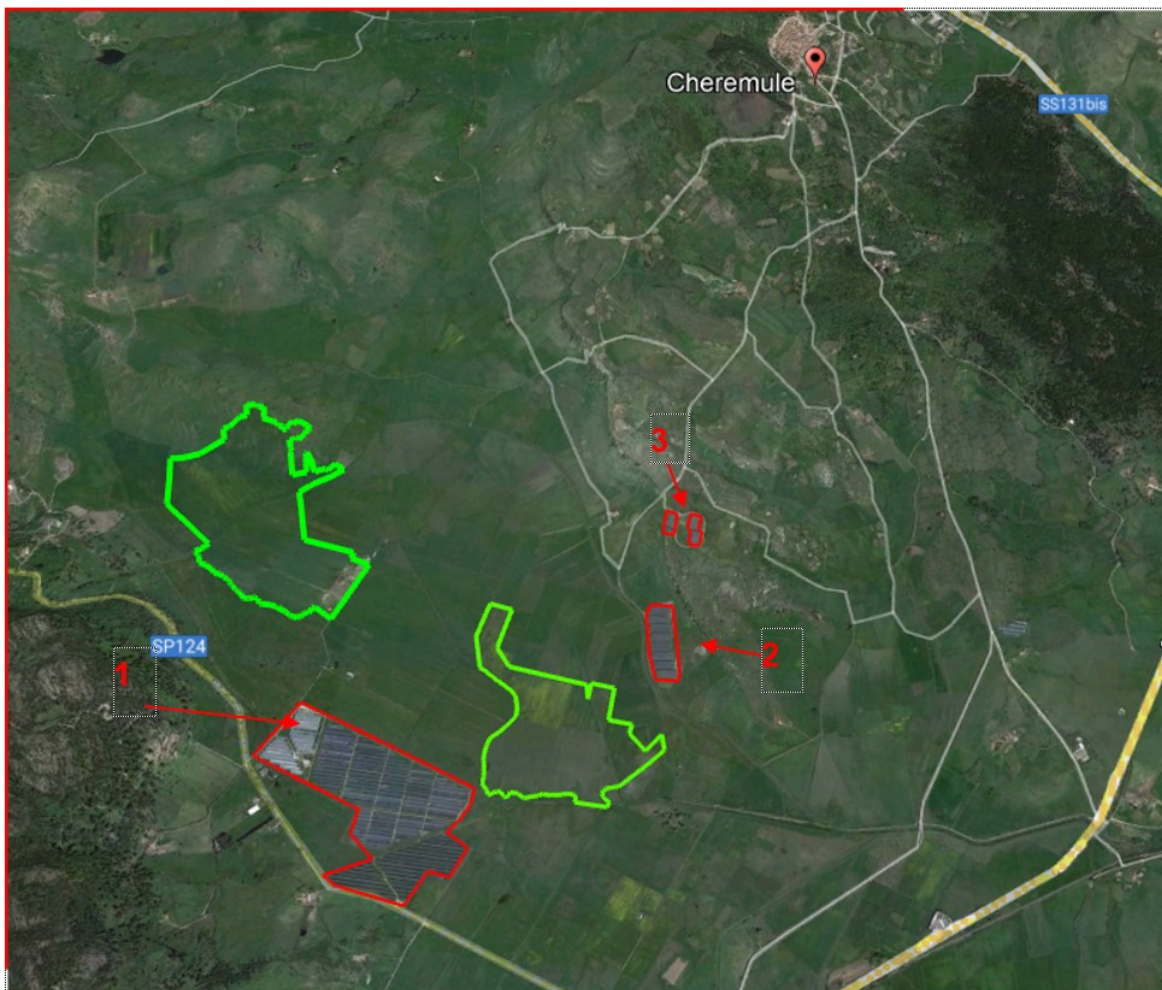


Figura 43 – Impianti FV esistenti

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

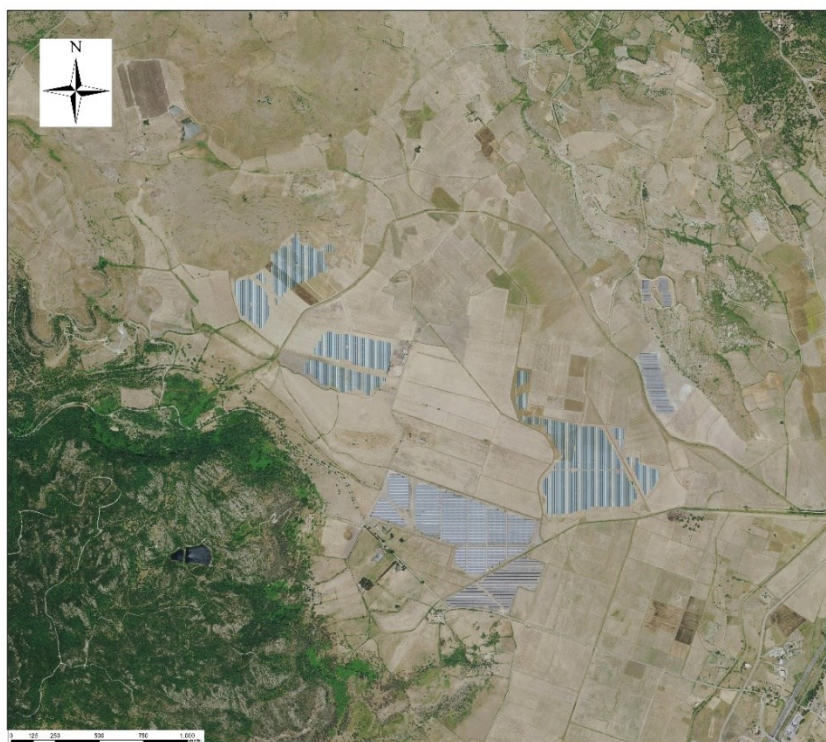


Figura 44 – Immagini con l'impianto in progetto inserito

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

7.6 - LE AZIONI GENERATRICI DI IMPATTO, I RICETTORI, GLI EFFETTI CONSEGUENTI: MATRICE G.R.E. GENERATRICI / RICETTORI / EFFETTI

Nei capitoli e paragrafi precedenti sono state analizzate le caratteristiche del progetto nei suoi elementi quantitativi e identificati i prevalenti connotati fisici, naturalistici e paesaggistici della zona definita come "area di studio" e costituente il

luogo peculiare con cui l'opera viene ad interferire. È stata altresì considerata la compatibilità dell'opera con i processi di pianificazione in corso ed il contesto istituzionale.

Come si evince dal quadro progettuale si sottolinea che non sussistono rischi di inquinamento chimico né per l'idrosfera né per l'atmosfera in quanto non vi è emissione di sostanze tossiche, di odori molesti o di quanto altro possa provocare delle alterazioni sull'attività umana, sulla flora, sulla fauna o sul clima.

L'elaborato fondamentale della fase valutativa è costituito dalla Matrice Generatrici/Ricettori/Effetti (G.R.E.) costruita per i diversi settori in cui lo Studio è stato articolato. Si fa riferimento ad uno schema di tipo prettamente valutativo che mette in relazione tra loro:

- **GENERATRICI** d'impatto, cioè le opere legate sia alla fase di realizzazione dell'impianto agri-fotovoltaico, sia a quella di esercizio;
- **RICETTORI**, cioè i principali soggetti componenti la struttura dell'ambiente;
- **EFFETTI** prodotti dall'incrocio di dette opere ed azioni sui citati soggetti;

riuscendo a pesare l'incidenza degli Effetti, prodotti dalle Generatrici, sui singoli Ricettori attraverso un apposito giudizio sintetico di valutazione.

Detto giudizio viene espresso facendo ricorso all'uso di parametri predeterminati in termini non numerici come: **molto severo (non mitigabile), negativo (mitigabile); scarso/assente; positivo; molto positivo**, riuscendo altresì a dare un giudizio di prevalenza dell'importanza di ogni singolo Effetto prodotto dal complesso delle Generatrici sul contesto ambientale a sua volta espresso dai Ricettori.

Qui di seguito si riporta la Matrice G.R.E. redatta con riferimento alle principali componenti ambientali, particolarmente utile sia per stabilire un bilancio complessivo delle azioni previste nell'ambiente sia per definire le principali raccomandazioni per le opportune minimizzazioni, di cui al successivo paragrafo.

8 – MISURE DI MITIGAZIONE

8.1 - PREMESSA

L'analisi e valutazione degli effetti, illustrati nei capitoli precedenti, ha costituito la fase nodale dello studio di V.I.A.

Infatti, tenendo conto del progetto tecnico-economico dell'opera e dello stato dell'ambiente *ex ante* dell'area d'intervento, è stato possibile, da un lato, valutare i potenziali effetti che il progetto può generare sui sottosistemi biofisico ed antropico e, dall'altro, delineare lo scenario *ex post*.

A fronte degli effetti potenziali identificati, si è pervenuti all'individuazione delle misure di mitigazione e compensazione per sopprimere, ridurre e, se possibile, compensare l'incidenza degli effetti potenzialmente indotti dall'opera sul sistema ambiente.

Queste misure si riferiscono sia agli effetti potenziali temporanei che a quelli permanenti in relazione ai ricettori.

Si fa presente che, logicamente, non sono state previste misure per quegli effetti che l'analisi ha dimostrato che non sussistono.

8.2 – MISURE DI MITIGAZIONE

Dalla matrice G.R.E. si evincono gli effetti potenziali suscettibili di incidere sui ricettori afferenti al sottosistema biofisico ed antropico in relazione alla realizzazione ed esercizio dell'impianto agri-fotovoltaico in progetto.

A fronte di tali effetti 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.

8.2.1 – 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

8.2.1.1 – Alterazione ecosistema

I ricettori dell’impatto sono la fauna, la flora e la vegetazione. L’impatto è stato valutato irrilevante poiché l’area interessata dal progetto è totalmente coltivata ed è priva di flora e vegetazione, tant’è la sensibilità è stata valutata bassa.

Al fine di minimizzare questi effetti saranno intraprese le misure qui di seguito descritte.

- Durante i lavori di scavo lo strato di suolo agrario dovrà essere separato dal substrato inerte.
- La quota parte che non verrà utilizzata per il ricoprimento dei cavidotti sarà spalmata 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*, *oleagnus*, *olivastro*, *oleandro ecc.*), messe a dimora con il fine di migliorare il contesto ambientale e mitigare l’impatto visivo.
- Creazione di corridoi ecologici per permettere ai vari gruppi tassonomici di fauna terrestre di spostarsi senza incontrare “barriere” da un settore all’altro dell’impianto. A tal fine sarà necessario posizionare le reti di recinzione ad almeno 20 cm dal p.c.
- Evitare le attività di cantiere da aprile a giugno.

8.2.1.2 - Consumo di suolo

L'impatto concerne la temporanea occupazione dell'area di cantiere e il suolo occupato è il ricettore.

Le misure di mitigazione che saranno intraprese sono:

- Ubicazione oculata del cantiere e predisposizione di adeguati servizi igienici, di raccolta rifiuti, raccolta e riciclaggio lubrificanti e prevenzione di perdite accidentali.
- Riqualficazione a verde dell'area dopo averla ricoperta di una coltre delle terre del topsoil proveniente dagli scavi dei cavidotti e delle fondazioni delle cabine.

8.2.1.3 - Accumulo terre da scavo

Il progetto, alla cui relazione ed elaborati si rimanda, prevede un volume totale dei materiali di scavo di circa 4836 m³

L'impatto potenziale è riconducibile all'abbandono in situ e/o alla erronea gestione delle terre provenienti dagli scavi.

Fermo restando che i materiali saranno gestiti in conformità alla normativa vigente, al fine di prevenire il potenziale impatto saranno attivate le seguenti misure di mitigazione:

- predisposizione di un'area adibita a deposito temporaneo con una parte adibita al topsoil e un'altra dedicata al subsoil ed eventuale materiale roccioso;
- durante le operazioni di scavo si provvederà alla rimozione e separazione del topsoil, subsoil ed eventuale materiale roccioso;
- 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;
- su eventuali volumi di terre in esubero si provvederà a valutare, in accordo con le autorità competenti, la qualità e la possibilità di una utilizzazione in altre aree o una definitiva decisione di avvio a discarica.

8.2.1.4 - Inquinamento acustico

L'impatto limitato nello spazio e nel tempo è generato dalle macchine operatrici e dalle attrezzature utilizzate, mentre i ricettori sono fauna, gli addetti ai lavori e la

popolazione abitualmente residente che, come già scritto, distano oltre 500 metri dal perimetro dell'impianto.

Innanzitutto, le macchine in uso dovranno rispettare la normativa vigente in materia di emissioni acustiche ambientali delle macchine attrezzature operanti all'aperto, per mitigare gli effetti indotti dalle emissioni sonore si prevedono le seguenti azioni:

- utilizzazione di mezzi omologati e conformi alle normative vigenti;
- rispettare gli 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;
- spegnimento dei mezzi allorquando non sono utilizzati;
- ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere;
- svolgimento delle attività di cantiere dalle ore 7.00 alle ore 20.00;
- svolgimento delle attività di cantiere più rumorose (es. battipalo, betoniere, seghe circolari ecc) nei seguenti orari 8-13 e 15-19.
- 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).

8.2.1.5 - Inquinamento da polvere

I ricettori di questo impatto limitato nello spazio e nel tempo sono la vegetazione, la flora e gli addetti ai lavori. Per mitigare gli effetti indotti dalle emissioni sonore si prevedono le seguenti azioni:

- 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

8.2.1.6 - Emissioni gas dai mezzi meccanici

I ricettori dell'impatto sono l'atmosfera ed il personale addetto ai lavori.

Per minimizzare e gli effetti indotti dalle emissioni del gas di scarico dai mezzi meccanici si raccomanda la Verifica periodica dell'efficienza dei motori e dei sistemi dei gas di scarico

8.2.1.7 – Quadro sinottico delle misure di mitigazione nella fase di realizzazione

IMPATTI POTENZIALI	RICETTORI	MISURE DI MITIGAZIONE
Alterazione ecosistema	fauna, flora, vegetazione	<ul style="list-style-type: none"> •Messa a dimora di piante scelte tra le essenze della macchia mediterranea (lentisco, phyllirea, mirto, corbezzolo, eleagnus, olivastro, oleandro ecc.).
Consumo di suolo	suolo	<ul style="list-style-type: none"> •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	<ul style="list-style-type: none"> •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 gli 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);

		<ul style="list-style-type: none"> • 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 25- Impatti potenziali e misure di mitigazione relative alla fase di realizzazione.

8.2.2 – 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.

- 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

8.2.2.1 – Alterazione ecosistema

Come già scritto gli impatti potenziali potrebbero sussistere nella fase di realizzazione.

Tra le misure di mitigazione proposte la sola che avrà una continuità nella fase di esercizio concerne le attività di cura per assicurare la crescita e lo sviluppo delle oltre 13.000 piante di essenze della macchia mediterranea messe a dimora con il fine di migliorare il contesto ambientale e mitigare l'impatto visivo.

8.2.2.2 – Perturbazione fauna

In fase di esercizio le misure di mitigazione consisteranno nel garantire nel tempo le cure necessarie per assicurare l'efficacia dei "corridoi ecologici" creati in fase di realizzazione al fine di permettere ai vari gruppi tassonomici di fauna terrestre di spostarsi senza incontrare "barriere" da un settore all'altro dell'impianto.

Si ritiene altresì fondamentale garantire la presenza di alcune fasce di colture "a perdere" al fine di predisporre una importante risorsa trofica per la fauna sia ornitica che terrestre e allo stesso tempo, una fondamentale zona "rifugio" per la stessa.

Infine, si ritiene necessario proseguire con cadenza annuale e per almeno cinque anni con la realizzazione di monitoraggi faunistici *post operam*, questo consentirà di verificare che gli interventi posti in essere per favorire l'incremento dei popolamenti faunistici abbiano sortito gli effetti desiderati.

8.2.2.3 - Consumo di suolo

In questa fase l'impatto non sussiste.

8.2.2.4 - Accumulo terre da scavo

In questa fase l'impatto non sussiste.

8.2.2.5 - Inquinamento acustico

Il potenziale impatto acustico non sussiste poiché i valori di pressione sonora ai quali sono esposti i ricettori sono al di sotto dei limiti della classe III del piano acustico comunale.

8.2.2.6 - Inquinamento da polvere

E' un impatto riconducibile alle attività agricole che notoriamente si muovono a velocità molto basse. Purtroppo si consiglia la realizzazione di dossi nelle strade al fine di limitare la velocità.

8.2.2.7 - Emissioni gas dai mezzi meccanici

Quale misura di mitigazione si raccomanda la verifica periodica dell'efficienza dei motori e dei sistemi dei gas di scarico dei mezzi meccanici utilizzati per le attività agricole.

8.2.2.8 – 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).

Inoltre, dovrà essere fatta dal datore di lavoro un'accurata valutazione dei rischi, che includa la valutazione del rischio di esposizione dei lavoratori ai campi elettromagnetici e la predisposizione dei relativi documenti.

8.2.2.9 – Alterazione dei valori visuali

Uno dei principali criteri che determinano la scelta dell'area è la sua collocazione in un contesto fortemente antropizzato che ha trasformato il paesaggio un tempo acquitrinoso, in un'area caratterizzata da attività agro-pastorali priva di qualsiasi valenza naturalistica.

Altri fattori che attenuano fortemente l'inserimento dell'impianto sono ascrivibili alla giacitura pianeggiante, all'assenza di interferenze con beni di tutela paesaggistica e con emergenze di valenza storico-culturale e la notevole distanza dei punti di percezione.

Al fine di minimizzare l'impatto sulla componente visuale è stata prevista la messa a dimora lungo il perimetro dell'impianto di oltre 13.000 piante scelte tra le essenze della macchia mediterranea (lentisco, *phyllirea*, mirto, corbezzolo, *eleagnus*, olivastro, oleandro ecc.).

8.2.2.10 – Quadro sinottico delle misure di mitigazione nella fase di esercizio

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	Verifica periodica dell'efficienza dei motori e dei sistemi dei gas di scarico dei mezzi meccanici utilizzati per le attività agricole.
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, oleagnus, olivastro, oleandro ecc.).

Tabella 26 - Effetti potenziali e misure di mitigazione relative alla fase di esercizio

L'adozione delle misure di mitigazione illustrate permetterà di abbassare l'incidenza degli effetti potenzialmente indotti dalla realizzazione dell'impianto.

9 - QUADRO AMBIENTALE EX POST

9.1 – INTRODUZIONE

Nei paragrafi del presente capitolo viene descritto lo **Stato** dei sottosistemi biofisico ed antropico *ex post*, ovvero il nuovo scenario che si ipotizza di riscontrare in conseguenza della Pressione esercitata dalla presenza dell'impianto agrifotovoltaico, a fronte degli impatti potenziali descritti nel cap. 7, sempre che vengano attivate le misure di mitigazione proposte nel cap. 8.

9.2 – SOTTOSISTEMA BIOFISICO

9.2.1 – COMPONENTE ATMOSFERA

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.

Infatti, 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 agrifotovoltaico 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. Ne consegue una

❖ **Sensibilità bassa**

9.2.2 - COMPONENTE FAUNA

Lo sviluppo delle oltre 13000 piante di macchia mediterranea lungo tutto il perimetro dell'impianto costituisce un indubbio miglioramento del contesto ambientale del quale troverà beneficio la fauna.

Pertanto, la sensibilità ex ante di livello basso diventerà media.

❖ **Sensibilità media**

9.2.3 – COMPONENTE FLORA E VEGETAZIONE

Lo sviluppo della macchia mediterranea lungo il perimetro dell'impianti rappresenta un indubbio miglioramento di questa componente rispetto allo stato attuale tanto che la sensibilità assumerà un calore più elevato.

❖ **Sensibilità media**

9.2.4 – COMPONENTE GEORISORSE

9.2.4.1 – Geologia

Questa componente non è interessata da pressioni e quindi non subisce impatti. Pertanto, lo stato permane a

❖ **Sensibilità bassa**

9.2.4.2 -Idrogeologia

Quest a componente non è interessata da pressioni e quindi non subisce impatti. Pertanto, lo stato permane a

❖ Sensibilità bassa

9.2.4.3 – Pedologia

La realizzazione dell'impianto agri-fotovoltaiche è suscettibile di migliorare talune caratteristiche dei suoli. In particolare, l'ombreggiamento sotto i pannelli indurrà un cambiamento del microclima con l'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 determineranno 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.

L'ombreggiamento determinato dai moduli fotovoltaici indurrà un cambiamento del pedoclima con abbassamento della evapotraspirazione e un aumento della riserva idrica dei suoli.

Avvalendosi anche della introduzione di opportune pratiche di gestione agronomiche, si stima che nelle nuove condizioni che si andranno a creare, la riserva idrica dei suoli dell'area dell'impianto agri-fotovoltaico possa assumere valori tra 200 e 250 mm/m, per i quali si è proceduto a determinare i bilanci idrici qui di seguenti riportati.

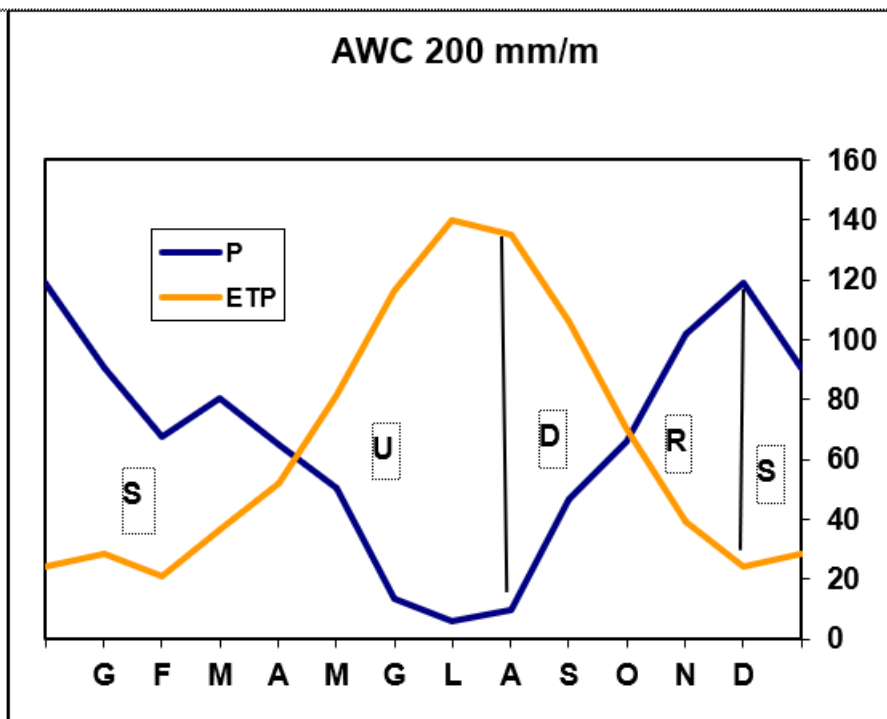
BILANCIO IDRICO DI SUOLI CON AWC DI 200 mm/m

Giorni cumulativi in cui la sezione di controllo dell'umidità è					
durante un anno			con temperatura del suolo > 5° C		
secca	secca/umida	umida	secca	secca/umida	umida
76	70	214	76	70	214
Massimo numero di giorni consecutivi in cui la sezione di controllo dell'umidità è					
umida in qualche parte		secca dopo il solstizio d'estate		umida dopo il solstizio d'inverno	
durante 1 anno	con T > 8° C	76		120	
284	284				

CALENDARIO UMIDITA'

	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
G	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido
F	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido
M	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido
A	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido
M	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido
G	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido
L	umido	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco
A	secco	secco	secco	secco	secco	secco	secco	secco	secco	secco	secco	secco	secco	secco	secco
S	secco	secco	secco	secco	secco	secco	secco	secco	secco	secco	secco	secco	secco	secco	secco
O	secco	secco	secco	secco	secco	secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco
N	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco	umido/secco
D	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido	umido

umido
umido/secco
secco

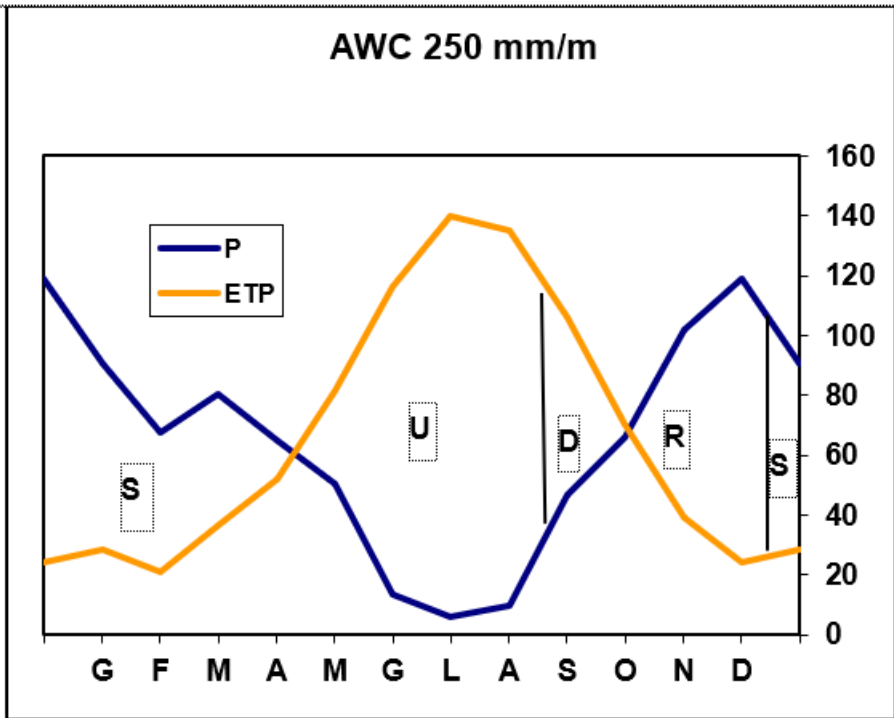
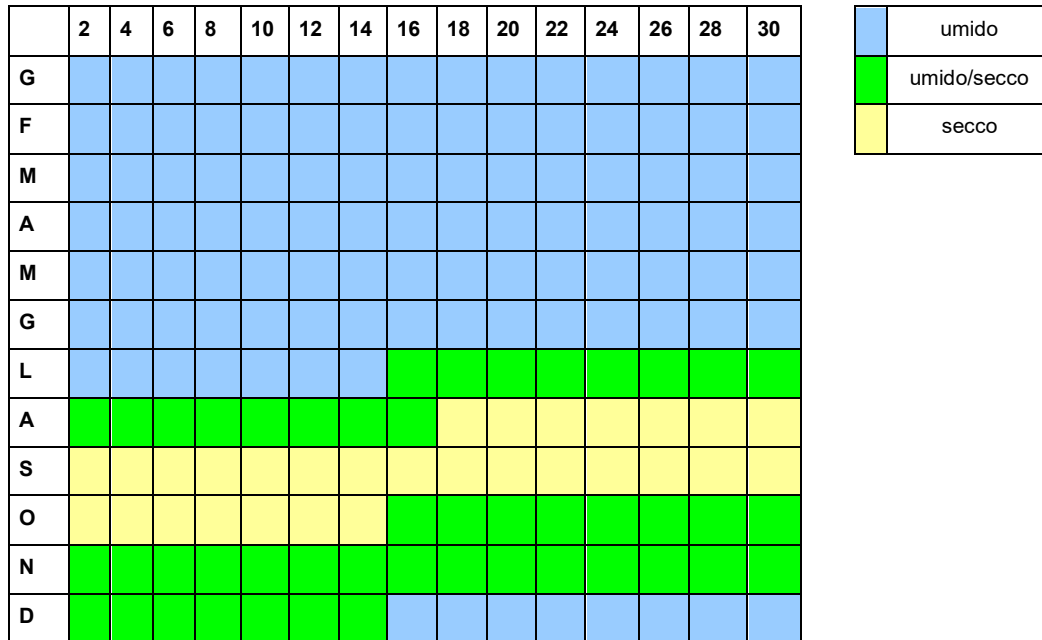


S = Surplus R = Ricarica D = Deficit U = Utilizzazione

BILANCIO IDRICO DI SUOLI CON AWC DI 250 mm/m

Giorni cumulativi in cui la sezione di controllo dell'umidità è					
durante un anno			con temperatura del suolo > 5° C		
secca	secca/umida	umida	secca	secca/umida	umida
59	94	207	59	94	207
Massimo numero di giorni consecutivi in cui la sezione di controllo dell'umidità è					
umida in qualche parte		secca dopo il solstizio d'estate		umida dopo il solstizio d'inverno	
durante 1 anno		con T > 8° C			
301		301		59	120

CALENDARIO UMIDITA'



S = Surplus R = Ricarica D = Deficit U = Utilizzazione

Paragonando il bilancio idrico dei suoli ex-ante (par. 6.2.4.4) con il bilancio ex-post si evince che il periodo di stress idrico dall'attuale fine di giugno inizierebbe a metà agosto, posticipando il fabbisogno di irrigazione di oltre un mese e mezzo.

E' pertanto indubbio il miglioramento qualitativo dei suoli una volta realizzato l'impianto agri-fotovoltaico.

❖ **Sensibilità bassa**

9.3 - SISTEMA ANTROPICO

9.3.1 – COMPONENTE USO DEL SUOLO

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

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.

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.).

A fronte di una perdita di superficie coltivabile di circa 20 ettari, l'adozione di un piano colturale più razionale e dell'irrigazione si avrà un significativo miglioramento della qualità di questa componente.

❖ **Sensibilità media**

9.3.2 – COMPONENTE VALENZE ARCHEOLOGICHE, STORICHE, CULTURALI

Nella descrizione dello stato dei luoghi *ex ante* nell'area dell'impianto in progetto ha rilevato aree a medio rischio archeologico e un piccolo areale con rischio alto.

La sensibilità permane di livello medio.

❖ **Sensibilità media**

9.3.3 – COMPONENTE DEL RUMORE

Il contesto *ex ante* sul quale insiste l'impianto, è stato valutato di bassa sensibilità e tale permane considerato che continueranno ad essere praticate esclusivamente attività agro-pastorali.

Inoltre, valori di rumore generati dall'impianto rientrano nell'ambito della classe acustica III del piano comunale in cui appunto ricade l'area.

❖ **Sensibilità: bassa**

9.3.4 – COMPONENTE EMISSIONI ELETTROMAGNETICHE

Si sottolinea infine che lo studio di analisi dei campi elettromagnetici, al quale si rimanda, induce ad affermare che i valori di induzione calcolati sono compatibili con i vincoli previsti dalla normativa vigente.

Sulla base di quanto precede si può affermare che l'area in cui ricade l'impianto permane a

❖ **Sensibilità: bassa**

9.3.6 – COMPONENTE SOCIO-ECONOMICA

Il fotovoltaico è caratterizzato, come le altre tecnologie che utilizzano fonti di energia rinnovabili, da costi di investimento elevati in rapporto ai ridotti costi di gestione e manutenzione. A parità di costo dell'energia prodotta, tale specificità può avere il vantaggio di essere trasformata in occupazione, in quanto si viene a sostituire valore aggiunto al combustibile utilizzato negli impianti convenzionali.

L'occupazione nel settore agri-fotovoltaico è associata alle seguenti principali tipologie di attività:

1. costruzione (moduli, inverter, trasformatori etc);
2. installazione (consulenza, fondazioni, installazioni elettriche, cavi e connessione alla rete, trasformatori, sistemi di controllo remoto, strade, potenziamento della rete elettrica);
3. attività agricole
4. gestione/manutenzione.

Al contrario invece la disponibilità di energia generata da fotovoltaico non ha un limite nel tempo e l'uso è libero poiché nessuno può "oscurare" il sole. Pertanto, oltre a contribuire all'abbattimento di emissioni inquinanti nell'atmosfera, l'energia da fotovoltaico utilizzata per generare elettricità permette anche un risparmio di combustibili fossili.

L'indubbio beneficio socio-economico generato dal progetto non sarà in grado di generare una forte inversione della **sensibilità** che resterà comunque **alta**, nel senso che permane sempre un contesto marginale. Pur tuttavia il modesto contributo occupazionale e i benefici economici di cui beneficeranno i proprietari dei terreni, costituiscono un indubbio contributo all'economia locale.

❖ **Sensibilità alta**

9.3.7 – COMPONENTE PAESAGGIO

Allo stato attuale questa componente è stata valutata sensibilità media non tanto per il "valore" dell'area in cui ricade l'impianto quanto invece per il contesto.

Infatti, l'impianto si inserisce in un contesto caratterizzato da

- fragilità ecologica molto bassa;
- sensibilità ecologica media;
- pressione antropica media;
- valore ecologica medio.

Oltre a questo "valore ambientale" l'area in cui ricade l'impianto presenta un rischio archeologico di livello medio.

L'inserimento dell'impianto in questa cornice, a fronte della lieve alterazione dei valori visuali introduce un'area a verde circondata da una fascia di macchia mediterranea.

Queste considerazioni inducono a valutare sempre di livello medio la sensibilità di questa componente.

❖ **Sensibilità media**

9.4 – QUADRO SINOTTICO DELLO STATO DELL'AMBIENTE EX- POST

SISTEMA	COMPONENTE	LIVELLO SENSIBILITA'	
Biofisico	Atmosfera	Basso	
	Fauna	Medio	
	Vegetazione	Medio	
	Georisorse	Geologia	Bassa
		Idrogeologia	Bassa
		Geomorfologia	Bassa
Pedologia		Alta	
Antropico	Uso del suolo	Media	
	Valenze archeologiche, storiche e culturali	Bassa	
	Rumore	Bassa	
	Emissioni elettromagnetiche	Bassa	
	Paesaggio	Media	
	Socio-economica	Alta	

10 – QUADRO RIASSUNTIVO PRESSIONI-RISPOSTA-STATO

La tabella 27 riporta un quadro riassuntivo che mette in relazione, per ogni componente analizzata, l'impatto potenziale, l'intensità della pressione esercitata dalle azioni del progetto, la sensibilità *ex ante*, l'incidenza potenziale degli effetti (impatti), le misure di mitigazione e l'incidenza residuale.

Tabella 27 - Quadro riassuntivo che mette in relazione, per ogni componente analizzata, l'intensità della pressione, la sensibilità ex ante, l'impatto potenziale, l'incidenza potenziale degli effetti, le misure di mitigazione e l'incidenza residuale

	COMPONENTE	Intensità pressione	Sensibilità ex ante	Impatti potenziali	Incidenza potenziale degli effetti	Misure di mitigazione	Incidenza residuale	
SOTTOSISTEMA BIOFISICO	Atmosfera	Insignificante	Bassa	Inquinamento da emissioni di gas di scarico dai mezzi meccanici	Impercettibile	Verifica periodica dell'efficienza dei motori e dei sistemi dei gas di scarico	Positiva	
		Elevata Positiva (abbattimento emissioni)	Bassa	Benefici ambientali, emissioni nocive evitate	Moderata - Positiva	Non necessarie. Impatto Positivo	Moderata Positiva	
	Georisorse	Geologia	Insignificante	Bassa	Distruzione/alterazione paleontologiche, mineralogiche etc.. valenze	Impercettibile	Impatto assente	Impercettibile
		Ceomorfologia	Insignificante	Bassa	Alterazione regime idrologico superficiale	Impercettibile	Evitare l'ubicazione dei tracker lungo le vie di drenaggio naturale	Impercettibile
		Idrogeologia	Insignificante	Bassa	Inquinamento della falda	Impercettibile	Ubicazione oculata del cantiere e predisposizione di adeguati servizi igienici, di raccolta rifiuti, raccolta e riciclaggio lubrificanti e prevenzione di perdite accidentali	Impercettibile
		Pedologia	Elevata	Alta	Positivo Incremento riserva idrica dei suoli	Alta - Positiva		Alta - Positiva
	Vegetazione e habitat	Lieve	Bassa	Distruzione /alterazione dell'habitat	Bassa	Messa a dimora di piante scelte tra le essenze della macchia mediterranea (lentisco, phyllirea, mirto, corbezzolo, eleagnus, olivastro, oleandro ecc. Manutenzione delle fasce di colture "a perdere" per fornire una importante risorsa trofica alla fauna e, una zona "rifugio". Manutenzione dei "corridoi ecologici".	Bassa	
				Inquinamento da polvere		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.	Impercettibile	
	Fauna	Lieve	Media	Distruzione /alterazione dell'habitat	Bassa/moderata	Vedi sopra:	Bassa	
				Interferenze nel periodo di riproduzione		Evitare le attività di cantiere nel periodo di riproduzione	Bassa c	
SOTTOSISTEMA ANTROPICO	Occupazione aree	Lieve	Bassa	Perdita di aree Piazzuole, area servizio, sottostazioni	Bassa	Rimozione ed accantonamento dello strato vegetale superficiale per essere riutilizzato nel ripristino dei luoghi alla fine della fase di realizzazione delle opere	Bassa c	
	Uso del suolo	Moderata	Bassa	Cambiamento	Bassa/moderata Positiva	Applicazione del nuovo piano colturale in progetto	Bassa/moderata Positiva	
	Beni culturali e archeologici	Lieve	Bassa	Distruzione/alterazione	Bassa	Qualora durante la fase di cantiere dovessero essere rinvenute emergenze, avvertire Autorità Competenti	Impercettibile	
	Rumore	Lieve	Bassa	Inquinamento acustico	Bassa	Rispettare gli 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).	Bassa	
	Viabilità	Lieve	Bassa	Nuove vie di accesso e cavidotti	Bassa	I cavidotti saranno interrati.	Positiva	
	Elettromagnetismo	Insignificante	Bassa	Inquinamento elettromagnetico	Impercettibile	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).	Impercettibile	
	Socio-economica_	Moderata Positiva	Alta	Nuova occupazione	Moderata/alta Positiva	Non necessarie. Impatto Positivo.	Moderata/alta Positiva	
VALORI VISUALI						Realizzazione di una fascia perimetrale di vegetazione con la messa a dimora di piante scelte tra le essenze della macchia mediterranea (lentisco, phyllirea, mirto, corbezzolo, eleagnus, olivastro, oleandro ecc.).		
La percezione della alterazione dei valori visuali è rappresentata nella fotosimulazione da 5 punti di vista significativi nell'elaborato REL_SP_FOTO. L'elaborato individua, nell'area vasta, gli areali dai quali l'impianto è percettibile.								

11 – CONCLUSIONI

Negli ultimi anni è maturata la consapevolezza che se si continuerà a prelevare e a consumare le fonti fossili al ritmo attuale, il pericolo maggiore, nel breve e medio termine, non sarà tanto quello dell'esaurimento di tali fonti, quanto quello di provocare danni irreversibili all'ambiente.

Queste considerazioni hanno spinto singole nazioni, come pure organismi sovranazionali, a trovare gli strumenti più adeguati a coniugare progresso e salvaguardia dell'ambiente.

Uno degli strumenti disponibili per realizzare questo obiettivo è l'uso più esteso delle fonti rinnovabili di energia, che sono in grado di garantire un impatto ambientale più contenuto di quello prodotto dalle fonti fossili.

La stessa Unione Europea nel documento "Una politica energetica per l'Unione Europea" individua tre obiettivi: (i) maggiore competitività, (ii) sicurezza dell'approvvigionamento e (iii) protezione dell'ambiente, indicando la promozione delle fonti rinnovabili come strumento rilevante per raggiungere questi obiettivi.

Tra le fonti rinnovabili è da annoverare quella eolica che, a livello internazionale, ha già conseguito eccellenti livelli di diffusione ed economicità, con costi interni dell'energia quasi competitivi in buone condizioni di ventosità.

Nell'ottica di questa politica energetica è da ascrivere il progetto che la Beta Toro Srl intende realizzare.

Nei paragrafi precedenti sono stati evidenziati gli indubbi benefici sia generali che locali, derivati dallo sfruttamento del fotovoltaico per la produzione di energia elettrica.

D'altra parte, come tutte le attività basate sullo sfruttamento delle risorse naturali, anche quella eolica comporta degli intrinseci potenziali effetti ambientali.

Tali effetti sono da considerarsi potenziali poiché possono manifestarsi a livelli più o meno elevati, fino a scomparire del tutto, in relazione al contesto ambientale prescelto per l'ubicazione dell'impianto fotovoltaico.

Nel caso del progetto in questione è indubbio che gli effetti ambientali 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.

Tale 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 ambientale, ben più consistenti sono i benefici sia ambientali che socio-economici connessi alla realizzazione dell'impianto agri-fotovoltaico in progetto.