

REALIZZAZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA DA 24,49 MW IN IMMISSIONE, TIPO AD INSEGUIMENTO MONOASSIALE “SAM-SE” COMUNI DI SAMASSI E SERRENTI (SU)

QUADRO AMBIENTALE

Committente: ENERGYSAMSE SRL

Località: COMUNI DI SAMASSI E SERRENTI

CAGLIARI, 07/2022

STUDIO ALCHEMIST

Ing.Stefano Floris – Arch.Cinzia Nieddu

Via Isola San Pietro 3 - 09126 Cagliari (CA)
Via Semplicio Spano 10 - 07026 Olbia (OT)

stefano.floris@studioalchemist.it
cinzia.nieddu@studioalchemist.it

www.studioalchemist.it



Sommario

| | | |
|---------|--|-----|
| 1. | PREMESSA | 4 |
| 1.1 | IL RICHIEDENTE | 4 |
| 1.2 | IL RELATIVO QUADRO AMBIENTALE | 4 |
| 1.3 | INQUADRAMENTO TERRITORIALE | 10 |
| 1.4 | STATO INIZIALE DEI FATTORI AMBIENTALI | 18 |
| 1.4.1 | ATMOSFERA: ARIA E CLIMA | 18 |
| 1.4.1.1 | QUALITÀ DELL'ARIA | 18 |
| 1.4.1.2 | CONDIZIONI METEOCLIMATICHE | 23 |
| 1.4.1.3 | EMISSIONI INQUINANTI | 33 |
| 1.4.1.4 | SCOTICO DELLE AREE DI CANTIERE | 36 |
| 1.4.1.5 | BULLDOZING/SCRAPER - ATTIVITÀ DI ESCAVAZIONE | 37 |
| 1.4.1.6 | VALUTAZIONI IMPATTO E OPERE DI MITIGAZIONE | 39 |
| 1.4.2 | INQUADRAMENTO GEOLOGICO | 43 |
| 1.4.2.1 | GEOMORFOLOGIA..... | 45 |
| 1.4.2.2 | GEOLOGIA | 46 |
| 1.4.2.3 | IDROGEOLOGIA | 48 |
| 1.4.2.4 | PERICOLOSITÀ GEOLOGICA | 52 |
| 1.4.2.5 | PERICOLOSITÀ IDROGEOLOGICA | 52 |
| 1.4.2.6 | VALUTAZIONI IMPATTO E OPERE DI MITIGAZIONE | 55 |
| 1.4.3 | SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE | 62 |
| 1.4.3.1 | SUOLO | 62 |
| 1.4.3.2 | USO DEL SUOLO | 64 |
| 1.4.3.3 | PATRIMONIO AGROALIMENTARE | 66 |
| 1.4.3.4 | VALUTAZIONI IMPATTO E OPERE DI MITIGAZIONE | 67 |
| 1.4.4 | BIODIVERSITÀ | 70 |
| 1.4.4.1 | FLORA | 85 |
| 1.4.4.2 | FAUNA ED ECOSISTEMI..... | 95 |
| 1.4.5 | SISTEMA PAESAGGISTICO | 106 |
| 1.4.5.1 | INDAGINE ARCHEOLOGICA | 114 |
| 1.4.6 | POPOLAZIONE E SALUTE UMANA..... | 118 |
| 1.4.6.1 | RISCHI TEMPORANEI PER LA SICUREZZA STRADALE..... | 119 |

| | |
|---|-----|
| 1.4.6.2 RISCHI TEMPORANEI PER LA SALUTE DERIVANTE DA MALATTIE TRASMISSIBILI (COVID 19) | 119 |
| 1.4.6.3 SALUTE AMBIENTALE E QUALITÀ DELLA VITA | 120 |
| 1.4.6.4 AUMENTO DELLA PRESSIONE SULLE STRUTTURE SANITARIE | 124 |
| 1.4.6.5 ACCESSO NON AUTORIZZATO AL SITO DI LAVORO E POSSIBILI INCIDENTI | 125 |
| 1.4.6.6 RISCHI CONNESSI AI CAMPI ELETTRROMAGNETICI | 125 |
| 1.4.6.7 RISCHI RELATIVI ALLA GENERAZIONE DI MATERIALI DI SCARTO/RIFIUTO..... | 125 |
| 1.4.7 AGENTI FISICI..... | 128 |
| 1.4.7.1 RUMORE..... | 128 |

1. PREMESSA

La presente relazione fa parte del progetto esecutivo “**REALIZZAZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA DA 24,49 MW IN IMMISSIONE - TIPO AD INSEGUIMENTO MONOASSIALE “SAM-SE” – COMUNI DI SAMASSI E SERRENTI (SU)**”.

1.1 IL RICHIEDENTE

La società proponente del progetto è la **ENERGYSAMSE SRL**, con sede legale Via Semplicio Spano 10, Olbia (SS), Codice Fiscale: 02902560909, di proprietà di Alchemist SRLS che opera nel settore della progettazione di impianti per lo sfruttamento delle energie rinnovabili.

1.2 IL RELATIVO QUADRO AMBIENTALE

Il quadro di riferimento ambientale rappresenta la parte più articolata dello studio di impatto ambientale.

In questa sezione del SIA si identificherà e caratterizzerà il livello di qualità dell'area interessata dalle opere in progetto, facendo riferimento sia ai siti oggetto di intervento che all'area vasta in cui l'opera si inserisce. Tali informazioni ed analisi permetteranno di stimare successivamente gli impatti sull'ambiente che deriveranno dalle opere in progetto. Come recita l'**articolo 4 del decreto legislativo numero 152 del 2006**:

la “valutazione ambientale dei progetti ha la finalità di proteggere la salute umana, contribuire con un migliore ambiente alla qualità della vita, provvedere al mantenimento delle specie e conservare la capacità di riproduzione dell'ecosistema in quanto risorsa essenziale per la vita. A questo scopo, essa individua, descrive e valuta, in modo appropriato, per ciascun caso particolare e secondo le disposizioni del presente decreto, gli impatti diretti e indiretti di un progetto sui seguenti fattori:

1. *l'uomo, la fauna e la flora;*
2. *il suolo, l'acqua, l'aria e il clima;*
3. *i beni materiali ed il patrimonio culturale;*
4. *l'interazione tra i fattori di cui sopra.”*

Detto ciò, il quadro di riferimento ambientale del SIA risulta composto da:

- definizione dell'**ambito territoriale**, inteso come sito di progetto e come area vasta, e i sistemi ambientali interessati dal progetto, sia direttamente che indirettamente, entro cui è da presumere che possano manifestarsi effetti significativi sulla qualità degli stessi;
- descrizione dei **sistemi ambientali** interessati, ponendo in evidenza l'eventuale criticità degli equilibri esistenti;
- individuazione delle **aree, delle componenti, dei fattori ambientali e delle relazioni esistenti** tra essi, che manifestino un carattere di eventuale criticità, al fine di evidenziare gli approfondimenti di indagine necessari al caso specifico;
- documentazione degli **usi plurimi previsti delle risorse**, della priorità negli usi delle medesime e degli ulteriori usi potenziali coinvolti nella realizzazione del progetto;
- documentazione dei **livelli di qualità ante-operam** per ciascuna componente ambientale interessata e gli eventuali fenomeni di degrado delle risorse in atto.

Dopo aver descritto e documentato le peculiarità dell'ambiente interessato, così come definite a seguito delle predette analisi, nonché ai livelli di approfondimento necessari per la tipologia dell'intervento proposto, lo studio del quadro ambientale procederà attraverso:

- una stima qualitativa e quantitativa degli **impatti indotti dall'opera sul sistema ambientale**, nonché delle interazioni degli impatti con le diverse componenti ed i fattori ambientali anche in relazione ai

- rapporti esistenti tra essi;
- la descrizione delle modificazioni delle condizioni d'uso e della fruizione potenziale del territorio in rapporto alla situazione preesistente;
- la descrizione della prevedibile evoluzione, a seguito dell'intervento in progetto, delle componenti e dei fattori ambientali, delle relative interazioni e del sistema ambientale complessivo;
- la descrizione e **la stima della modifica**, sia nel breve che nel lungo periodo, **dei livelli di qualità ambientale** preesistenti l'intervento in progetto;
- la definizione degli **strumenti di gestione e di controllo** e delle **reti di monitoraggio ambientale**;
- l'illustrazione dei sistemi di intervento nell'ipotesi di emergenze particolari.

Lo Studio di Impatto Ambientale, in quanto approfondimento delle singole componenti ambientali che vengono interessate dalla realizzazione del progetto, riguarda ogni fattore ambientale e agente fisico interessato dall'intervento progettato. Proprio per la natura degli elementi indagati, l'area di interesse della presente relazione non si può limitare alla sola area di intervento ma va estesa ad un'area di influenza potenziale.

L'“*area di influenza potenziale dell'intervento*” è considerata come la massima estensione dell'areale, al centro del quale si trova l'area di intervento, in cui l'impatto del progetto, eventualmente significativo, si attenua allontanandosi fino a diventare irrilevante. L'area di influenza non è individuabile geometricamente o da un punto di vista amministrativo, ma dipende dal fattore ambientale analizzato.

L'analisi delle componenti è stata effettuata sia sulla base delle fonti bibliografiche disponibili sia per mezzo di rilievi e analisi condotte sul sito. La metodologia per la composizione del quadro ambientale utilizzata si articola in tre fasi:

- **Fase 1.** Individuazione delle fasi di realizzazione dell'intervento che potrebbero determinare degli impatti;
- **Fase 2.** Individuazione delle componenti ambientali che potrebbero subire un impatto sia positivo che negativo;
- **Fase 3.** Individuazione e valutazione quantitativa degli impatti.

| FASE DI REALIZZAZIONE | |
|------------------------------|--|
| CAMPO FOTOVOLTAICO | Preparazione dell'area di progetto, movimento terra e scavi posa cavidotti e servizi e per le fondazioni superficiali delle cabine |
| | Posa pannelli mediante infissione degli elementi di sostegno |
| | Posa delle specie da coltivare e del relativo sistema di irrigazione |
| | Realizzazione recinzione leggera e degli elementi del sistema di sorveglianza e di illuminazione dell'impianto |
| OPERE DI CONNESSIONE | Realizzazione scavi a sezione obbligata e posa in opera dei cavidotti |
| FASE DI ESERCIZIO | |
| CAMPO FOTOVOLTAICO | Attività di manutenzione e pulizia delle aree dell'impianto |
| | Attività di coltivazione e manutenzione delle specie impiantate |
| OPERE DI CONNESSIONE | Operatività dello stallo utente |
| FASE DI DISMISSIONE | |
| | Ripristino dello stato originario |
| | Mantenimento dell'attività agricola |

Fig. 1: Tabella riassuntiva delle fasi di progetto

FASE I INDIVIDUAZIONE DELLE FASI DI REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

Nella Fase I sono state individuate le azioni associate alla realizzazione dell'intervento che potrebbero determinare degli impatti, individuando tre step principali: le azioni relative alla realizzazione vera e propria del parco fotovoltaico; le azioni relative all'esercizio del parco fotovoltaico; le azioni relative alla dismissione del parco fotovoltaico. Le azioni associate alla realizzazione e gli scenari di impatto una volta analizzati, hanno portato alla considerazione di due alternative progettuali differenti:

1. L'intervento che prevede la realizzazione del parco fotovoltaico con pannelli su strutture ad inseguimento monoassiale del percorso giornaliero del sole.
2. La realizzazione del parco fotovoltaico con pannelli su strutture di tipo fisso
3. Nessuna realizzazione del parco fotovoltaico.

II. FASE 2. IDENTIFICAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI COINVOLTE

Lo Studio di Impatto Ambientale considera le interazioni tra le varie fasi di realizzazione dell'intervento, come individuate nello STEP A, e le diverse componenti ambientali.

L'analisi verrà condotta anche rispetto ai possibili impatti generati dall'azione degli agenti fisici, determinate dalla realizzazione dell'intervento.

Le componenti ambientali comprendono:

| | Componenti ambientali | Aspetti analizzabili |
|---|---|--|
| 1 | Atmosfera: aria e clima | <ol style="list-style-type: none">1. Qualità dell'aria;2. Caratterizzazione meteorologica; |
| 2 | Geologia e acque | <ol style="list-style-type: none">1. Profilo geologico, geomorfologico, idrogeologico;2. Acque sotterranee; acque superficiali; |
| 3 | Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare | <ol style="list-style-type: none">1. Compattazione del substrato;2. Asportazione, consumo e alterazione del suolo; |
| 4 | Biodiversità | <ol style="list-style-type: none">1. Formazioni vegetali, specie protette ed equilibri naturali;2. Associazioni animali, emergenze più significative, specie protette ed equilibri naturali;3. Biodiversità; |
| 5 | Sistema paesaggistico: paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali | <ol style="list-style-type: none">1. Beni storico-archeologici;2. Aspetti morfologici e culturali del paesaggio, analisi di visibilità; |
| 6 | Popolazione e salute umana | <ol style="list-style-type: none">1. Produzione di rifiuti;2. Livello occupazionale; |
| 7 | Agenti fisici | <ol style="list-style-type: none">1. Valutazione previsionale dei campi elettromagnetici;2. Rumore. |

Fig. 2: Tabella riassuntiva delle componenti ambientali e degli aspetti analizzabili

La caratterizzazione delle componenti ambientali ha la finalità di valutare e definire le modificazioni d'uso del territorio indotte dal progetto, inoltre saranno proposte delle stime qualitative e quantitative riferite agli impatti

diretti e indiretti e infine si prenderanno in esame le evoluzioni previste delle componenti ambientali in seguito alla realizzazione del progetto.

III. FASE 3. INDIVIDUAZIONE E VALUTAZIONE QUANTITATIVA DEGLI IMPATTI

Nella fase 3 impatti potenziali vengono valutati e quantificati sulla base delle seguenti grandezze:

- tipologia dell'impatto;
- significatività dell'impatto;
- magnitudo dell'impatto;

TIPOLOGIA DEGLI IMPATTI

- Impatto diretto: Impatto derivante da una interazione diretta tra il progetto e una risorsa/recettore (esempio: occupazione di un'area e habitat impattati).
- Impatto indiretto: Impatto che deriva da una interazione diretta tra il progetto e il suo contesto di riferimento naturale e socio-economico, come risultato di una successiva interazione che si verifica nell'ambito del suo contesto naturale e umano (per esempio: possibilità di sopravvivenza di una specie derivante dalla perdita di habitat, risultato dell'occupazione da parte di un progetto di un lotto di terreno).
- Impatto cumulativo: Impatto risultato dell'effetto aggiuntivo, su aree o risorse usate o direttamente impattate dal progetto, derivanti da altri progetti di sviluppo esistenti, pianificati o ragionevolmente definiti nel momento in cui il processo di identificazione degli impatti e del rischio viene condotto (esempio: contributo aggiuntivo di emissioni in atmosfera; riduzioni di flusso d'acqua in un corpo idrico derivante da prelievi multipli).

SIGNIFICATIVITA' DEGLI IMPATTI

La determinazione della significatività degli impatti viene effettuata su una matrice di valutazione che mette in relazione la '*magnitudo*' degli impatti potenziali e la sensibilità dei recettori/risorse/componente ambientale. La significatività degli impatti è categorizzata secondo le seguenti classi:

- **Bassa**: la significatività di un impatto è bassa quando la magnitudo dell'impatto è trascurabile o bassa e la sensibilità della risorsa/recettore è bassa.
- **Media**: la significatività di un impatto è media quando l'effetto su una risorsa/recettore è evidente ma la magnitudo dell'impatto è bassa/media e la sensibilità del recettore è rispettivamente media/bassa, oppure quando la magnitudo dell'impatto previsto rispetta ampiamente i limiti o standard di legge applicabili.
- **Alta**: la significatività dell'impatto è alta quando la magnitudo dell'impatto è bassa/media/alta e la sensibilità del recettore è rispettivamente alta/media/bassa oppure quando la magnitudo dell'impatto previsto rientra generalmente nei limiti o standard applicabili, con superamenti occasionali.
- **Critica**: la significatività di un impatto è critica quando la magnitudo dell'impatto è media/alta e la sensibilità del recettore è rispettivamente alta/media oppure quando c'è un ricorrente superamento di limite o standard di legge applicabile.

Quando risorsa/recettore sia essenzialmente non impattata oppure l'effetto sia assimilabile ad una variazione del contesto naturale, nessun impatto potenziale è atteso e pertanto non deve essere riportato.

| | | Sensitività della Risorsa/Recettore | | |
|-------------------------|--------------|-------------------------------------|---------|---------|
| | | Bassa | Media | Alta |
| Magnitudo degli impatti | Trascurabile | Bassa | bassa | bassa |
| | Bassa | Bassa | Media | Alta |
| | Media | Media | Alta | Critica |
| | Alta | Alta | Critica | Critica |

Fig. 3: Matrice di valutazione degli impatti

MAGNITUDO DEGLI IMPATTI

La magnitudo descrive il cambiamento che l'impatto della realizzazione dell'intervento può generare su una risorsa/recettore/componente ambientale.

La determinazione della magnitudo è delle seguenti grandezze:

- durata;
- estensione;
- entità.

DURATA

La durata è l'intervallo di tempo per il quale il possibile impatto agisce sulla risorsa/recettore/componente ambientale prima del suo ripristino (durata dell'impatto e non durata dell'attività che lo determina).

Tale intervallo di tempo può essere classificato come segue:

- **Temporaneo.** L'effetto è limitato nel tempo, risultante in cambiamenti non continuativi dello stato quali/quantitativo della risorsa/recettore. La/il risorsa/recettore/componente ambientale è in grado di ripristinare rapidamente le condizioni iniziali. In assenza di altri strumenti per la determinazione esatta dell'intervallo di tempo, può essere assunto come riferimento per la durata temporanea un periodo approssimativo pari o inferiore ad a 1 anno;
- **Breve termine.** L'effetto è limitato nel tempo e la risorsa/recettore/componente ambientale è in grado di ripristinare le condizioni iniziali entro un breve periodo di tempo. In assenza di altri strumenti per la determinazione esatta dell'intervallo temporale, si può considerare come durata a breve termine dell'impatto un periodo approssimativo da 1 a 5 anni;
- **Lungo Termine.** L'effetto è limitato nel tempo e la risorsa/recettore/componente ambientale è in grado di ritornare alla condizione precedente entro un lungo arco di tempo. In assenza di altri strumenti per la determinazione esatta del periodo temporale, si consideri come durata a lungo termine dell'impatto un periodo approssimativo da 5 a 25 anni;
- **Permanente.** L'effetto non è limitato nel tempo, la risorsa/recettore/componente ambientale non è in grado di ritornare alle condizioni iniziali e/o il danno/i cambiamenti sono irreversibili. In assenza di altri strumenti per la determinazione esatta del periodo temporale, si consideri come durata permanente dell'impatto un periodo di oltre 25 anni.

ESTENSIONE

L'estensione descrive la dimensione spaziale dell'impatto su una componente ambientale, l'area complessivamente coinvolta, e può essere classificato come segue:

- **Locale.** Gli impatti locali sono limitati ad un'area contenuta (che varia in funzione della componente specifica) che generalmente interessa poche città/paesi;
- **Regionale.** Gli impatti regionali riguardano un'area che può interessare diversi paesi (a livello di provincia/distretto) fino ad area più vasta con le medesime caratteristiche geografiche e morfologiche (non necessariamente corrispondente ad un confine amministrativo);
- **Nazionale.** Gli impatti nazionali interessano più di una regione e sono delimitati dai confini nazionali;
- **Transfrontaliero.** Gli impatti transfrontalieri interessano più paesi, oltre i confini del paese ospitante il progetto.

ENTITÀ

L'entità descrive il cambiamento, sotto l'aspetto qualitativo e quantitativo, a cui va incontro la risorsa/recettore/componente ambientale a seguito della realizzazione dell'intervento, e può essere classificata come segue:

- **non riconoscibile** o variazione difficilmente misurabile rispetto alle condizioni iniziali o impatti che interessano una porzione limitata della specifica componente o impatti che rientrano ampiamente nei limiti applicabili o nell'intervallo di variazione stagionale;
- **riconoscibile** cambiamento rispetto alle condizioni iniziali o impatti che interessano una porzione limitata di una specifica componente o impatti che sono entro/molto prossimi ai limiti applicabili o nell'intervallo di variazione stagionale;
- **evidente** differenza dalle condizioni iniziali o impatti che interessano una porzione sostanziale di una specifica componente o impatti che possono determinare occasionali superamenti dei limiti applicabili o dell'intervallo di variazione stagionale (per periodi di tempo limitati);
- **maggiore** variazione rispetto alle condizioni iniziali o impatti che interessano una specifica componente completamente o una sua porzione significativa o impatti che possono determinare superamenti ricorrenti dei limiti applicabili dell'intervallo di variazione stagionale (per periodi di tempo lunghi).

La magnitudo è una combinazione delle grandezze precedentemente descritte (durata, estensione, entità) e la si può valutare secondo le seguenti classi:

- trascurabile;
- bassa;
- media;
- alta.

Le seguenti tabelle descrivono la valutazione della magnitudo degli impatti

| Classificazione | Criteri di valutazione dell'impatto | | | Magnitudo |
|-----------------|-------------------------------------|------------------|-------------------|------------------------|
| | Durata | Estensione | Entità | |
| 1 | Temporaneo | Locale | Non riconoscibile | Variabile da 3 a 12 |
| 2 | Breve termine | Regionale | Riconoscibile | |
| 3 | Lungo termine | Nazionale | Evidente | |
| 4 | Permanente | Transfrontaliero | Maggiore | |
| Punteggio | (1, 2, 3, 4) | (1, 2, 3, 4) | (1, 2, 3, 4) | |

Fig. 4: Classificazione dei criteri di valutazione della magnitudo degli impatti

| Criterio | Descrizione |
|--|--|
| Importanza | L'importanza/valore di una risorsa/recettore/componente ambientale è generalmente valutata sulla base della sua protezione legale (definita in base ai requisiti nazionali e/o internazionali), le politiche di governo, il valore sotto il profilo ecologico, storico o culturale, il punto di vista degli stakeholder e il valore economico. |
| Vulnerabilità / resilienza della risorsa / recettore | È la capacità delle risorse/recettori/componente ambientale di adattamento ai cambiamenti portati dal progetto e/o di ripristinare lo stato <i>ante-operam</i> . |

Fig. 5: Classificazione della magnitudo degli impatti

La sensitività della risorsa/recettore/componente ambientale è la combinazione della importanza/valore e della vulnerabilità/resilienza e viene distinta in tre classi:

1. Bassa;
2. Media;
3. Alta.

1.3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

I terreni sono siti nei Comuni di Samassi e Serrenti, più precisamente a NE del tessuto urbano di Samassi e a NW del tessuto urbano di Serrenti, nelle località Perda Panni Acca, Sedda Mesu e Gutturu Marongiu, percorrendo la SS 293 direzione località Villasanta.

L'area di intervento è ubicata all'interno di terreni siti nei Comuni di Samassi e Serrenti. Dal punto di vista topografico, l'area in esame risulta inclusa nella cartografia catastale:

- foglio 8 del Comune di **Samassi**, particelle 628, 627, 237, 228, 236;
- foglio 14 del Comune di **Samassi**, particelle 468, 469, 131, 132, 49, 467, 120, 121;
- foglio 9 del Comune di **Serrenti**, particelle 144, 138, 346, 155, 156, 284, 159, 160, 108, 154, 158, 79, 157, 295;
- foglio 15 del Comune di **Serrenti**, particelle 375, 34, 374, 11, 300, 33, 4, 9, 262, 332, 293, 149;
- foglio 14 del comune di **Samassi**, particelle 82, 83, 84, 85, 86, 87, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 241, 242, 243.
-

I terreni sono localizzati nella *ZONA AGRICOLA E* del comune di Samassi e nella *ZONA AGRICOLA E1 – Aree caratterizzate da una produzione piccola e specializzata* del comune di Serrenti, secondo quanto documentano i Certificato di Destinazione Urbanistica (CDU).

I moduli fotovoltaici costituenti l'impianto andranno posizionati a terra come individuato nell'elaborato Planimetria Generale Impianto su CTR.

Il progetto dell'impianto fotovoltaico interesserà un'area a circa:

- 4.20 km lineari dal centro urbano di Serrenti;
- 4.30 km lineari da Samassi;
- 5.70 km lineari da Furtei
- 6.30 km lineari da Sanluri;
- 7.10 km lineari da Segariu;
- 7.30 km lineari da San Gavino Monreale;

- 9 km lineari da Samatzai;
- 10 km km lineari da Nuraminis;
- 10 km km lineari da Serramanna.

Il paese di Samassi è locato ad un'altitudine media di 56 m s.l.m., ricopre una superficie di circa 42,04 km². Gli abitanti del comune, sono al marzo del 2022, 4.795 con densità media di 114,06 ab./km². I comuni confinanti sono Furtei, Sanluri, Serramanna, Serrenti. Dista circa 38 km da Cagliari, è attraversata dal fiume Mannu, e dalla linea ferroviaria Cagliari-Golfo Aranci. Samassi è collegata ai comuni limitrofi principalmente tramite le strade statali SS 196 diramazione e 293, oltre che dalle strade provinciali 56 e 60. Il paese è servito dal 1871 dalla stazione di Samassi-Serrenti: situata lungo la Dorsale Sarda è gestita da RFI ed è servita dai treni di Trenitalia.

Il paese di Serrenti è locato ad un'altitudine media di 114 m s.l.m., ricopre una superficie di circa 42,78 km². Gli abitanti del comune sono, al giugno del 2021, 4.725 con densità media di 110,45 ab. /km². I comuni confinanti sono Furtei, Guasila, Nuraminis, Samassi, Sanluri, Serramanna, Samatzai. Il paese sorge su un lieve pianoro alle pendici delle colline che delimitano ad est il Campidano in prossimità del corso d'acqua più importante (Riu Cardaxiu). La pianura campidanese comincia a variare nel territorio di Serrenti con una serie di piccoli rilievi collinari dove, al confine con Furtei, la macchia mediterranea, sostituisce ormai le coltivazioni di grano e vite. L'economia del paese è prevalentemente agricola. Le coltivazioni tradizionali sono il grano duro, i pomodori, i carciofi. Più recentemente, grazie all'azione di alcune cooperative, è stata avviata con successo la coltivazione dell'asparago. L'attività agricola ha consentito lo sviluppo di altre attività correlate: i trasporti, favoriti dalla presenza della SS 131 (Carlo Felice), la trasformazione dei prodotti agricoli. Un settore assai importante è la lavorazione della pietra. Serrenti ha cave di trachite di ottima qualità con la quale sono state realizzate importanti opere come il Palazzo di Giustizia, il Mercato "*vecchio*" e la facciata del Cimitero di San Michele a Cagliari. Il paese è raggiunto dalla principale strada sarda, la Strada Statale 131 Carlo Felice, che si sviluppa ad ovest dell'abitato. Altri collegamenti coi comuni limitrofi sono possibili tramite la strada provinciale 56 ed altre strade minori. Porta il nome del comune la stazione di Samassi-Serrenti, situata nella vicina Samassi lungo la Dorsale Sarda. La stazione è servita dai treni di Trenitalia.

Per l'esattezza l'impianto fotovoltaico "SAM-SE" dovrebbe sorgere in località Sedda Mesu e Gutturu Marongiu, precisamente sul confine amministrativo tra Samassi e Serrenti lungo il torrente Riu Perda Bianca che caratterizza i confini dei terreni di nostro interesse, e Riu Perda Longa. Morfologicamente trattasi di un'area sub pianeggiante di natura sedimentaria, in particolare di natura:

Quaternaria Pleistocenica - Olocenica: Litofacies nel sub-sistema di Portoscuso → ghiaie alluvionali terrazzate (PVM2a). Ad esse si contrappongono in minore misura soprattutto verso SW depositi alluvionali terrazzati Olocenici (bna/bnb) e Coltri eluvio colluviali Oloceniche (b2) detritici immersi in matrice fine. Le pendenze del territorio variabili da circa 96.0m a circa 120.0m s.l.m.m. verso il rio Perda Longa, risultano (medie) inferiori al 10%.



Fig. 6: Altimetria (10 m) del sito da Sardegna Mappe

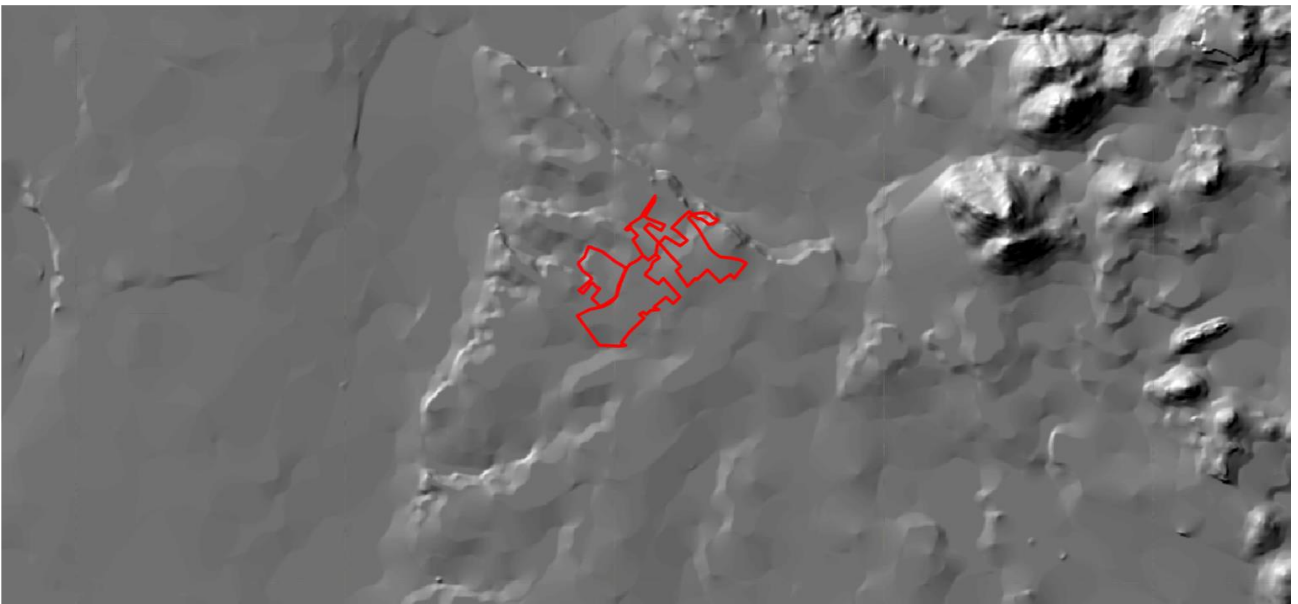


Fig. 7: Ombreggiatura (10 m) del sito da Sardegna Mappe

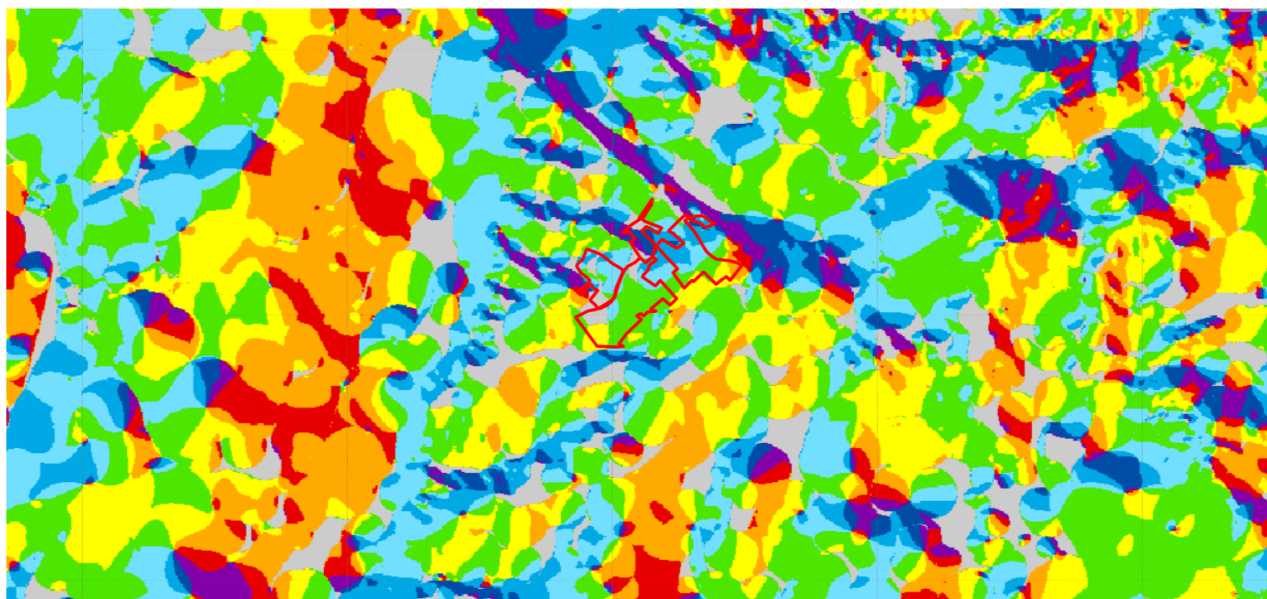


Fig. 8: Esposizione (10m) del sito da Sardegna Mappe

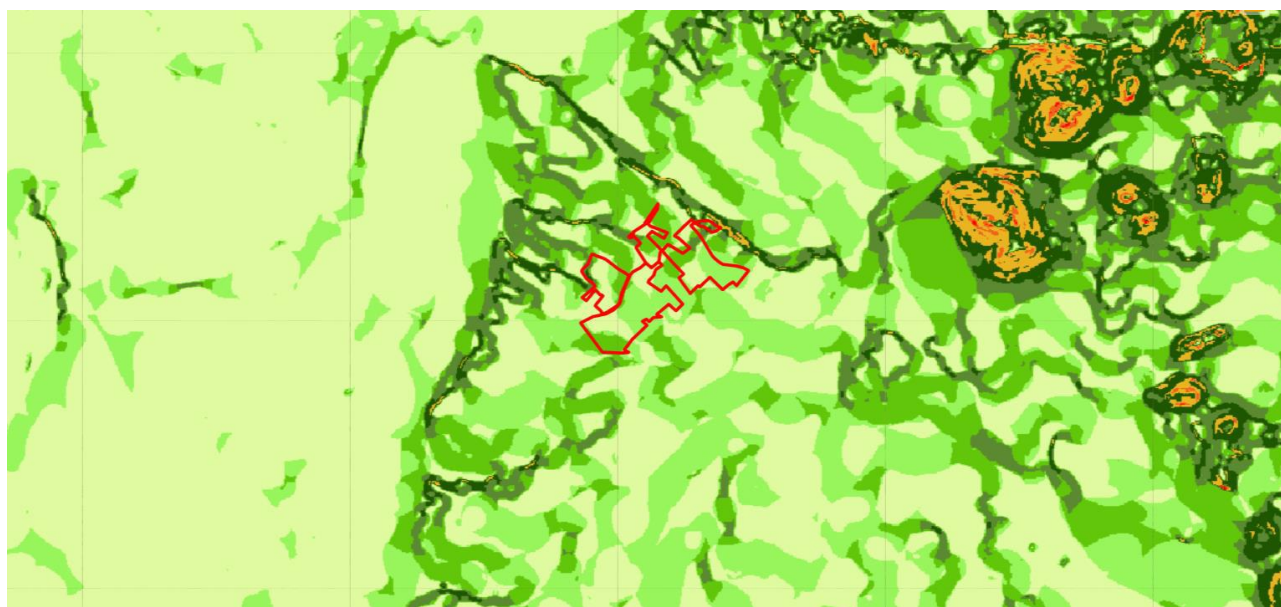


Fig. 9: Acclività percentuale (10m) del sito da Sardegna Mappe

Le Fig. 6-7-8-9 evidenziano come l'area di progetto si inserisce in una porzione dei territori di Samassi e Serrenti abbastanza pianeggiante ed abbastanza omogenea.

1.3.1 STATO ATTUALE DEL LOTTO DI INTERVENTO

Allo stato attuale il lotto di intervento che si estende catastalmente per circa 401 ettari lorda.

Attualmente i terreni oggetto dell'intervengo sono insediati da un'azienda agricola, attività economica che caratterizza le fasce periurbane dei comuni nell'immediato intorno.

Nell'area intorno sono presenti insediamenti rurali sparsi ai servizi di queste attività.

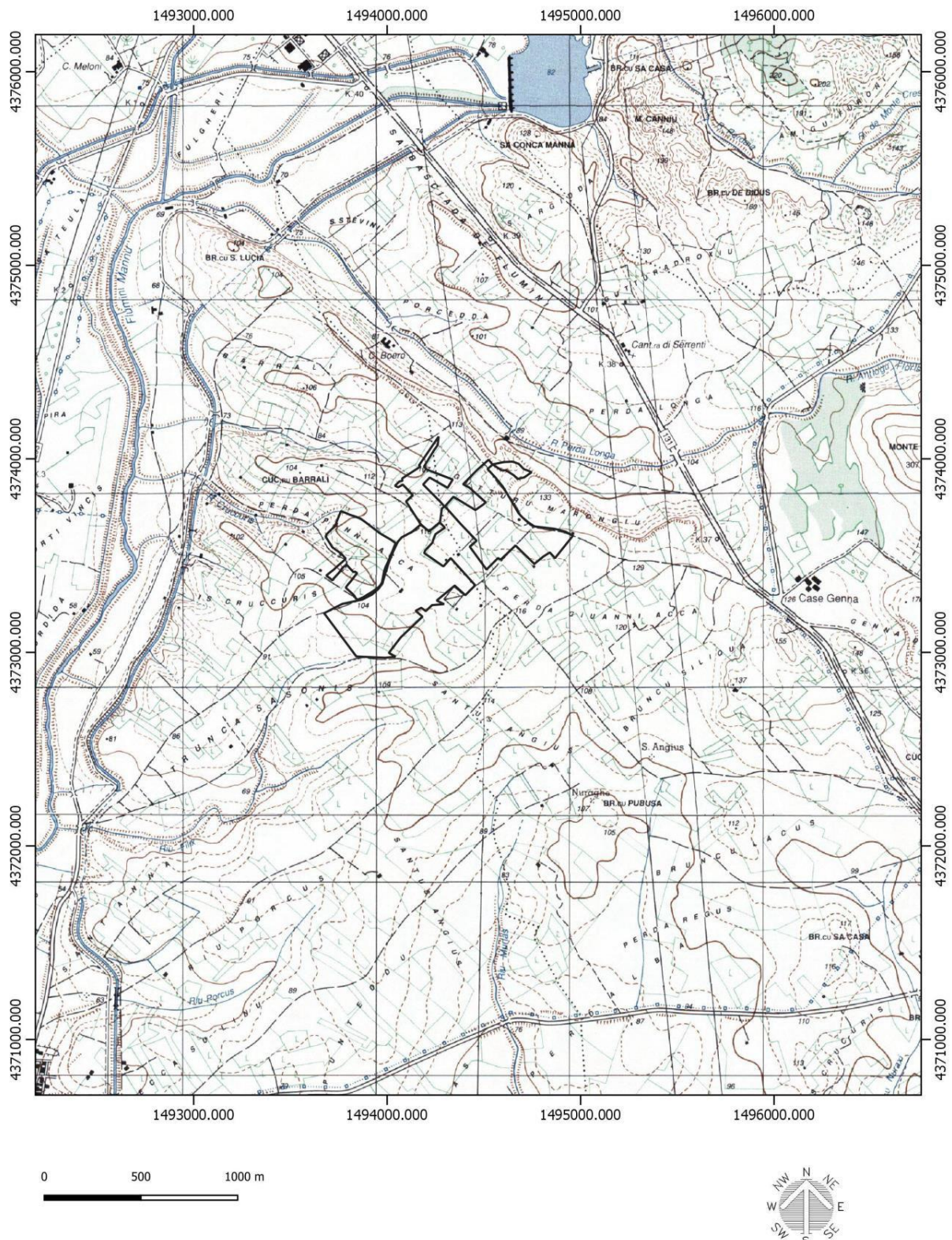


Fig. 10: Inquadramento cartografico regionale su IGM 547 – SEZ. I° QUADRANTE [SANLURI]



Fig. 13: Foto dello stato attuale del sito



Fig. 14: Foto dello stato attuale del sito



Fig. 15: Foto dello stato attuale del sito

1.4 STATO INIZIALE DEI FATTORI AMBIENTALI

L'analisi del contesto è stata elaborata sulla base delle risultanze di valutazioni, indagini e sopralluoghi effettuati dal gruppo di progettazione e dagli specialisti coinvolti per le valutazioni delle diverse componenti ambientali. Inoltre sono stati utilizzate le seguenti fonti: dati presenti su pubblicazioni scientifiche e studi eseguiti sull'area oggetto dell'intervento, su siti e pubblicazioni di enti e organismi pubblici, informazioni storiche e bibliografiche.

1.4.1 ATMOSFERA: ARIA E CLIMA

1.4.1.1 QUALITÀ DELL'ARIA

La "Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2020" pubblicata nel 2021 analizza la qualità dell'aria nel territorio della Sardegna nell'anno 2020 sulla base dei dati provenienti dalla rete di monitoraggio regionale, gestita dall'ARPAS, nel rispetto del D.lgs 155/2010.

Per quanto riguarda la metodologia e la tecnica di raccolta ed elaborazione dei dati si rimanda ai documenti presenti sui siti istituzionali di ARPAS e Sardegna Ambiente, mentre si utilizzeranno e riporteranno i dati utili a caratterizzare la qualità dell'aria nel contesto di intervento.

Nei dati riportati e valutati alcuni limiti di legge sono espressi tramite il valore di un determinato indicatore che non deve essere superato più di un certo numero di volte in un anno: per l' SO_2 , ad esempio, il valore di 125 g/m^3 non deve essere superato più di tre volte per anno civile dalla media giornaliera. Di conseguenza, se per una determinata stazione di misura, il valore di 125 g/m^3 venisse superato dalla media giornaliera di SO_2 una, due o tre volte (ma non di più) in un anno civile, si deve intendere che il relativo limite di legge non è stato superato e che la situazione deve considerarsi entro la norma. Altri limiti di legge sono invece espressi con riferimento ad un indicatore che non deve essere mai superato (per esempio i limiti relativi alle medie annuali).

Il decreto legislativo n. 155/2010 ha ridefinito i criteri che le Regioni sono tenute a seguire per la suddivisione dei territori di competenza in zone di qualità dell'aria, allo scopo di assicurare omogeneità alle procedure applicate su tutto il territorio nazionale.

Al fine di conformarsi alle disposizioni del decreto e collaborare al processo di armonizzazione messo in atto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (ora Ministero per la transizione ecologica _ MiTE) tramite il coordinamento istituito ai sensi dell'art. 20 del succitato decreto, la Regione Sardegna ha provveduto ad elaborare un documento sulla zonizzazione e classificazione del territorio regionale, approvato con delibera della Giunta Regionale n. 52/19 del 10/12/2013 avente per oggetto "D.Lgs. 13/08/2010 n. 155, articoli 3 e 4. Zonizzazione e classificazione del territorio regionale". Successivamente, con la deliberazione della Giunta Regionale n.52/42 del 23/12/2019, la Regione Sardegna ha provveduto ad aggiornare la classificazione col documento "Riesame della classificazione delle zone e dell'agglomerato ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente ai sensi del D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii.". La zonizzazione vigente, relativa alla protezione della salute umana, individua le zone e gli agglomerati ai sensi dell'art. 3, commi 2 e 4, e secondo i criteri specificati nell'appendice 1 del D.Lgs. 155/2010.

Le zone e gli agglomerati sono classificati ai sensi dell'articolo 4 del D.Lgs. 155/2010, il quale prescrive che *"ai fini della valutazione della qualità dell'aria, la classificazione delle zone e degli agglomerati è effettuata, per ciascun inquinante di cui all'articolo 1, comma 2, sulla base delle soglie di valutazione superiori e inferiori previste dall'allegato II, sezione I, e secondo la procedura prevista dall'allegato II, sezione I."*

Si è pervenuti ad una suddivisione del territorio regionale in zone di qualità dell'aria, atte alla gestione delle criticità ambientali grazie all'accorpamento di aree il più possibile omogenee in termini di tipologia di pressioni antropiche sull'aria ambiente. La zonizzazione è stata realizzata per la protezione della salute umana per gli inquinanti di seguito indicati: materiale particolato (PM10 e PM2,5), biossido di azoto (NO₂), biossido di zolfo (SO₂), monossido di carbonio (CO), piombo (Pb), benzene, arsenico (As), cadmio (Cd), nichel (Ni), benzo(a)pirene (BaP) e ozono (O₃).La tabella seguente riporta le zone e gli agglomerati di qualità dell'aria individuati ai sensi del D.Lgs 155/2010, i cui codici sono stati determinati sulla base delle indicazioni delle Linee guida Europee "Guideline to Commission Decision 2004/461/EC".

| Codice zona | Nome zona |
|-------------|-------------------------|
| IT2007 | Agglomerato di Cagliari |
| IT2008 | Zona urbana |
| IT2009 | Zona industriale |
| IT2010 | Zona rurale |
| IT2011 | Zona Ozono |

Fig. 16: Zone ed agglomerati di qualità dell'aria individuati ai sensi del D.Lgs. 155/2010

La mappa di zonizzazione per la Regione Sardegna è riportata nella figura seguente ed evidenzia le zone individuate ai sensi del decreto legislativo 155 del 2010. Le zone sono state delimitate nel rispetto dei confini amministrativi comunali, ad eccezione dei Comuni di Sassari, Porto Torres e Olbia, per cui sono state escluse delle aree con caratteristiche disomogenee.

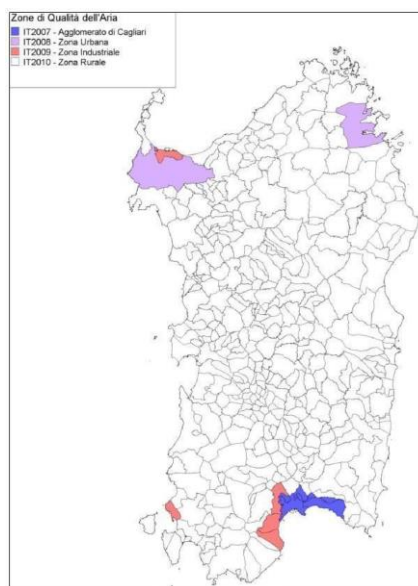


Fig. 17: Mappa di zonizzazione per la Regione Sardegna

Il territorio comunale di Samassi e il territorio comunale di Serrenti sono compresi nella zona omogenea di tipo rurale (IT2010).

La rete di misura della qualità dell'aria regionale è stata progettata e realizzata in un periodo di tempo relativamente lontano (approssimativamente nel decennio 1985 - 1995), antecedente al D.Lgs. 155/10, art. 5 comma 6, che prevede che le Regioni trasmettano al MATTM a ISPRA ed ENEA le loro rilevazioni.

Nel frattempo, è andato modificandosi il quadro regionale delle sorgenti emissive, soprattutto a seguito della crisi di alcuni comparti industriali e della progressiva introduzione di tecnologie e carburanti meno inquinanti, in particolare nell'ambito dei trasporti.

Al fine di perseguire per quanto possibile una maggiore protezione della salute umana e degli ecosistemi, la rete di monitoraggio regionale è stata oggetto di un robusto intervento di adeguamento finalizzato all'ottimizzazione della rappresentatività dei dati di qualità dell'aria. Gli interventi di adeguamento, relativi al periodo 2008 - 2012, sono stati finanziati nell'ambito della misura 1.7 del POR Sardegna e hanno interessato la messa a norma della dotazione strumentale e il riposizionamento di diverse stazioni di misura in siti più rappresentativi ai sensi della legislazione vigente. Il progetto di adeguamento era articolato sulla base di alcuni risultati e indicazioni dello studio realizzato dall'Assessorato della Difesa dell'Ambiente e denominato *"Realizzazione dell'inventario regionale delle sorgenti di emissione, del documento sulla valutazione della qualità dell'aria ambiente in Sardegna e individuazione delle possibili misure da attuare per il raggiungimento degli obiettivi di cui al D.lgs n. 351/99"* approvato con Delibera della Giunta Regionale n. 55/6 del 29/11/2005.

Il D.Lgs. 155/2010, art. 5 comma 6, prevede che le Regioni trasmettano al MATTM (ora MiTE), all'ISPRA e all'ENEA un progetto volto ad adeguare la propria rete di misura della qualità dell'aria alle prescrizioni del decreto, in conformità alla zonizzazione del territorio. In ossequio a tale obbligo la Regione Sardegna ha predisposto il *"Progetto di adeguamento della rete regionale di misura della qualità dell'aria ai sensi del D.Lgs. 155/2010 e s.m.i."*, trasmesso al Ministero dell'Ambiente nel novembre 2014 e che è stato da quest'ultimo licenziato positivamente nel dicembre del 2015.

La Giunta Regionale, con la Delibera del 7 novembre 2017, n. 50/18, ha approvato il progetto, che ha l'obiettivo di razionalizzare la rete attuale e procedere, nel contempo, a dismettere le stazioni che non risultano più conformi

ai criteri localizzativi di cui al d.lgs. 155/2010 e, se necessario, all'implementazione della strumentazione di misura al fine di adeguare le stazioni ai criteri previsti dalla norma, per la valutazione della qualità dell'aria ambiente nella regione Sardegna ai sensi del D.Lgs.155 del 13/08/2010 e secondo le linee guida del D.M. Ambiente 22 febbraio 2013 "Formato per la trasmissione del progetto di adeguamento della rete di misura ai fini della valutazione della qualità dell'aria". La summenzionata dismissione delle stazioni di misura, articolata secondo quanto previsto nel cronoprogramma del predetto progetto di adeguamento, è riassunta nella figura successiva:

- nel 2018 si è proceduto alla dismissione delle stazioni che non rispettavano i criteri previsti dal D.Lgs. 155/2010, quali: CENPS2 - CENST1 - CENSA1 - CENVS1 - CENTO1 - CENS13 - CENS17 - CENSS5 - CENSS8;
- entro il 2022 si dovrà procedere alla dismissione delle seguenti stazioni: CENAS6 - CENCB2 - CENIG1 - CENNF1 - CENSG3 - CENNU1 - CENNU2 - CENOR1- CENOR2 - CENSS2.

| Area | Stazione | Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria | Stazioni dismesse il 01/10/2018 | Stazioni da dismettere entro il 2022 |
|--|----------|---|---------------------------------|--------------------------------------|
| Agglomerato di Cagliari | CENCA1 | ✓ | | |
| | CENMO1 | ✓ | | |
| | CENQU1 | ✓ | | |
| Zona Urbana Sassari | CENS12 | ✓ | | |
| | CENS16 | ✓ | | |
| | CENS13 | | ✓ | |
| | CENS17 | | ✓ | |
| Zona Urbana Olbia | CENS10 | ✓ | | |
| | CEOLB1 | ✓ | | |
| Zona Industriale Assemini | CENAS8 | ✓ | | |
| | CENAS9 | ✓ | | |
| | CENAS6 | | | ✓ |
| Zona Industriale Sarroch | CENSA2 | ✓ | | |
| | CENSA3 | ✓ | | |
| | CENSA1 | | ✓ | |
| Zona Industriale Portoscuso | CENPS4 | ✓ | | |
| | CENPS6 | ✓ | | |
| | CENPS7 | ✓ | | |
| | CENPS2 | | ✓ | |
| Zona Industriale Porto Torres | CENPT1 | ✓ | | |
| | CENSS3 | ✓ | | |
| | CENSS4 | ✓ | | |
| | CENSS2 | | | ✓ |
| | CENSS5 | | ✓ | |
| Zona Industriale Porto Torres | CENSS8 | | ✓ | |
| | CENCB2 | | | ✓ |
| | CENIG1 | | | ✓ |
| Zona Rurale Sulcis Iglesiente | CENNF1 | | | ✓ |
| | CENST1 | | ✓ | |
| | CENNM1 | ✓ | | |
| Zona Rurale Campidano Centrale | CENSG3 | | | ✓ |
| | CENVS1 | | ✓ | |
| Zona Rurale Oristano | CESG1 | ✓ | | |
| | CENOR1 | | | ✓ |
| | CENOR2 | | | ✓ |
| Zona Rurale Nuoro | CENNU1 | | | ✓ |
| | CENNU2 | | | ✓ |
| Zona Rurale Sardegna Centro Settentrionale | CEALG1 | ✓ | | |
| | CENMA1 | ✓ | | |
| | CENOT3 | ✓ | | |
| | CENSN1 | ✓ | | |
| | CENTO1 | | ✓ | |
| Zona Rurale Seulo | CENSE0 | ✓ | | |

N.B.: le stazioni appartenenti alla Rete di misura per la valutazione della qualità dell'aria sono evidenziate in grassetto

Fig. 18: Cronoprogramma dismissione stazioni

L'assetto della Rete di misura regionale relativo all'anno 2020 è riepilogato nella seguente figura.

| Area | Stazioni |
|---|-----------------------------------|
| Agglomerato di Cagliari | CENCA1 - CENMO1 - CENQU1 |
| Zona Urbana - Sassari (esclusa l'area industriale di Fiume Santo) | CENS12 - CENS16 |
| Zona Urbana - Olbia | CENS10 - CEOLB1 |
| Zona Industriale - Assemini | CENAS8 - CENAS9 - CENAS6 |
| Zona Industriale - Sarroch | CENSA2 - CENSA3 |
| Zona Industriale - Portoscuso | CENPS4 - CENPS6 - CENPS7 |
| Zona Industriale - Porto Torres (più l'area industriale di Fiume Santo) | CENPT1 - CENSS3 - CENSS4 - CENSS2 |
| Zona Rurale - Sulcis-Iglesiente | CENCB2 - CENIG1 - CENNF1 |
| Zona Rurale - Campidano Centrale | CENNM1 - CENSG3 |
| Zona Rurale - Oristano | CESG11 - CENOR1 - CENOR2 |
| Zona Rurale - Nuoro | CENNU1 - CENNU2 |
| Zona Rurale - Sardegna Centro-Settentrionale | CEALG1 - CENMA1 - CENOT3 - CENSN1 |
| Zona Rurale - Seulo - Stazione di Fondo Regionale | CENSE0 |

Fig. 19: Rete di misura regionale per il 2022

| Zona | Stazione | Comune - Località | Tipologia di campionamento |
|-------------------------|----------|---|--------------------------------------|
| Agglomerato di Cagliari | CENCA1 | Cagliari - Via Cadello | Misura mensile |
| | CENMO1 | Monsestano - Via Sant'Angelo | Misura mensile |
| | CENQU1* | Quartu S. E. - Via Perdalonga | Misura indicativa di tipo stagionale |
| Zona urbana | CENS12* | Sassari - Via Budapest | Misura indicativa di tipo stagionale |
| | CENS16 | Sassari - Via De Carolis | Misura mensile |
| | CENS10* | Olbia - Via Roma | Misura indicativa di tipo stagionale |
| | CEOLB1* | Olbia - Via Fausto Noce | Misura indicativa di tipo stagionale |
| Zona industriale | CENAS8* | Assemini - Macchiareddu | Misura indicativa di tipo stagionale |
| | CENAS9* | Assemini - Via Sicilia | Misura indicativa di tipo stagionale |
| | CENSA2* | Sarroch - Via della Concordia | Misura indicativa di tipo stagionale |
| | CENSA3 | Sarroch - Via Rossini | Misura mensile |
| | CENPS4* | Portoscuso - Via Dante | Misura indicativa di tipo stagionale |
| | CENPS6* | Portoscuso - Parigianu | Misura indicativa di tipo stagionale |
| | CENPS7 | Portoscuso - Via I Maggio | Misura mensile |
| | CENPT1 | Porto Torres - Via Pertini | Misura mensile |
| | CENSS3* | Porto Torres - Bivio Rosario | Misura indicativa di tipo stagionale |
| | CENSS4* | Porto Torres - Loc. Ponte Colombo | Misura indicativa di tipo stagionale |
| Zona rurale | CEALG1* | Alghero - Via Matteotti | Misura indicativa di tipo stagionale |
| | CENMA1 | Macomer - Via Caria | Misura mensile |
| | CENOT3* | Ottana - Loc. Sa Serra | Misura indicativa di tipo stagionale |
| | CENSN1 | Siniscola - Via Napoli | Misura mensile |
| | CESG11* | Santa Giusta - Via Pauli Figu | Misura indicativa di tipo stagionale |
| | CENNM1 | Nuraminis - S.P. 33 | Misura mensile |
| | CENSE0 | Seulo - Complesso Forestale del Sarcidano | Misura mensile |

Fig. 20: Stazioni di monitoraggio

Essendo Samassi e Serrenti nel Medio Campidano, la stazione di riferimento risulta essere CENNM1.

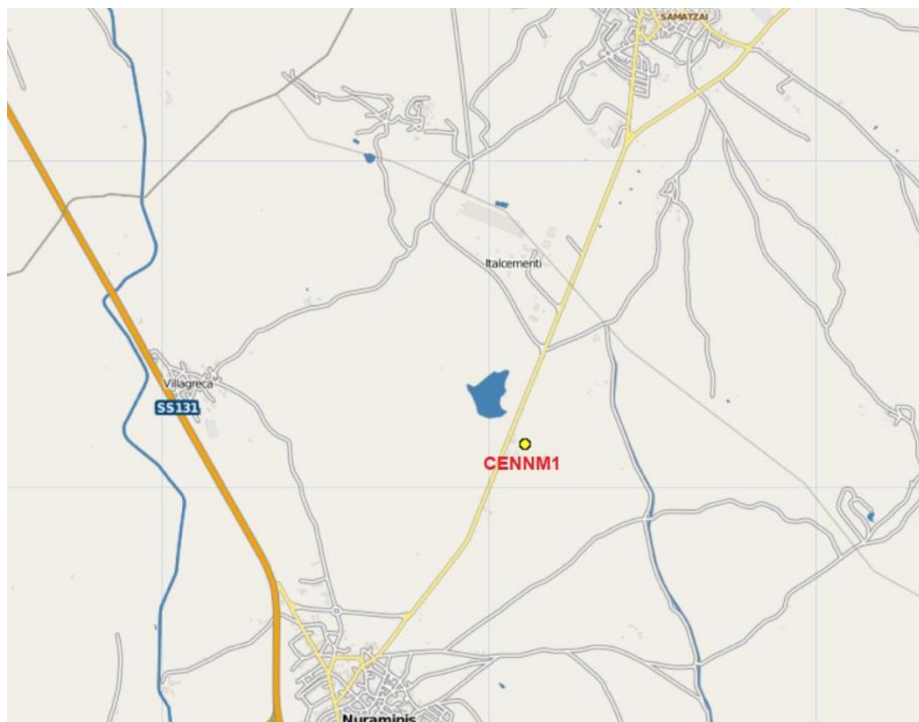


Fig. 21: Stazione di monitoraggio del Medio Campidano (zona rurale)

| Stazione | C6H6 | CO | NO2 | O3 | PM10 | SO2 | PM2,5 | Metalli | B(a)P | NMHC | H2S |
|------------------|------|---------------|-----|----|------|------|-------|---------|-------|------|-----|
| CENNM1 | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | | |
| Nuraminis | | CENNM1 | - | - | 94,1 | 92,0 | 97,8 | 94,8 | - | 94,6 | |

Fig. 22: Inquinanti monitorati nella stazione di Nuraminis secondo programma di valutazione

1.4.1.2 CONDIZIONI METEOCLIMATICHE

Come verrà specificato anche nella relazione Paesaggistica, l'area scelta per l'installazione dell'impianto fotovoltaico risulta essere ad elevata efficienza energetica.

La Sardegna, infatti, è una regione con aree che risultano avere uno dei valori più alti di Irraggiamento Solare (misurato in kWh/mq) in Italia, come riportato nelle carte dell'irradiazione solare pubblicate da ENEA.

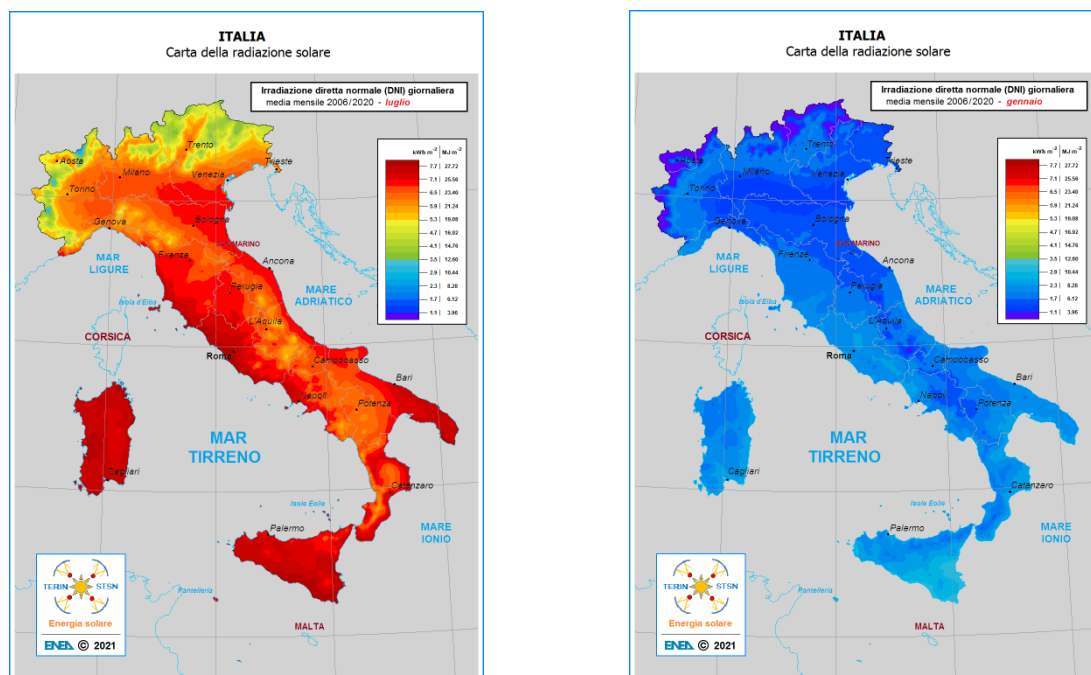


Fig. 23-24: carta della radiazione solare (DNI giornaliera) mese luglio/gennaio

Come si evince dalle cartografie sopra riportate, l'area di impianto inserita nella provincia del Sud Sardegna, ricade in una zona in cui il valore dell'irradiazione diretta normale (DNI) giornaliera privilegiata per la natura dell'impianto.

In particolare, nella provincia di Cagliari entro cui vengono considerati Samassi e Serrenti, si registrano in media i seguenti dati:

1. Radiazione solare annua:
 - min. orizzontale 1596; verticale 1147; ottimale 1814
 - media orizzontale 1619; verticale 1180; ottimale 1846
 - max. orizzontale 1650; verticale 1211; ottimale 1885

Per quanto riguarda la radiazione giornaliera media mensile sul piano orizzontale [kWh/m²] registrata dalla stazione di rivelazione più prossima, ossia quella di Sanluri, i dati sono:

| Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1.95 | 2.90 | 3.95 | 5.31 | 6.37 | 7.27 | 7.33 | 6.46 | 4.79 | 3.39 | 2.14 | 1.74 |

I valori della irradiazione solare annua sul piano orizzontale sono pari a 1 633,7 kWh/m².

Per quanto riguarda i dati sulle fonti di produzione, nella prov. di Cagliari, risultano interessanti i dati riguardo:

2. La produzione annua per kilowatt picco:
 - min. orizzontale 1171; verticale 864; ottimale 1329
 - media orizzontale 1190; verticale 886; ottimale 1354
 - max. orizzontale 1215; verticale 911; ottimale 1385.

3. L'angolo di inclinazione ottimale per i moduli fotovoltaici:
 min. 32°
 medio 33°
 max. 34°

Gli ulteriori dati e le informazioni meteorologiche riportate successivamente sono stati ricavati dall'*Analisi agrometeorologica e climatologica della Sardegna - Analisi delle condizioni meteorologiche e conseguenze sul territorio regionale nel periodo ottobre 2019 - settembre 2020*, condotta dal Dipartimento Meteorologico dell'ARPAS.

I. Andamento complessivo delle precipitazioni dell'annata '19-'20

I cumulati complessivi di precipitazione sul territorio regionale, con altezze che variano dai 500 mm scarsi del Campidano e di alcune ristrette aree della costa orientale (455.8 mm a Cagliari Molentargius; 461.0 mm a Orosei), agli oltre 1400 mm del Gennargentu e del Montiferru (1526.6 mm a Desulo Perdu Abes; 1432.2 mm a Santu Lussurgiu Badde Urbara). Sono valori che nel complesso si collocano lievemente al di sopra della precipitazione tipica in quasi tutta l'Isola, con cumulati pari a 1.14 volte la media climatica: cioè in media in Sardegna ha piovuto il 14% in più del normale. Venendo al 2019-2020, si conferma la ripresa delle precipitazioni che si osserva nell'ultimo triennio. Il 2019-2020, infatti, risulta essere il terzo anno consecutivo con precipitazioni superiori alla media climatologica.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda al cap.2 "*Le precipitazioni su gruppi di mesi*", in cui si suddivide l'analisi per il trimestre ottobre-dicembre, il quadrimestre gennaio-aprile, il quinquemestre maggio-settembre;

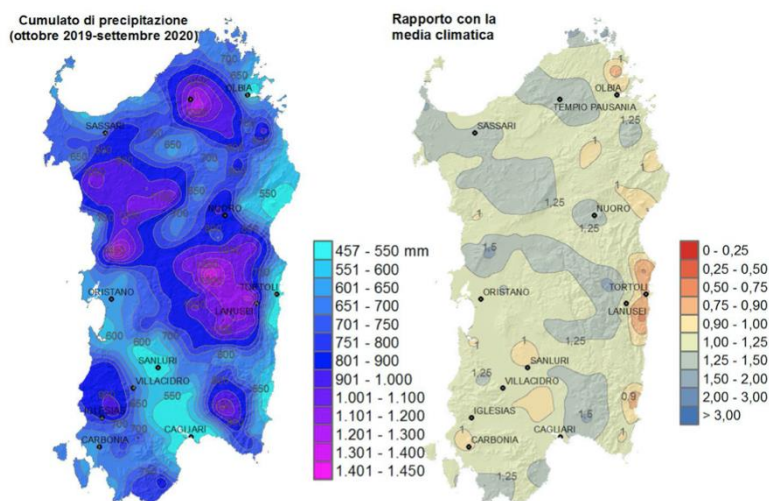


Fig. 25: Cumulato di precipitazione in Sardegna da 10/2019 a 09/2020 e rapporto tra il cumulato e la media climatologica

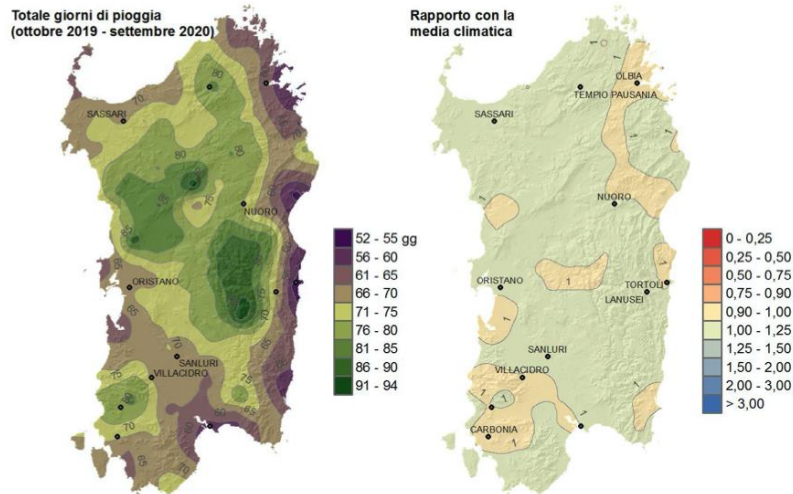


Fig. 26: N. di giorni piovosi da 10/2019 a 09/2020 e rapporto tra il cumulato e la media climatologica

II. Andamento ultrasecolare del cumulato di precipitazioni in Sardegna nel periodo Ottobre-Settembre

La distribuzione spaziale dei giorni piovosi (per definizione, i giorni in cui ha piovuto almeno 1 mm) mostra una netta dicotomia tra le aree costiere, che tipicamente si attestano a Oriente e a Cagliari sui 60 gg, altrove sui 70 gg, e le aree interne, nelle quali un valore tipico è 80 gg.

Gli estremi vanno dai 45 gg di Dorgali Cala Gonone, fino ai 96 gg di Santu Lussurgiu Badde Urbara. La correlazione con i cumulati totali è evidente, ed indicativa dell'assenza di eventi precipitativi estremi nel corso dell'annata.

In media regionale i giorni piovosi sono stati 72, valore quasi ovunque lievemente superiore alla media climatica. Da evidenziare gli estremi di Sant'Anna Arresi Porto Pino con 64 gg piovosi, quasi il 50% in più del valore atteso, e di Golfo Aranci, con 55 gg, circa il 30% in meno della media climatica.

L'andamento secolare del numero dei giorni piovosi è analogo all'andamento dei cumulati annuali, in quanto conferma la ripresa delle precipitazioni degli ultimi anni e, per il 2019-2020, un valore di poco superiore alla media climatologica. Per quel che riguarda l'analisi, anche il grafico del numero dei giorni piovosi ha beneficiato dell'inserimento delle osservazioni del 1922-1929.

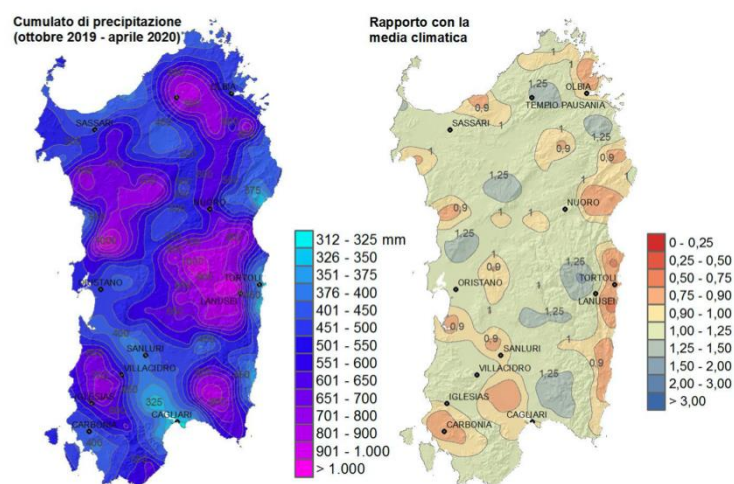


Fig. 27: Cumulato di precipitazione in Sardegna da 10/2019 ad 04/2020 e rapporto tra il cumulato e la media climatologica

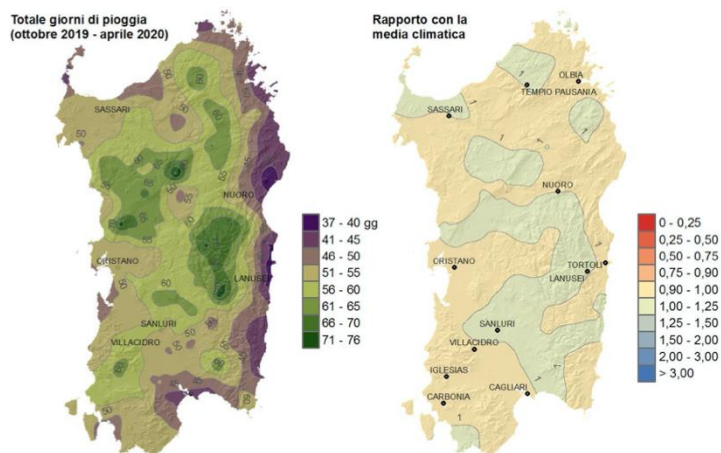


Fig. 28: Numero di giorni piovosi da 10/2019 a 04/2020 e rapporto tra il cumulato e la media climatologica.

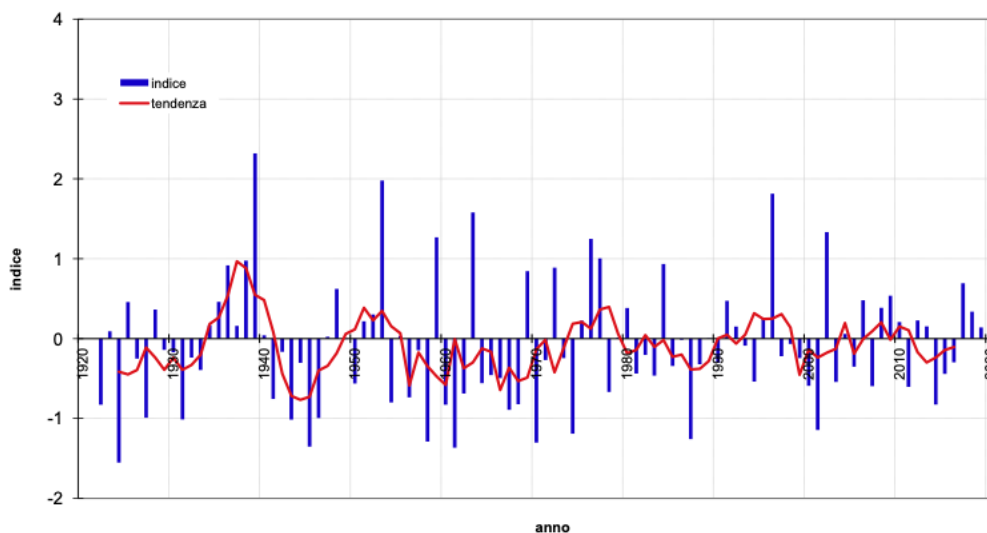


Fig. 29: Cumulato di precipitazione in Sardegna (ottobre-aprile) 1920-2020

III. Analisi della neve

Nell'inverno 2019-20 la neve è stata decisamente scarsa. Ci sono state precipitazioni nevose, ma deboli e isolate e generalmente a quote elevate: una a dicembre sopra i 1500 metri circa, una a febbraio ancora sopra i 1500 metri circa e due a marzo sopra i 1500 metri e sopra i 1200 metri rispettivamente. L'unica a quote sopra gli 800 metri circa è stata ancora a marzo, ma è stato un episodio ancora debole e a carattere isolato. In tutti questi casi il manto nevoso non è stato rilevato dal satellite per la presenza della nuvolosità, anche perché la neve si è sciolta in breve tempo prima della schiarita del cielo.

IV. Precipitazioni giornaliere

A livello locale l'analisi condotta sulle condizioni meteorologiche prevede un approfondimento su tre stazioni vicine ai comuni di Samassi e Sardara.

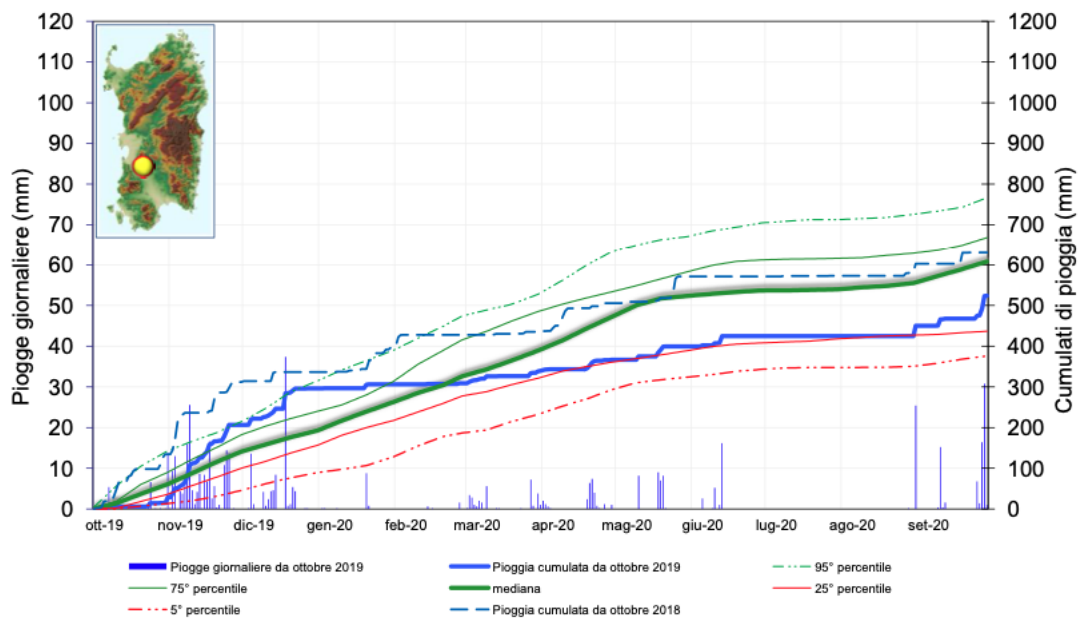


Fig. 30: Precipitazioni giornaliere e cumulate nella stagione piovosa registrate dalla stazione di Sardara

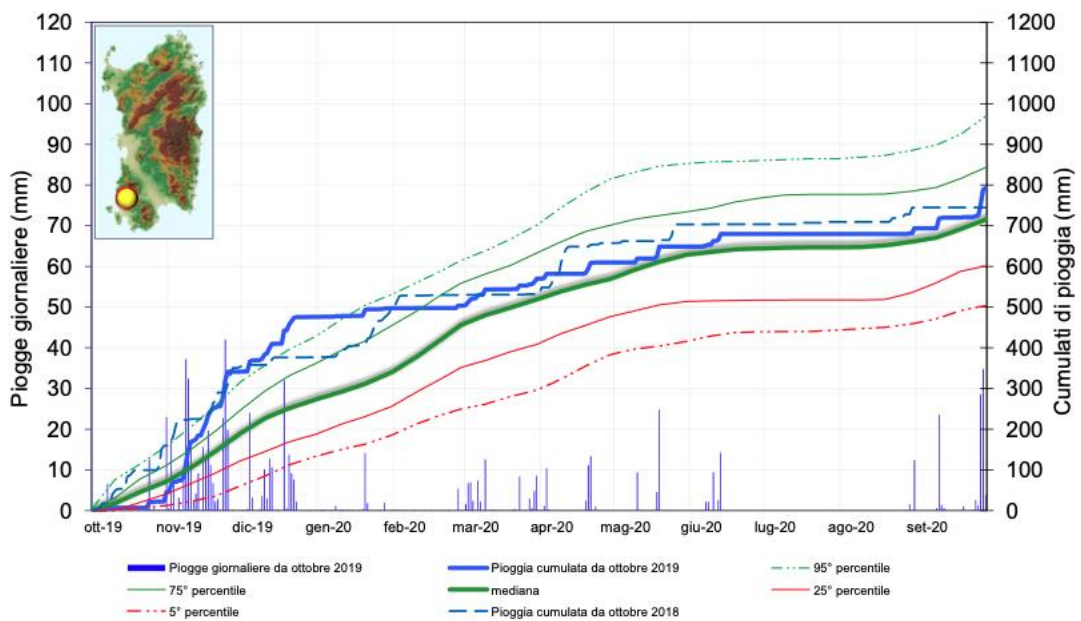


Fig. 31: Precipitazioni giornaliere e cumulate nella stagione piovosa registrate dalla stazione di Iglesias

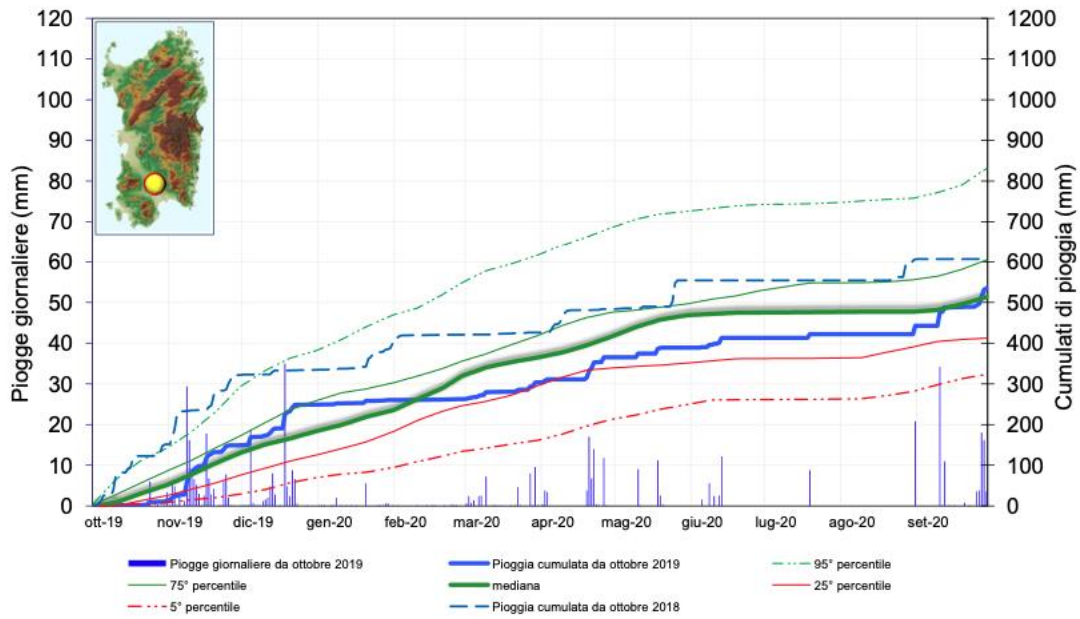


Fig. 32: Precipitazioni giornaliere e cumulate nella stagione piovosa registrate dalla stazione di Villazor

V. Temperature annuali

Nell'annata 2019-2020 l'analisi della distribuzione spaziale delle temperature si è basata sulle stazioni della Rete Unica Regionale di Monitoraggio Ambientale e della Rete Fiduciaria di Protezione Civile. Questo potrebbe avere introdotto delle disomogeneità nel confronto con il clima (1995-2014) e nel confronto con gli anni precedenti.

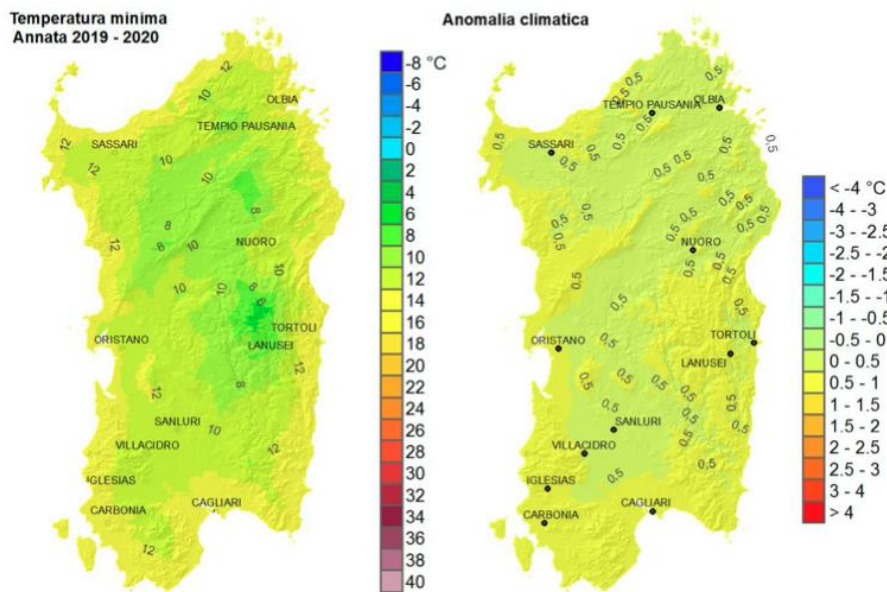


Fig. 33: Media annuale delle temperature minime 2019-2020 e anomalia rispetto alla media 1995-2014

La prima delle immagini mostra la media delle temperature minime da ottobre 2019 a settembre 2020. Essa indica che le temperature minime del 2019-2020 vanno dai circa 4-6 °C della Barbagia sino ai 12-14 °C delle coste.

Queste temperature sono leggermente superiori rispetto alla media climatologica e le anomalie maggiori si registrano presso i rilievi del Gennargentu, dove raggiungono gli 0.7 °C, mentre nelle altre zone si ha un'anomalia positiva tipicamente attorno ai 0.3 °C o 0.5 °C.

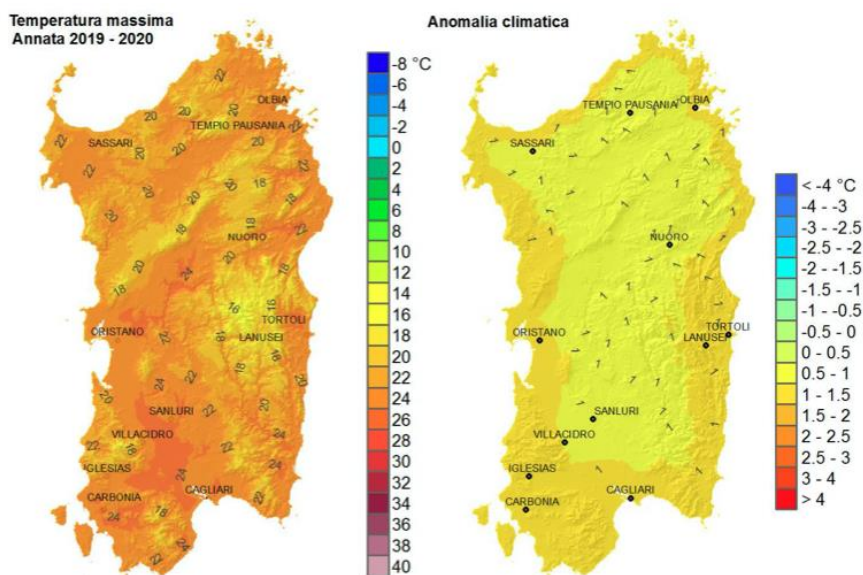


Fig. 34: Media annuale delle temperature massime 2019-2020 e anomalia rispetto alla media 1995-2014

La seconda mostra invece la media delle temperature massime da ottobre 2019 a settembre 2020. In questo caso esse vanno dai circa 14-16 °C delle vette del Gennargentu sino ai 24-26 °C che si registrano in prevalenza presso la piana di Ottana, nel Campidano ed in alcune zone del Sulcis.

Buona parte delle rimanenti zone di pianura e delle fasce costiere si attesta attorno ai 22-24 °C, mentre, man mano che si sale con la quota, si ha una tendenza alla diminuzione delle temperature che in buona parte delle zone collinari e di montagna raggiunge dei valori tipici tra 18 °C e 20 °C, per scendere fino ai valori minimi del Gennargentu precedentemente citati.

Queste temperature sono superiori alla media climatologica.

Le anomalie tipiche di quasi tutta la Sardegna ad esclusione delle zone costiere è di circa 0.8-1.0 °C, mentre, avvicinandosi alle coste, i valori di anomalia crescono leggermente raggiungendo in genere valori di circa 1.1-1.2 °C.

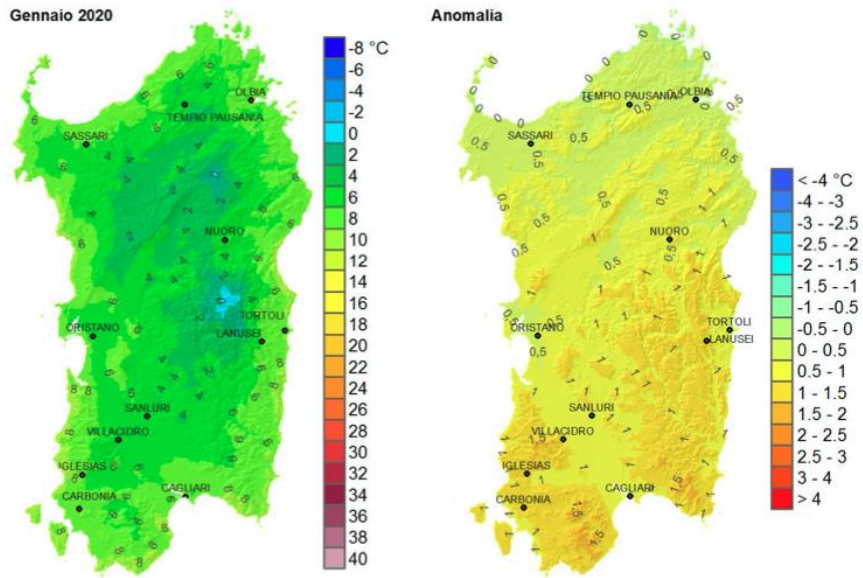


Fig. 35: Media delle minime del mese più freddo (gennaio 2020)

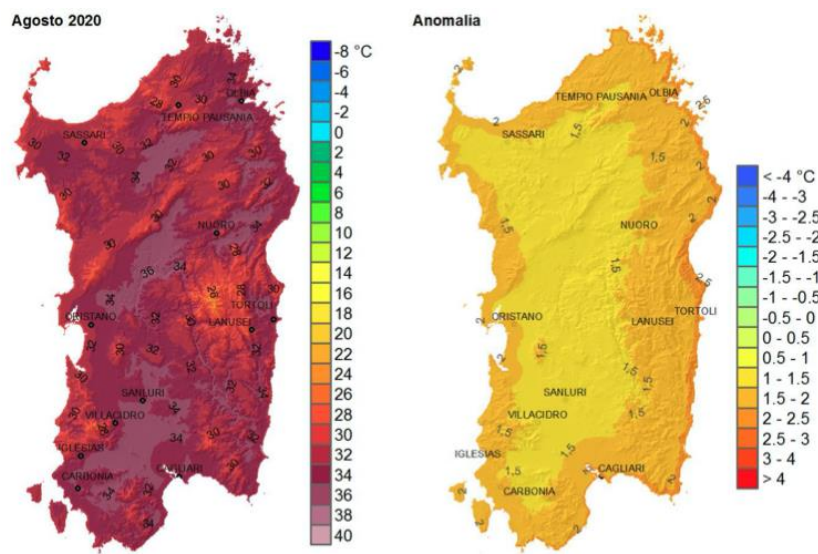


Fig. 36: Media delle massime del mese più caldo in assoluto (agosto 2020)

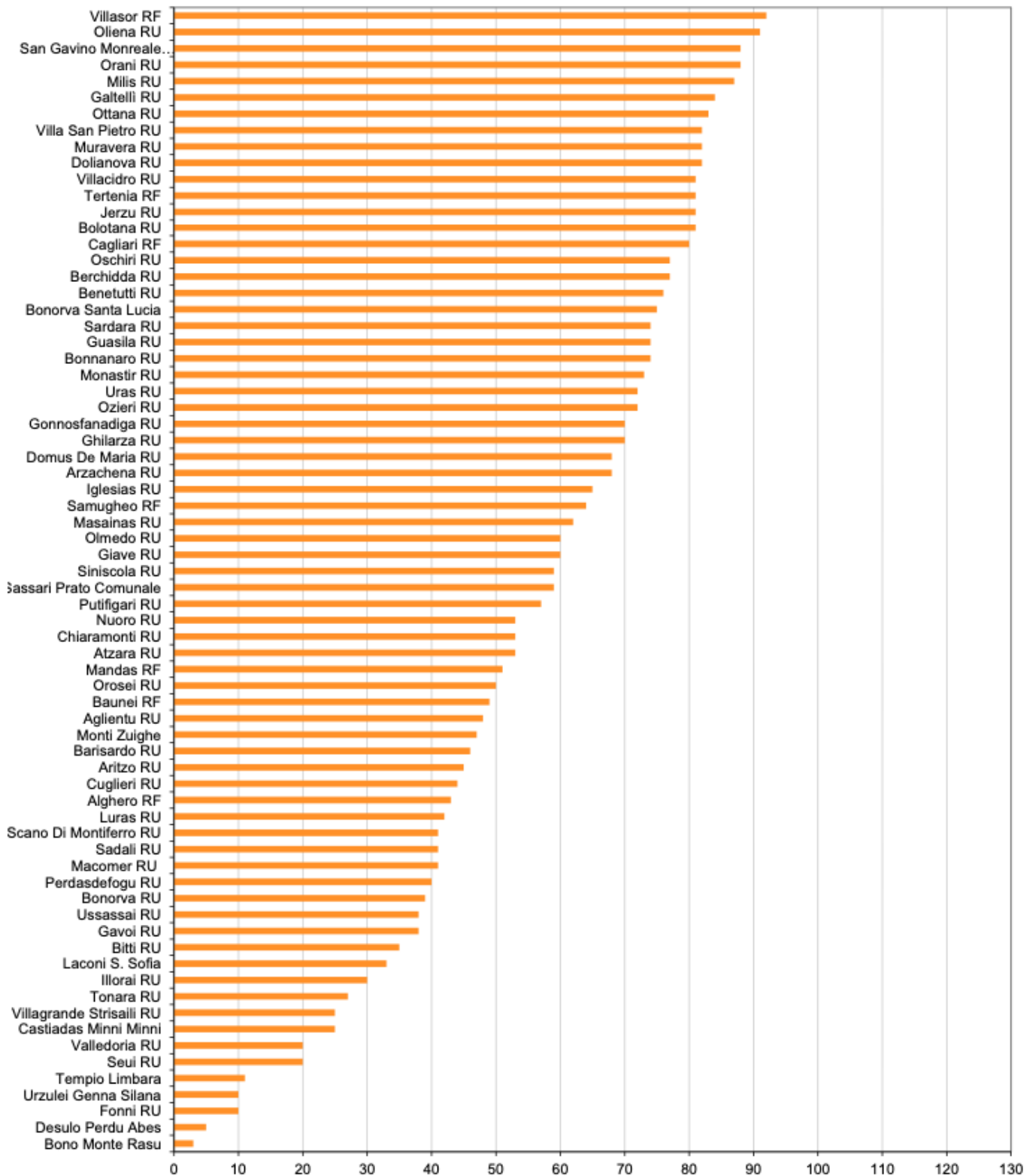


Fig. 37: Numero di giornate estive (Tmax > 30 °C) registrate nell'anno 2020

VI. Umidità relativa

L'umidità relativa è una grandezza che esprime percentualmente il rapporto tra la quantità di vapore acqueo contenuta in una massa d'aria e la quantità massima che la stessa può contenere nelle medesime condizioni di temperatura e pressione, ad ogni singola temperatura.

E' una grandezza che ci consente di capire quanto, in termini percentuali, una massa d'aria è lontana dalla condizione di saturazione. L'umidità relativa di una massa d'aria varia in funzione della temperatura: diminuisce all'aumentare della temperatura durante il giorno, mentre non varia il contenuto di umidità assoluta (contenuto d'acqua nella massa d'aria).

Le seguenti mappe tematiche rappresentano i valori medi minimi e massimi dell'intera area regionale. La porzione di territorio interessata dal intervento ricade nella fascia con umidità relativa minima al 55% e con umidità relativa massima tra il 90% e il 95%.

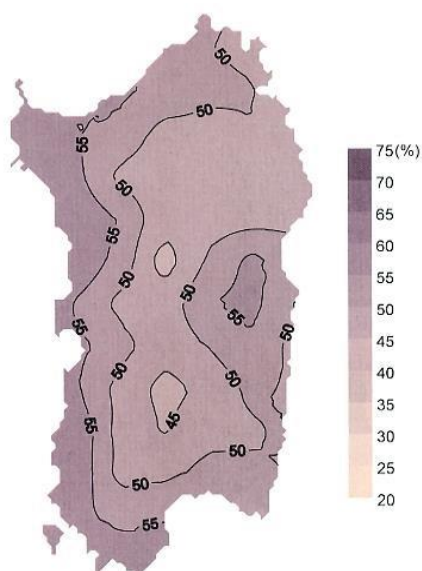


Fig. 38: Valore medio annuale dell'umidità relativa minima

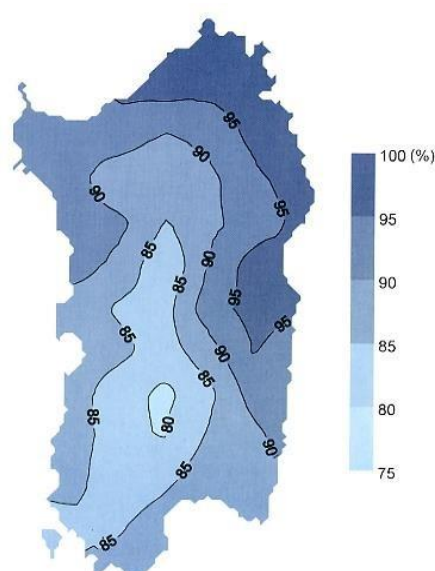


Fig. 39: Valore medio annuale dell'umidità relativa massima

1.4.1.3 EMISSIONI INQUINANTI

Le valutazioni sono state effettuate sugli elementi inquinanti che hanno la maggiore probabilità di influire sulla qualità dell'aria durante la realizzazione dell'intervento: le polveri sottili (PM10 - particolato atmosferico con diametro medio delle particelle $<10 \mu\text{m}$).

Le analisi hanno avuto come oggetto le concentrazioni prodotte durante le attività di cantiere da tutte quelle attività coinvolto i mezzi di cantiere e la movimentazione delle terre, con la finalità di valutare la compatibilità delle concentrazioni prodotte con i limiti normativi vigenti.

Le attività oggetto di analisi sono state quelle la cui esecuzione può determinare un'emissione di inquinante di PM 10 in atmosfera non trascurabile. Le emissioni sono state valutate con la seguente procedura:

- considerare costanti, durante tutte le lavorazioni, i ratei emissivi relativi alle singole sorgenti presenti all'interno dell'area di cantiere, che quindi verranno messi in relazione alla durata di cantiere e alla quantità di materiali oggetto delle lavorazioni;
- Identificazione, sulla base del layout del cantiere e del progetto, di quelle attività considerabili impattanti in relazione alla durata e al numero di mezzi utilizzati.

Nella seguente tabella vengono analizzate le fasi lavorative relative ai vari step di realizzazione dell'opera, ritenute significative ai fini dell'emissione di PM10, in funzione dei seguenti parametri:

- tipologia di macchinario utilizzato;
- numero di macchinari utilizzati;
- durata della lavorazione in ore giornaliere;
- durata della lavorazione in giorni lavorativi;

| Fase lavorativa | Macchinario | Numero | Ore lavorative | Giorni di utilizzo | Note |
|--|-------------------|--------|----------------|--------------------|---|
| Costruzione Fondazione Cabine Elettriche di campo | | | | | |
| Scavo/movimenti terra | Autocarro | 1 | 8 | 2 | Scavo basamenti preparazione |
| | Escavatore | 1 | 8 | 2 | Scavo basamenti preparazione |
| Posa Calcestruzzo cabine | Betoniera | 1 | 8 | 2 | Scavo basamenti preparazione |
| | Pompa | 1 | 8 | 2 | Scavo basamenti preparazione |
| Preparazione terreno di installazione pannelli | | | | | |
| Scotico delle aree di cantiere | Autocarro | 2 | 8 | 25 | Preparazione dell'area di cantiere |
| | Escavatore/Pala | 2 | 8 | | |
| Scavi per riprofilazione terreno | Escavatore/Pala | 2 | 8 | 78 | Riprofilazione per riduzione pendenze, eliminazione avvallamenti, realizzazione canali e cavidotti interni al lotto |
| | Rullo Compressore | 2 | 8 | | |
| Montaggio strutture e moduli fotovoltaici | | | | | |
| Trasporto e scarico materiali | Autocarro | 4 | 8 | 21 | Valutando circa 500 pannelli TIR (scarico) e successivo spostamento da area scarico alle zone di installazione tramite camion |

| | | | | | |
|-----------|---------|---|---|----|---|
| Montaggio | Autogru | 2 | 8 | 21 | Valutando circa 500 pannelli TIR (scarico) e successivo spostamento da area scarico alle zone di installazione tramite camion |
|-----------|---------|---|---|----|---|

OPERE DI CONNESSIONE E STAZIONE MT/AT

| Fase lavorativa | Macchinario | Numero | Ore lavorative | Giorni di utilizzo | Note |
|--|-----------------|--------|----------------|--------------------|--|
| Getti stazione | | | | | |
| Scavo/movimenti terra | Autocarro | 2 | 8 | 4 | Sottostazione MT/AT cavidotto AT e quota parte zona condominio |
| | Escavatore | 2 | 8 | 4 | Sottostazione MT/AT cavidotto AT e quota parte zona condominio |
| Getti Calcestruzzo in opera e | Betoniera | 1 | 8 | 4 | Sottostazione MT/AT cavidotto AT e quota parte zona condominio |
| basamenti per opere prefabbricate | Pompa | 1 | 8 | 4 | Sottostazione MT/AT cavidotto AT e quota parte zona condominio |
| Posa cavidotto | | | | | |
| Scotico delle aree di cantiere | Autocarro | 1 | 8 | 20 | Preparazione dell'area di cantiere |
| | Escavatore/Pala | 1 | 8 | | |
| Scavo/movimenti terra | Autocarro | 1 | 8 | 42 | Realizzazione scavi a sezione obbligata per posa cavidotto |
| | Escavatore | 1 | 8 | 42 | |
| Montaggio prefabbricati carpenterie, apparecchiature e posizionamento trasformatore MT/AT | | | | | |
| Trasporto e scarico materiali | Autocarro | 2 | 8 | 4 | Scarico e posizionamento di prefabbricati, carpenterie di supporto, apparecchiature trasformatore. |
| Montaggio | Autogru | 2 | 8 | 4 | Scarico e posizionamento di prefabbricati, carpenterie di supporto, apparecchiature trasformatore. |

Fig. 40: Attività di cantiere – Attività significative ai fini dell'emissione di PM10.

La stima dei fattori di emissione di particolato correlati a ciascuna attività di cantiere esaminata è avvenuto con riferimento al documento EPA "Compilation of Air Pollutant Emission Factors" dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente Statunitense (rif. <https://www.epa.gov/air-emissions-factors-and-quantification/ap-42-42-Compilation-air-emissions-factors>) dove per ogni attività analizzata è riportata un'analisi emissiva che individua il relativo fattore di emissione di particolato.

Le formule di calcolo utilizzate sono pertanto correlate alle seguenti attività:

- Chapter 13 – Miscellaneous Sources o Site Preparation: scotico delle aree di cantiere (EPA, AP-42 13.2.3);
- Unpaved Roads: transito dei mezzi nell'ambito dell'area di cantiere e sulla viabilità non asfaltata di accesso al cantiere (EPA, AP-42 13.2.2); o Aggregate Handling: movimentazione delle terre (EPA AP-42 13.2.4);
- Chapter 11 – Mineral Products Industry - Western Surface Coal Mining o o Bulldozing/Scraper (EPA AP-42 11.9.2/11.9.3)

Le emissioni complessive sono state valutate attraverso un indicatore che contraddistingue l'attività della sorgente (A) e su un fattore di emissione caratteristico per il tipo di sorgente (E). Il fattore di emissione deriva dal tipo di sorgente e dalle tecnologie adottate per il contenimento/controllo delle emissioni.

L'emissione e l'attività della sorgente hanno una relazione di tipo lineare:

$Q(E)_i = A * E_i$ (Eq.1) dove:

- $Q(E)_i$: emissione dell'inquinante i (**ton/anno**);
- A: indicatore dell'attività (ad es. consumo di combustibile, volume terreno movimentato, veicolo chilometri viaggiati);
- E_i : fattore di emissione dell'inquinante i (ad es. g/ton prodotta, kg/kg di solvente, g/abitante).
- I calcoli sono stati effettuati in rapporto alle fasi di lavori valutate con maggior impatto sull'area oggetto di intervento;
- l'emissione complessiva verrà determinata come sommatoria delle emissioni calcolate per ogni singola fase lavorativa necessaria per la realizzazione dell'intervento;

I fattori di emissione per le varie fasi potenzialmente impattanti sono stati determinati attraverso le successive equazioni e/o valori unitari.

1.4.1.4 SCOTICO DELLE AREE DI CANTIERE

La fase di scotico delle aree di cantiere è quella in cui si uniforma l'area di cantiere rimuovendo lo strato superficiale di terreno al fine di procedere in maniera più agevole nelle successive lavorazioni.

Per "Scrapers removing topsoil" (EPA 42 – 13.2.3-1), è fornito il seguente fattore di emissione:

$E = 5.7 \text{ kg/vehicle-kilometer traveled (VKT)}$ (EPA, AP-42 13.2.3.1)

Tale parametro, espresso come veicolo-chilometri percorsi, è ricavato in funzione del numero di mezzi impegnati per ripulire i metri quadri della singola area di cantiere per la durata ipotizzata in ore lavorative complessive.

Il parametro di attività è stato stimato nel seguente modo:

- Si è stimata una produttiva di scotico del mezzo impiegato pari a 30 m/h;
- La larghezza della benna del mezzo è stata assunta pari a 2 m;
- La produttività del mezzo, quindi, è pari a circa 60 mq di terreno lavorato in un'ora.

CAMPO FOTOVOLTAICO – Emissioni PM10

Q= 34,2 kg PM10 (attività) = 2,74 kg PM10/die

Q= 68,4 kg PM10 (attività)

OPERE DI CONNESSIONE E STAZIONE MT/AT - Emissioni PM10

Q= 27,36 kg PM10 (attività)

Non è stato valutato l'effetto di mitigazione naturale operato dalle precipitazioni.

1.4.1.5 BULLDOZING/SCRAPER - ATTIVITÀ DI ESCAVAZIONE

Un'altra fonte di emissione di polveri che è stata considerata è l'attività dei mezzi di cantiere quali escavatori o pale gommate. Le equazioni per il calcolo dei fattori di emissione per sorgenti di polvere in condizioni aperte incontrollate è dato dalla seguente equazione.

$$E = \frac{sL^{1,5}}{M_{1,4}} * 0.75 * 0.45 \text{ (kg/h)}$$

dove:

- sL: contenuto in limo della superficie stradale, assunto pari al 5%;
- M: umidità del terreno (%) assunta pari al 5%.

Il sollevamento di particolato dalle attività dei mezzi di cantiere è pari al prodotto del fattore di emissione E così calcolato per il numero di ore lavorative giornaliere, assunto pari a 8 h/day. Per la determinazione della emissione giornaliera media da attività di escavazione sono state fatte le seguenti assunzioni:

- Capacità di carico della ipotetica coppia di mezzi pala meccanica/autocarro pari a 24 mc/h;
- Operatività oraria del mezzo pari a 30' su 60';
- Mezzi d'opera di potenza 70 kw e motorizzazione EURO V.

CAMPO FOTOVOLTAICO – Emissioni PM10

Q= 78 kg PM10 (attività)

Q= 156 kg PM10 (attività totale)

OPERE DI CONNESSIONE E STAZIONE MT/AT - Emissioni PM10

Q= 42 kg PM10 (attività)

Riepilogo emissioni

| | Zona di Intervento | | giorni | kg/giorno | g/giorno |
|---------|--------------------|-------|--------|-----------|--------------|
| scotico | Campo fotovoltaico | 68,4 | 25 | 2,736 | 5,7 |
| scotico | Viabilità | 27,36 | 20 | 1,368 | 2,85 |
| | | | | | 8,55 |
| Scavi | Campo fotovoltaico | 156 | 78 | 2 | 8,333333 |
| Scavi | Viabilità | 42 | 42 | 1 | 4,166667 |
| | | | | 3 | 12,5 |
| | | | | | 21,05 |

Fig. 41: Emissioni di PM10 derivanti dalle attività di cantiere

I valori stimati nella precedente tabella sono stati raffrontati con quanto riportato nei paragrafi “*Valori di soglia di emissione per il PM10 delle Linee Guida ARPAT*”, al fine di verificare la loro compatibilità con i limiti della qualità dell’aria.

La successiva tabella riporta, per il PM10, i valori di soglia delle emissioni in funzione della durata delle lavorazioni e della distanza tra recettore e sorgente (cantiere), con le relative azioni da mettere in campo in funzione dell’impatto prodotto.

| Intervallo di distanza (m) dal recettore della sorgente | Soglie di emissione PM10 (g/h) | Risultato |
|---|--------------------------------|--|
| 0-50 | <104 | Nessuna azione |
| | 104-208 | Monitoraggio presso recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici |
| | >208 | Non compatibile |
| 50-100 | <364 | Nessuna azione |
| | 364-628 | Monitoraggio presso recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici |
| | >628 | Non compatibile |

| | | |
|---------|-----------|--|
| 100-150 | <746 | Nessuna azione |
| | 746-1492 | Monitoraggio presso recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici |
| | >1492 | Non compatibile |
| >150 | <1022 | Nessuna azione |
| | 1022-2044 | Monitoraggio presso recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici |
| | >2044 | Non compatibile |

Fig. 42: Valutazione delle emissioni di soglia al variare della distanza del recettore

1.4.1.6 VALUTAZIONI IMPATTO E OPERE DI MITIGAZIONE

L'impatto sulla componente aria potrebbe consistere in un eventuale peggioramento della qualità dell'aria rispetto allo stato pre-operam relativamente agli inquinanti emessi durante le lavorazioni.

Valutato che:

- gli eventuali impatti sui lavoratori dovuti alle polveri saranno gestiti sulla base delle normative di settore;
- gli eventuali impatti sono previsti solo all'interno dell'area in cui verrà realizzato l'intervento;
- la durata degli impatti è classificabile a breve termine visto che la durata dei lavori non supererà i 12 mesi, durante i quali l'emissione di inquinanti in atmosfera sarà discontinua e limitata nel tempo;
- che i valori calcolati nelle precedenti tabelle individuano delle soglie per cui non è prevista alcuna azione;

la magnitudine degli impatti risulta trascurabile e la sensitività, determinata assumendo una sensitività media dei ricettori, bassa.

| Componente ambientale aria e clima– fase di costruzione | | | | |
|--|---|---------------------------|-------------|-----------------|
| Impatto | Criteri di valutazione e relativo punteggio | Magnitudo | Sensitività | Significatività |
| Peggioramento della qualità dell'aria conseguente all'emissione temporanea di gas di scarico in atmosfera da parte dei mezzi e veicoli coinvolti nella realizzazione dell'intervento | Durata: breve termine, 2 Estensione: locale, 1 Entità: non riconoscibile, 1 | Classe 4: trascurabile | Media | bassa |
| Peggioramento della qualità dell'aria conseguente all'emissione temporanea di polveri in atmosfera da parte dei mezzi e veicoli coinvolti nella realizzazione dell'intervento | Durata: breve termine, 2 Estensione: locale, 1 Entità: non riconoscibile, 1 | Classe 4: trascurabile | Media | bassa |

Fig. 43: Valutazione degli impatti – fase di costruzione

Durante la fase di realizzazione dei lavori dovrà essere costantemente verificato il corretto funzionamento dei mezzi che dovranno possedere tutte le certificazioni di conformità attestanti il rispetto delle normative vigenti in materia di scarichi in atmosfera e la sicurezza nei luoghi di lavoro.

Per il contenimento delle polveri e la riduzione della loro emissione durante le fasi lavorative dovranno che le producono, essere rispettati i seguenti accorgimenti:

- la velocità degli automezzi nelle aree del cantiere non dovrà mai superare i 5 Km/h;
- il terreno di scavo, i pneumatici e le aree non pavimentate dovranno essere sempre e costantemente umidificate;
- i cumuli di scavo dovranno essere sempre protetti particolarmente nei periodi secchi e ventosi, utilizzando teloni di materiale idoneo opportunamente ancorati

La viabilità interna sarà progettata e realizzata in modo che quella per la fase di realizzazione dell'opera possa coincidere per la fase della sua manutenzione.

Durante la fase di manutenzione, anche per ridotti flussi veicolari legati principalmente alla manutenzione dell'impianto, dovranno essere rispettate le indicazioni suindicate per la fase di realizzazione dell'opera.

Durante la fase di esercizio non sono attesi potenziali impatti negativi sulla qualità dell'aria, vista l'assenza di significative emissioni di inquinanti in atmosfera. Le uniche emissioni attese, discontinue e trascurabili, sono ascrivibili ai veicoli che saranno impiegati durante le attività di manutenzione dell'impianto fotovoltaico. Pertanto non è applicabile la metodologia di valutazione degli impatti descritta e, dato il numero limitato dei mezzi coinvolti, l'impatto è da ritenersi non significativo. Al contrario, la fase di esercizio dell'impianto determinerà un impatto positivo sulla componente ambientale atmosfera a seguito delle mancate emissioni di CO₂, gas ad effetto serra e macro inquinanti che si genererebbero altresì per la produzione dello stesso quantitativo di energia all'anno mediante un impianto alimentato da combustibili fossili.

Per determinare quale sarà il risparmio in termini di emissioni in atmosfera evitate (CO₂, NO_x, SO_x e polveri), ossia quelle che si avrebbero producendo la stessa quantità di energia utilizzando combustibili fossili, si considerano le seguenti grandezze:

- la produzione termoelettrica nazionale è caratterizzata dal parametro $0,187 \times 10^{-3}$ Tep/kWh (Tep = Tonnellate equivalenti di petrolio) basato su previsioni relative all'evoluzione del rendimento medio del parco termoelettrico nazionale (fonte Autorità dell'Energia Elettrica ed il Gas),
- 1 Tep = 5,347 MWh per i consumi elettrici.

La seguente tabella schematizza il risparmio di combustibile in TEP sulla base della produzione attesa dell'impianto per il primo anno di esercizio e per i successivi venti anni considerando la riduzione di producibilità annua conseguente alla diminuzione dell'efficienza dei pannelli nel tempo.

| RISPARMIO DI COMBUSTIBILE IN | TEP |
|---|------------|
| Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh] | 0,187 |
| TEP risparmiate in un anno | 10.187,95 |
| TEP risparmiate in 20 anni | 187.243,33 |

Fig. 44: Risparmio dei consumi in TEP

Sulla base dei dati calcolati è possibile determinare le emissioni evitate in atmosfera di CO₂ di biossido di zolfo (SO₂), ossidi di azoto (NO_x) e di polveri, per il primo anno di esercizio e per i successivi venti anni considerando la riduzione di produttività annua conseguente alla diminuzione dell'efficienza dei pannelli nel tempo.

| Emissioni evitate in atmosfera di | CO ₂ | SO ₂ | NO _x | Polveri |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------|
| Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh] | 474,0 | 0,373 | 0,427 | 0,014 |
| Emissioni evitate in un anno [kg] | 25 823 993,05 | 20 321,41 | 23 263,39 | 762,73 |
| Emissioni evitate in 20 anni [kg] | 47 4616 773,62 | 373 485,35 | 427 555,62 | 14 018,22 |

Fig. 45: Emissioni evitate in atmosfera (fonte dati: rapporto Ambientale ENEL 2013)

| Componente ambientale aria e clima – fase di esercizio | | | | |
|---|---|--------------------|-------------|-------------------|
| Impatto | Criteri di valutazione e relativo punteggio | Magnitudo | Sensitività | Significatività |
| Non si prevedono impatti negativi significanti sulla qualità dell'aria legati alla fase di esercizio | Metodologia non applicabile | | | Non significativo |
| Impatti positivi conseguenti le emissioni risparmiate rispetto alla produzione di energia da combustibili fossili | Durata: lungo termine, 3 Estensione: locale, 1 Entità: riconoscibile, 2 | Classe 6: bassa | Media | Media (positiva) |

Fig. 46: Valutazione degli impatti – fase di esercizio

L'impatto dei veicoli tramite il gas di scarico rilasciato nell'atmosfera (PM, CO₂, SO₂ e NO_x) in fase di realizzazione sarà mitigato nel tempo dalle nuove piantumazioni, ed essendo queste le emissioni inquinanti che maggiormente possono gravare sull'ambiente, non si prevedono pertanto ulteriori opere di mitigazione. In quanto le verzure una volta piantumate resteranno in loco per tutta la durata della fase di esercizio, esse per natura cresceranno e verranno aumentate nel momento della dismissione per restituire i terreni all'uso agricolo e all'azienda agricola e zootecnica preesistente.

Per la fase di dismissione si prevedono impatti sulla qualità dell'aria simili a quelli attesi durante la fase di costruzione, principalmente collegati all'utilizzo di mezzi/macchinari a motore e generazione di polveri da movimenti mezzi. In particolare si prevedono le emissioni temporanee di gas di scarico (PM, CO₂, SO₂ e NO_x) in atmosfera da parte dei mezzi e veicoli coinvolti nella rimozione, smantellamento e successivo trasporto delle strutture di progetto e ripristino del terreno. Emissione temporanea di particolato atmosferico (PM10, PM2.5), prodotto principalmente da movimentazione terre e risospensione di polveri da superfici/cumuli e da transito di veicoli su strade non asfaltate.

Rispetto alla fase di cantiere si prevede l'utilizzo di un numero inferiore di mezzi e di conseguenza la movimentazione di un quantitativo di /materiale polverulento limitato. La fase di dismissione durerà circa 6 mesi, determinando impatti di natura temporanea. Le emissioni saranno di natura discontinua per tutta la fase di dismissione.

Di conseguenza, la valutazione degli impatti è analoga a quella presentata per la fase di cantiere, con impatti caratterizzati da magnitudo trascurabile e significatività bassa.

| Componente ambientale aria e clima– fase di dismissione | | | | |
|--|--|---------------------------|-------------|-----------------|
| Impatto | Criteri di valutazione e relativo punteggio | Magnitudo | Sensitività | Significatività |
| Peggioramento della qualità dell'aria conseguente all'emissione temporanea di gas di scarico in atmosfera da parte dei mezzi e veicoli coinvolti nella dismissione dell'intervento | Durata: temporaneo, 1 Estensione: locale, 1 Entità: non riconoscibile, 1 | Classe 3: trascurabile | Media | bassa |
| Peggioramento della qualità dell'aria conseguente all'emissione temporanea di polveri da movimentazione e risospensione durante la fase di dismissione dell'intervento | Durata: temporaneo, 1 Estensione: locale, 1 Entità: non riconoscibile, 1 | Classe 3: trascurabile | Media | bassa |

Fig. 47: Valutazione degli impatti – fase di dismissione

Gli impatti sulla qualità dell'aria derivanti dalla fase di dismissione del progetto sono di bassa significatività e di breve termine, a causa del carattere temporaneo delle attività. Non sono pertanto previste né specifiche misure di mitigazione atte a ridurre la significatività dell'impatto, né azioni permanenti.

Nell'utilizzo dei mezzi saranno adottate misure di buona pratica, quali regolare manutenzione dei veicoli, buone condizioni operative e velocità limitata. Sarà evitato inoltre di mantenere i motori accesi se non strettamente necessario.

Per quanto riguarda la produzione di polveri, visto il limitato quantitativo di mezzi impiegati e l'assenza di terre movimentate, non si prevedono particolari mitigazioni.

1.4.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'area in esame è quindi situata nel settore centro-meridionale del Campidano, nella pianura alluvionale del Flumini Mannu, a NE e NW rispettivamente dell'abitato di Samassi e Serrenti. Il Campidano è una fossa tettonica o graben, colmata nella sua parte superficiale da depositi continentali pliocenici e dai successivi discordanti episodi alluvionali del Quaternario. La sua formazione è conseguenza dei movimenti neotettonici disgiuntivi sovrapposti nel settore meridionale del "Rift Sardo" Oligo-Miocenico. Il Graben, che si estende dal Golfo di Cagliari al Golfo di Oristano in direzione NO-SE, è delimitato dagli horst Paleozoici del Sulcis-Iglesiente e del Sarrabus-Gerrei ed è bordato sia a est sia a ovest da faglie normali principali, associate a sistemi di faglie sintetiche e antitetiche sub-parallele. Durante l'Oligo-Miocene in contemporanea alla rotazione del Blocco Sardo – Corso, all'apertura del Bacino Balearico e del Tirreno settentrionale si sviluppa, tra il Golfo di Cagliari e quello dell'Asinara, il Rift sardo, un bacino di sedimentazione colmato da circa 1500 m di depositi marini associati a vulcaniti di età compresa tra l'Oligocene Medio ed il Messiniano Inferiore. L'attività vulcanica a carattere calco-alcalino risulta precedente all'invasione del mare miocenico, anche se continua in ambiente marino fino al Miocene Medio. Lungo il bordo orientale del Campidano, è ben visibile un'estesa fascia di colline vulcaniche che parte da Monastir sino a Furtei, caratterizzata da prodotti vulcanici prevalentemente andesitici.

La trasgressione marina non è stata simultanea sull'intera isola, in quanto la morfologia pre-miocenica ha condizionato lo sviluppo paleogeografico del bacino di sedimentazione. Nella Sardegna meridionale l'ingressione è iniziata nell'Aquitaniense, ancora oggi si riconosce, lungo il bordo orientale del rift la linea di costa di questo mare. Dal Miocene medio la sedimentazione marina, caratterizzata per lo più da sedimenti marnosi e arenacei, continua in condizioni di stasi vulcanica, fino al Messiniano evaporitico, in un bacino debolmente subsidente. Il passaggio Miocene/Pliocene in base alla varietà morfologica e alle caratteristiche biostratigrafiche, litologiche e ambientali denota una fase continentale pre-pliocenica. Durante il Pliocene medio una nuova fase tettonica distensiva (associata all'estensione del bacino oceanico tirrenico) è responsabile della formazione del graben del Campidano. La colmata terziaria della fossa del Campidano si chiude con il complesso continentale sintettonico della "Formazione di Samassi". Si tratta di un'unità litostratigrafica assai potente (500-600 m), costituita da sedimenti marnosi-argillosi-conglomeratici di ambiente fluvio-deltizio, derivati soprattutto dal rimaneggiamento dei depositi miocenici e pliocenici preesistenti. La Formazione di Samassi, ritenuta successiva al Pliocene Inferiore-Medio, riveste una notevole importanza nelle vicende paleogeografiche della fossa campidanese e nella sua evoluzione tettonica; rappresenta il risultato di un rapido incremento nell'energia del rilievo, con conseguente instaurarsi di una intensa erosione, in particolare sul bordo orientale della fossa e di un accumulo veloce nella fascia mediana della stessa. Sempre nel Plio-Pleistocene e forse successivamente alla Formazione di Samassi, sul bordo settentrionale ed orientale del graben si manifesta un vulcanismo di tipo alcalino dapprima acido (rioliti ed ossidiane del M. Arci) e poi basaltico, ma non affiora in questo settore del Campidano.

Durante il Quaternario, il graben campidanese subsidente viene colmato da sedimenti alluvionali, fluviali, da detriti di falda, da sabbie eoliche etc., che ricoprono la Formazione di Samassi. Le principali conoscenze stratigrafiche sul Campidano meridionale derivano dallo studio del pozzo "Campidano 1 - Villasor" (Pecorini e Pomesano Cherchi, 1969), il quale ha rilevato la presenza di una copertura alluvionale quaternaria sulla Formazione pliocenica di Samassi, discordante sul sottostante substrato terziario della zona, costituito dalla serie sedimentaria marnoso-arenacea e vulcanica di età oligo-miocenica. I materiali alluvionali quaternari, deposti a più riprese nel Campidano sono costituiti da alternanze ciottoloso-sabbiose e limo-argillose e raggiungono spessori che arrivano fino a 200 m nella fossa; sono distinti in:

- “*Alluvioni Antiche terrazzate*” (Pleistocene): si tratta di sedimenti fluviali di conoide e/o di piana alluvionale, costituiti da conglomerati, ghiaie, sabbie, in abbondante matrice siltoso-argillosa ferrettizzata, in genere ben costipati e/o cementati;
- “*Alluvioni recenti*” (Olocene): sono costituiti da alluvioni sabbioso-ciottolose, per lo più incoerenti o moderatamente costipate, a matrice grigio-bruna o rossastra, con dimensioni variabili da medie a piccole.

La successione terziaria vulcano sedimentaria Oligo-Miocenica, è presente soprattutto verso nord. In questa successione prevalgono sedimenti fini (RML) costituiti da marne arenaceo-argillose e siltiti, siltiti marnose grigie e giallastre, arenarie da medie a fini, distribuiti in alternanze tra il decimetro ed il metro, il cui spessore complessivo dovrebbe essere di qualche centinaio di metri. Le facies grossolane (RMLa), variamente intercalate, sono costituite da conglomerati finemente bioclastici, talora breccioidi, banchi arenaceo-conglomeratici e locali livelli sabbiosi. È inoltre sempre presente una cospicua componente vulcanoclastica che tende a diminuire nelle porzioni sommitali. L'attività ignea, i caratteri sedimentologici e le strutture plicative sin-sedimentarie evidenti alla mesoscala testimoniano un'accentuata instabilità tettonica del bacino di sedimentazione. In questa successione prevalgono sedimenti fini costituiti da marne arenaceo-argillose e siltiti, siltiti marnose grigie e giallastre, arenarie da medie a fini, distribuiti in alternanze tra il decimetro ed il metro, il cui spessore complessivo dovrebbe essere di qualche centinaio di metri. Le facies grossolane (RMLa), variamente intercalate, sono costituite da conglomerati finemente bioclastici, talora breccioidi, banchi arenaceo-conglomeratici e locali livelli sabbiosi. È inoltre sempre presente una cospicua componente vulcanoclastica che tende a diminuire nelle porzioni sommitali.

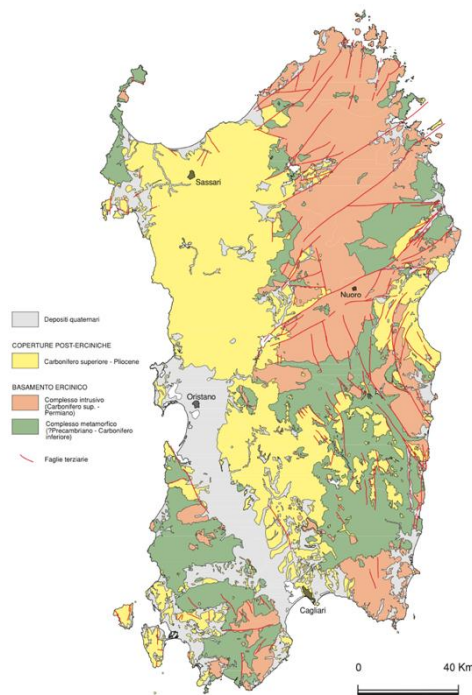


Fig. 48: Principali complessi geologici della Sardegna

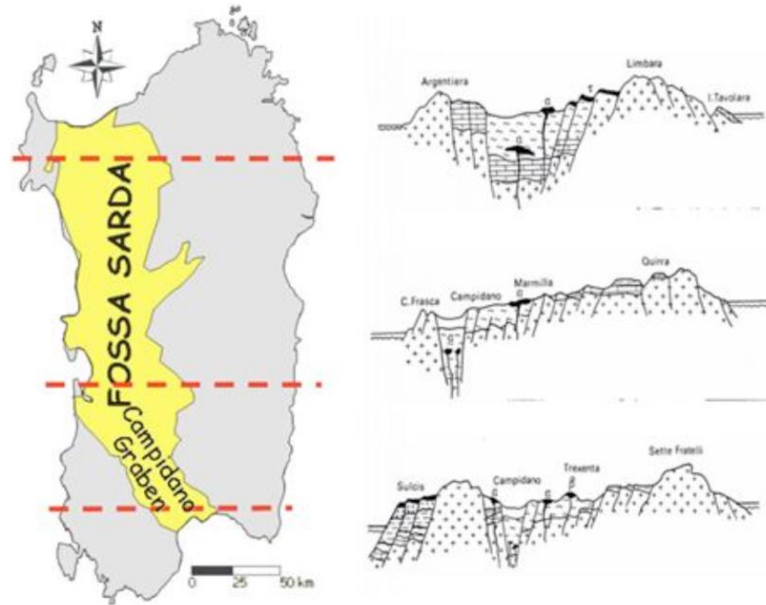


Fig. 49: Fossa sarda e sezioni altimetriche

1.4.2.1 GEOMORFOLOGIA

I maggiori eventi tettonico-strutturali del Campidano sono riferiti alla fase di rifting, datata Oligocene Superiore-Burdigaliano Inferiore, seguita dalla formazione del graben del Campidano nel Pliocene. L'attività esplorativa e le indagini sismiche hanno permesso di definire la struttura geologica della piana del Campidano, che è la parte più profonda del Rift Sardo. Il graben del Campidano, che si trova impostato tra gli horst paleozoici del Sulcis-Iglesiente e del Sarrabus-Gerrei, è bordato sia ad est che ad ovest da faglie normali principali, associate a sistemi di faglie sintetiche ed antitetiche sub-parallele. Il graben è caratterizzato da un'orientazione NNW-SSE, sovrapponendosi alla parte meridionale del "Rift Sardo" Oligo- Miocenico, a sua volta sviluppatosi su preesistenti discontinuità strutturali del basamento paleozoico. Recenti studi su strutture tardo-paleozoiche rilevano, nel basamento, faglie ben sviluppate in direzione WNW-ESE e ENE-WSW. Queste direzioni sono state mantenute dagli eventi tettonici del Terziario e del Plio-Quaternario. Dall'analisi dei profili sismici si deduce che il sud del Rift Oligo-miocenico è un sistema complesso di graben, caratterizzato da una chiara struttura interna asimmetrica e da due bacini (half-grabens) aventi opposte polarità, separati da una "Transfer Zone".

Il termine transfer indica una zona di adattamento, che serve ad assorbire i movimenti differenziali tra i vari blocchi fagliati, che dividono un graben in differenti settori. La Transfer Zone (TZ) è localizzata nella regione di Sardara e segna il passaggio dal Campidano meridionale ("Cagliari alf-graben") al Campidano settentrionale ("Oristano half-graben"). Questa transizione è contraddistinta da un alto strutturale, che viene definito come "horst-type twist-zone", ma non è altro che il più grande affioramento di basamento Paleozoico presente entro la parte sud del Rift Oligo-Miocenico. Questa zona, già nota in letteratura come "Soglia di Guspini-Sardara" è un alto strutturale, interpretato come basamento paleozoico tra il piccolo horst di Sardara (rilievo di Monreale) e il massiccio vulcanico del M. Arcuentu. Per l'appunto, la Transfer Zone, si trova all'intersezione delle faglie maggiori che bordano la Fossa Oligo-Miocenica ed è il risultato di un'inversione nella polarità delle stesse. Il settore in esame ricade nel Campidano centro-meridionale, al di sotto della "Soglia Guspini Sardara". La tettonica Plio-Pleistocenica

(coeva all'estensione del Mar Tirreno), cui si deve la genesi del Graben, non ha fatto altro che riattivare le faglie ereditate dai precedenti stadi deformativi e innescare movimenti verticali, controllando la deposizione e le aree subsidenti.

Nella struttura del Campidano centrale nel complesso le discontinuità strutturali plioceniche sono ben documentate, ovviamente, quando interessano la Formazione di Samassi o la parte più alta della serie miocenica. Tutte le discontinuità o faglie che interessano il Graben Campidanese presentano in prevalenza direzioni NW-SE o N-S e sono note come "faglie campidanesi". Soprattutto ai bordi del graben si rilevano faglie, talora con liscioni e breccie di frizione ben visibili, che interessano i terreni terziari, dalle siltiti e arenarie eoceniche fino ai basalti pliocenici, nonché il basamento paleozoico.

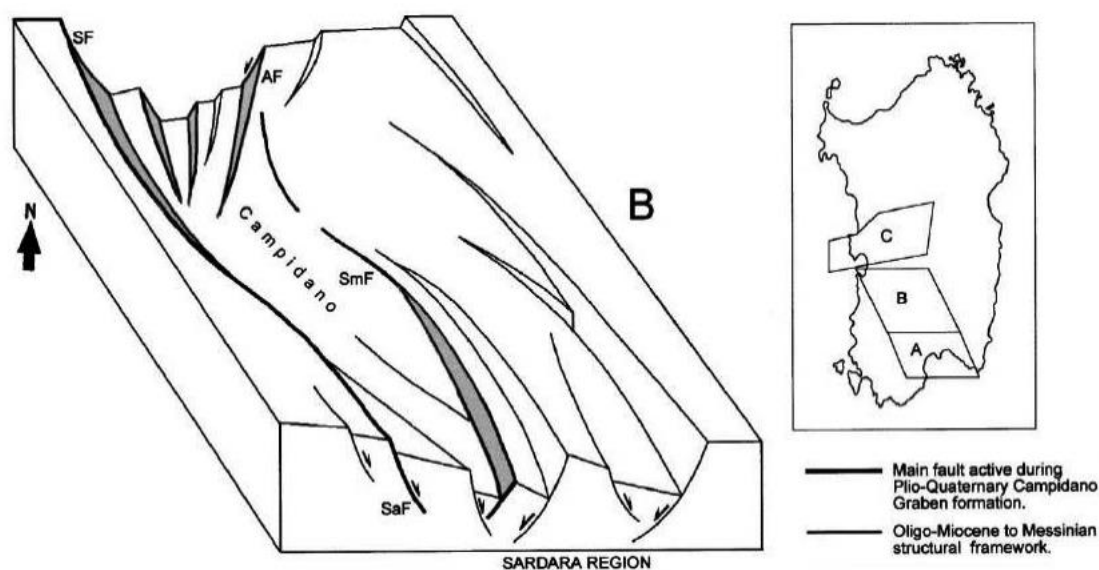


Fig. 50: Assetto strutturale del Campidano centrale nel Plio-Quaternario

1.4.2.2 GEOLOGIA

L'area in esame è localizzata nel Campidano centro-meridionale, prevalentemente formato da ampi terrazzi, modellati in terreni le cui età vanno dal quaternario antico al recente. E' caratterizzato da una copertura quaternaria continentale di facies alluvionale, con giacitura tabulare, appartenente al periodo "Pleistocene-Olocene". Le coltri alluvionali quaternarie poggiano sulla formazione continentale detritica, "Formazione di Samassi", discordante sul sottostante substrato terziario della zona di natura marnoso-arenacea. Il complesso miocenico marnoso-arenaceo e vulcaniti andesitiche affiorano nel sistema collinare lungo il bordo orientale del Campidano, ad est dell'area in esame. Gli apporti alluvionali sono da attribuirsi ai Flumini Mannu e ai suoi affluenti e al Rio Leni, caratterizzati quindi da una composizione litologica nettamente diversa nelle aree in destra e sinistra della piana del Fluminimannu. Nel primo caso, infatti le coltri alluvionali provengono dal complesso paleozoico dei Monti Linas-Oridda situati ad ovest, e sono composte in prevalenza da ciottoli di rocce metamorfiche, graniti, clasti quarzosi. Si tratta in genere di sabbie medio grossolane più o meno ferrettizzate (cementate dagli ossidi di ferro), di composizione prevalentemente quarzoso feldspatica, derivanti dall'alterazione dei litotipi granitici e da sedimenti sabbioso conglomeratici con ciottoli ben arrotondati di litologia prevalentemente metamorfica. Mentre le alluvioni provenienti dagli affluenti di sinistra del Mannu sono costituite da materiali clastici prevalentemente derivanti da rocce mioceniche (di natura sedimentaria e vulcanica) che costituiscono il sistema collinare lungo il bordo orientale del graben, che hanno dato vita ad una serie alluvionale terrazzata abbastanza evidente. Si tratta

di depositi alluvionali terrazzati, risultanti dall'incisione di estese conoidi alluvionali, formati da elementi grossolani eterometrici e poligenici, mediamente cementati e scarsamente ossidati, in matrice sabbioso-limosa e cemento limoso-argilloso, attribuiti per posizione stratigrafica al Pleistocene superiore. La maggior parte del territorio, in particolare il settore occidentale è caratterizzato da sedimenti alluvionali olocenici di varia granulometria, costituiti da depositi alluvionali terrazzati da poco a mediamente cementati e scarsamente ossidati, formati da ghiaie e sabbie grossolane in matrice sabbioso-limosa con intercalazioni di lenti di limi e argille, e da alluvioni attuali, legate all'azione erosiva ed alle piene del Flumini Mannu. L'alveo del Flumini Mannu separa, approssimativamente, le alluvioni provenienti dal versante occidentale da quelle del versante orientale della fossa tettonica. Localmente i canali solcano anche il substrato, costituito da terreni miocenici (formazione della Marmilla RML) nel bordo orientale del Campidano. Questi depositi, noti da tempo alla base del "*Complesso marnoso-arenaceo*" miocenico del Campidano centro meridionale, sono stati successivamente indicati con questo nome formazionale e considerati di età "*aquitani*" (zona a Globigerinita dissimilis, sub-zona a Globigerinoides primordius). La distinzione di tre cicli sedimentari nel Miocene della Sardegna ha consentito in seguito di riferirli al I ciclo (Aquitani - Burdigaliano inferiore). In questa successione prevalgono sedimenti fini (RML) costituiti da marne arenaceo-argillose e siltiti, siltiti marnose grigie e giallastre, arenarie da medie a fini, distribuiti in alternanze tra il decimetro ed il metro, il cui spessore complessivo dovrebbe essere di qualche centinaio di metri. Le facies grossolane (RMLa), variamente intercalate, sono costituite da conglomerati finemente bioclastici, talora breccioidi, banchi arenaceo-conglomeratici e locali livelli sabbiosi. È inoltre sempre presente una cospicua componente vulcano-clastica che tende a diminuire nelle porzioni sommitali. Lo studio geologico basato sull'analisi preliminare della cartografia geologica ufficiale del Servizio Geologico D'Italia - SGI (Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000 ISPRA - F. 547 "*Villacidro*"), della cartografia disponibile dal sito www.sardegnageoportale.it, ha permesso di distinguere le principali unità litostratigrafiche affioranti nell'area sensibile:

- Litofacies nel Subsistema di Portoscuso (PVM2a – Pleistocene superiore): questi depositi rappresentano le "Alluvioni antiche" Auct., che poggiano sui depositi pliocenici della "*Formazione di Samassi*". Si tratta di sedimenti di conoide alluvionale e di piana, messi in posto allo sbocco delle valli ai piedi dei rilievi lungo i bordi del graben del Campidano, a seguito di processi d'intensa erosione e accumulo legati alle variazioni climatiche del Pleistocene-Olocene. I depositi di conoide sono costituiti da conglomerati eterometrici e poligenici, da ghiaie grossolane e sabbie talora con blocchi, in abbondante matrice limoso-argillosa, a luoghi ferrettizzata. La parte orientale del centro abitato di Samassi si colloca su lembi di alluvioni antiche, facenti parte di estese conoidi alluvionali coalescenti, deposte a valle dei rilievi del distretto vulcanico di Serrenti-Furtei. Questi depositi costituiscono ampie superfici terrazzate, sospese sui fondi vallivi e sui depositi alluvionali olocenici. Talora, soprattutto nelle porzioni più distali di queste conoidi, è difficile stabilire il limite con i sovrastanti depositi olocenici. Affiora estesamente nella sezione del territorio esaminato.
- Deposit

- Alluvioni attuali (Olocene): le alluvioni rappresentate dalle facies ba – bb - bc, costituiscono corpi lenticolari di varia granulometria dalle ghiaie sabbiose ai limi e argille, affioranti lungo gli alvei e sui lati delle pianure alluvionali attuali.
- Formazione della Marmilla (RML). In questa successione prevalgono sedimenti fini (RML) costituiti da marne arenaceo-argillose e siltiti, siltiti marnose grigie e giallastre, arenarie da medie a fini, distribuiti in alternanze tra il decimetro ed il metro, il cui spessore complessivo dovrebbe essere di qualche centinaio di metri. Le facies grossolane (RMLa), variamente intercalate, sono costituite da conglomerati finemente bioclastici, talora brecciosi, banchi arenaceo-conglomeratici e locali livelli sabbiosi. È inoltre sempre presente una cospicua componente vulcano-clastica che tende a diminuire nelle porzioni sommitali.

1.4.2.3 IDROGEOLOGIA

Il territorio in esame ricade nel Campidano centro-meridionale, appartenente all'Unità Idrografica Omogenea (U.I.O.) del Flumini Mannu-Cixerri. Il Flumini Mannu rappresenta il più importante fiume della Sardegna Meridionale. Il suo corso ha origine da varie sorgenti nell'altipiano calcareo del Sarcidano, si sviluppa attraverso la Marmilla e, costituitosi in un unico corso, sbocca nella piana del Campidano sfociando nelle acque dello Stagno di S. Gilla.

Il Flumini Mannu si distingue per i caratteri topografici del suo bacino imbrifero, infatti, l'asta principale per quasi metà del suo sviluppo si svolge in pianura, rispetto ad altri che assumono un tracciato molto più lungo nelle aree montane.

In questa parte del bacino idrografico, il fiume è impostato su sedimenti pliocenico-quadernari.

Alla sinistra idrografica del fiume ritroviamo sedimenti continentali del Pliocene-Pleistocene, sedimenti e vulcaniti oligo-miocenici, mentre in destra idrografica ci sono arenarie eoliche, conglomerati, sabbie e argille del Pleistocene. L'alveo del fiume in tale tratto è interamente impostato su depositi alluvionali terrazzati dell'Olocene. Gli affluenti principali del Flumini Mannu di Cagliari in destra sono: il Canale Vittorio Emanuele, che drena le acque della depressione di Sanluri, e il Torrente Leni, che convoglia le acque di numerose sorgenti del Monte Linas e giunge nella piana del Campidano in territorio di Villacidro; in sinistra: il Torrente Lanessi, col quale confluisce presso lo sbocco in pianura e che scorre prevalentemente negli scisti e nel miocene della Trexenta, e il Riu Mannu di San Sperate che drena, con il Rio Flumineddu, le acque della Trexenta. L'area in esame, si colloca su lembi di alluvioni antiche, facenti parte di estese conoidi alluvionali coalescenti, deposte a valle dei rilievi del distretto vulcanico di Serrenti-Furtei. Questi depositi costituiscono ampie superfici terrazzate, sospese sui fondi vallivi e sui depositi alluvionali olocenici. Talora, soprattutto nelle porzioni più distali di queste conoidi, è difficile stabilire il limite con i sovrastanti depositi olocenici. Il Flumini Mannu, dopo aver attraversato la Marmilla, volge nettamente a sud-est in direzione Golfo di Cagliari, in corrispondenza del paese di Samassi, che lo stesso solca obliquamente. Da punto di vista idrogeologico, il complesso acquifero che caratterizza l'area di sedime, nell'ambito dell'unità idrografica omogenea di appartenenza, è l'Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quadernario del Campidano, che comprende due unità idrogeologiche principali:

- Unità delle alluvioni plio-quadernarie: depositi alluvionali conglomeratici, arenacei, argillosi, depositi lacustro-plaustri, a permeabilità per porosità complessivamente medio-bassa nelle coltri ben costipate, localmente medio-alta nei livelli a matrice più grossolana;
- Unità detritica pliocenica: conglomerati, arenarie e argille di sistema alluvionale, a permeabilità per porosità complessivamente bassa, localmente media in corrispondenza dei livelli a matrice più grossolana. Il complesso acquifero della zona è costituito da una successione di livelli sabbioso-ghiaiosi con alternanze di strati limoso-

argillosi scarsamente permeabili, che localmente danno origine a variazioni di permeabilità e livelli piezometrici differenti; per questo motivo si parla di falda multistrato.

L'andamento della permeabilità in queste unità di facies prevalentemente alluvionale non è costante poiché fortemente condizionata dalla geometria deposizionale, dalla granulometria e tessitura del sedimento. Infatti, dove sono presenti ripetuti livelli limosi e argillosi o nei sedimenti cementati, si rileva una minore circolazione idrica sotterranea.

In generale i depositi alluvionali olocenici, dotati di una discreta permeabilità e spessori plurimetrici, sono sede di circolazione idrica superficiale di tipo freatico alimentata sia dall'infiltrazione e in prossimità dei corsi d'acqua anche da flussi sotterranei in subalveo. Le alluvioni antiche (PVM2a), per caratteristiche intrinseche di addensamento, presenza di matrice fine, talvolta ferrettizzata, sono poco permeabili, costituendo un limite di tamponamento inferiore agli acquiferi freatici e quando affiorano favoriscono il ruscellamento superficiale piuttosto che l'infiltrazione. I depositi alluvionali olocenici, terrazzati e non, sono per lo più incoerenti e poco costipati rispetto le alluvioni antiche (da cui spesso derivano per rimaneggiamento), sono complessivamente permeabili per porosità, ma con valori suscettibili di variazioni dovute al contenuto di matrice (da sabbiosa ad argillosa) e del grado di compattazione del deposito.

L'alternanza di sedimenti a differente composizione granulometrica, grado d'addensamento e consistenza, tipica dei sedimenti alluvionali, determina, localmente, variazioni di permeabilità.

La permeabilità è una proprietà caratteristica delle terre/rocce ed esprime l'attitudine delle stesse a lasciarsi attraversare dall'acqua. Essa quindi si manifesta con la capacità di assorbire le acque piovane e di far defluire le acque sotterranee. Poiché il terreno non è un corpo omogeneo, all'interno dello stesso variano sia le caratteristiche chimico-fisiche sia le proprietà idrogeologiche.

Vista la possibile disomogeneità sedimentologica, la permeabilità non è rappresentata da un unico valore del coefficiente "K" (in m/s), ma da un intervallo di questo.

L'area morfologicamente sub-pianeggiante nella base di appoggio della struttura, situata ad una quota di circa 110m s.l.m.m., si presenta in generale debolmente inclinata ($0^\circ - 10^\circ$) e degradante in direzione SSW. Le caratteristiche stratigrafiche dell'area, unitamente alla configurazione morfologica ed alla mancanza di pozzi superficiali per l'approvvigionamento idrico, denotano che questa porzione di territorio non è sede di falda freatica superficiale, anche se le acque meteoriche defluiscono in direzione SW verso la piana tra Sardara e Pabillonis, come si evince anche dall'andamento dei principali corsi d'acqua, dove la falda idrica superficiale è certamente presente. L'assetto idrogeologico locale individuato non consente l'instaurarsi nell'area indicata per il posizionamento dell'impianto, di acquiferi superficiali a falda libera che possano interferire con l'opera in progetto. La disamina del portale del Servizio Geologico d'Italia per la consultazione dei dati tecnici relativi alle indagini nel sottosuolo trasmessi ai sensi della legge 464/84 e fruibili tramite il Portale del Servizio Geologico d'Italia (<http://portalesgi.isprambiente.it/it>), ha evidenziato falde superficiali nell'areale sensibile a partire da circa 30m, con punte massime di 60/80m su pozzi da 100mt. La suddivisione in classi di permeabilità è stata effettuata, utilizzando come base di partenza le caratteristiche geologiche delle formazioni presenti.

I terreni rilevati, in base alle caratteristiche geolitologiche, con particolare riferimento alla capacità d'assorbimento possono essere suddivisi in:

1. Grado di permeabilità alto= valori di K (M/S) superiori a 10^{-3}
2. Grado di permeabilità medio= valori di K (M/S) compresi tra 10^{-3} - 10^{-5}
3. Grado di permeabilità basso= valori di K (M/S) compresi tra 10^{-5} - 10^{-7}
4. Grado di permeabilità molto basso= valori di K (M/S) compresi tra 10^{-7} - 10^{-9}
5. Grado di permeabilità impermeabile= valori di K (M/S) minori di 10^{-9}

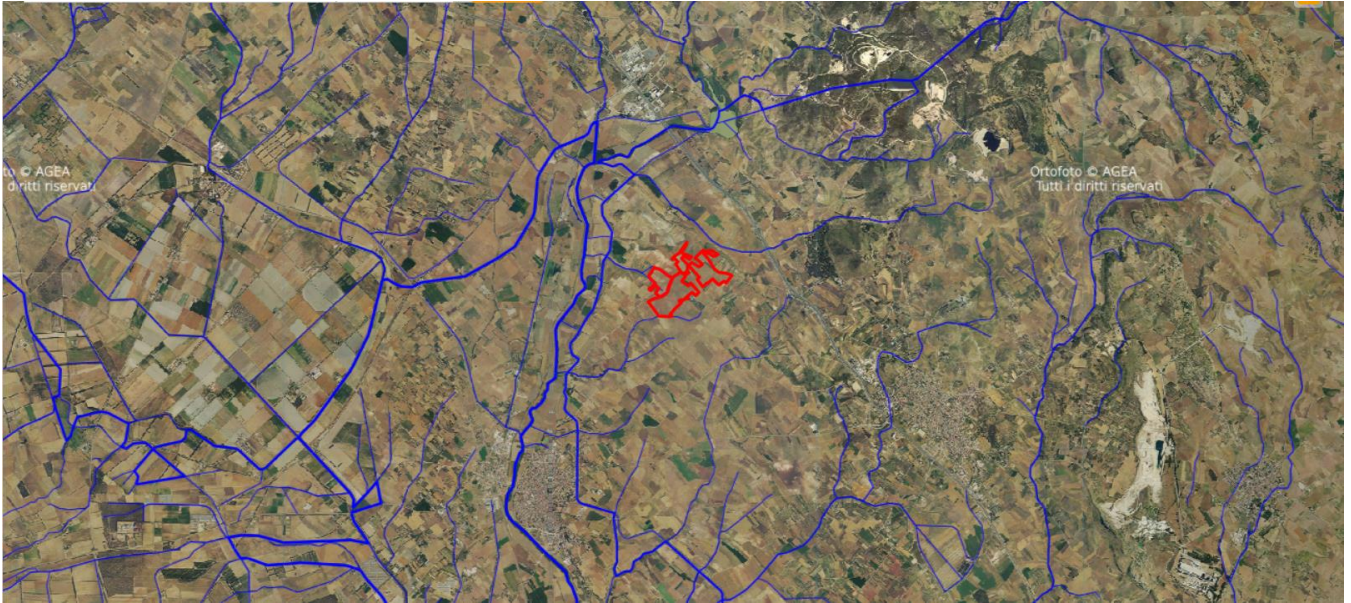


Fig. 51: Idrografia, in rosso l'area di pertinenza del sito



Fig. 52: art.142, fiumi e fasce di tutela, in rosso l'area di pertinenza del sito



Fig. 53: beni paesaggisti, in nero l'area di pertinenza del sito

1.4.2.4 PERICOLOSITÀ GEOLOGICA

L'insieme dei fenomeni geologici e dei loro effetti su una determinata zona rappresenta quella che si definisce la pericolosità geologica, che comprende i fenomeni naturali quali ad esempio le frane, le alluvioni, i terremoti, le eruzioni vulcaniche ect.

Nella fattispecie in questione, il quadro normativo di riferimento della Regione Sardegna disciplina la pericolosità idrogeologica e la pericolosità sismica, non specificatamente trattata in questa relazione.

1.4.2.5 PERICOLOSITÀ IDROGEOLOGICA

In riferimento al rischio idrogeologico la Regione Sardegna ha elaborato dei piani cui bisogna rapportarsi per qualsiasi opera e/o intervento da realizzarsi:

1. Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), elaborato dalla Regione Sardegna ai sensi della L. 18.05.1989 n. 183 e dalla L. 03.08.1998 n. 267, approvato con D.P.G.R. n. 67 del 10.07.2006 e aggiornato con D.P.G.R. 148 del 26.10.2012;
2. Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.) approvato definitivamente dal Comitato istituzionale con Delibera n.2 del 17.12.2015;
3. Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvione (PGRA).

Il Comune di Samassi e Serrenti è ricompreso all'interno del U.I.O del Flumini Mannu- Cixerri così come individuato dal P.A.I. Sardegna e dal P.S.F.F. Sardegna. Nella fattispecie il sito oggetto di intervento ricade nella cartografia

sulla base di quanto disposto dalla normativa P.A.I per il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico della Sardegna (criteri per la predisposizione degli studi di compatibilità idraulica e geologica-geotecnica di cui agli articoli 24/25 delle norme di attuazione del PAI Titolo III cap. I/II/III), in un'area con assenza sia di pericolosità idraulica Hi (Art. 8 - Rev. 41) sia di pericolosità geomorfologia (Rev. 42).

Da una analisi del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) relativo al bacino del 07 Flumendosa – Campidano – Cixerri, non sono emersi per l'area esaminata rischi compatibili con i corsi d'acqua in funzione della sicurezza idraulica.

Da una analisi dell'Inventario dei Fenomeni Franosi in Sardegna (IFFI) nell'area non sono emersi per l'area esaminata rischi compatibili con eventi franosi.

In conclusione l'area, che ospiterà l'opera in progetto, non evidenzia ostacoli di:

- Natura geologica, idrogeologica o morfologica che impediscano l'utilizzazione prevista dal progetto, a meno delle normali prescrizioni ingegneristiche;
- Turbamento alle caratteristiche morfologiche del paesaggio. La stratigrafia, tipica dei terreni locali analizzati in situ, evidenzia la compatibilità della stessa in funzione delle opere (interventi) da realizzarsi, a supporto del progetto per l'impianto fotovoltaico a terra dei comuni di Samassi e Serrenti "SAM-SE".
- Natura geotecnica che impedisca l'utilizzazione prevista dal progetto a meno delle normali prescrizioni ingegneristiche. Il progettista, verificata la compatibilità degli interventi previsti con la stessa natura del terreno, secondo le esigenze di progetto e di sue considerazioni di prudenza, potrà intervenire per avere l'opera finita a regola d'arte.

Per approfondimenti consultare la Relazione Geologica – Geotecnica.

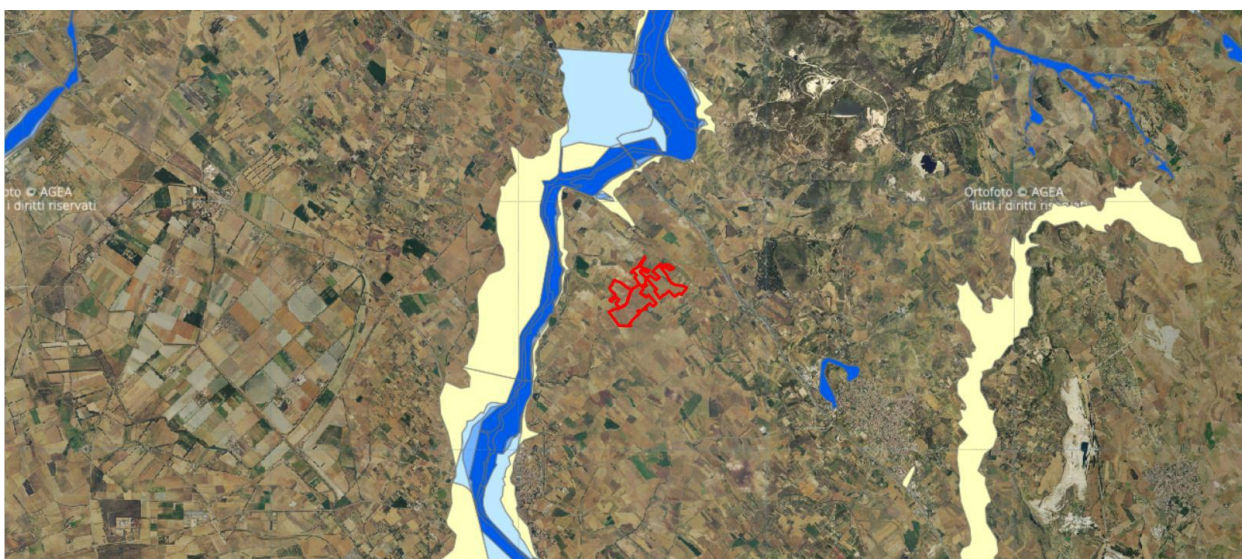


Fig. 54: Estratto PAI, pericolo idraulico Rev.59

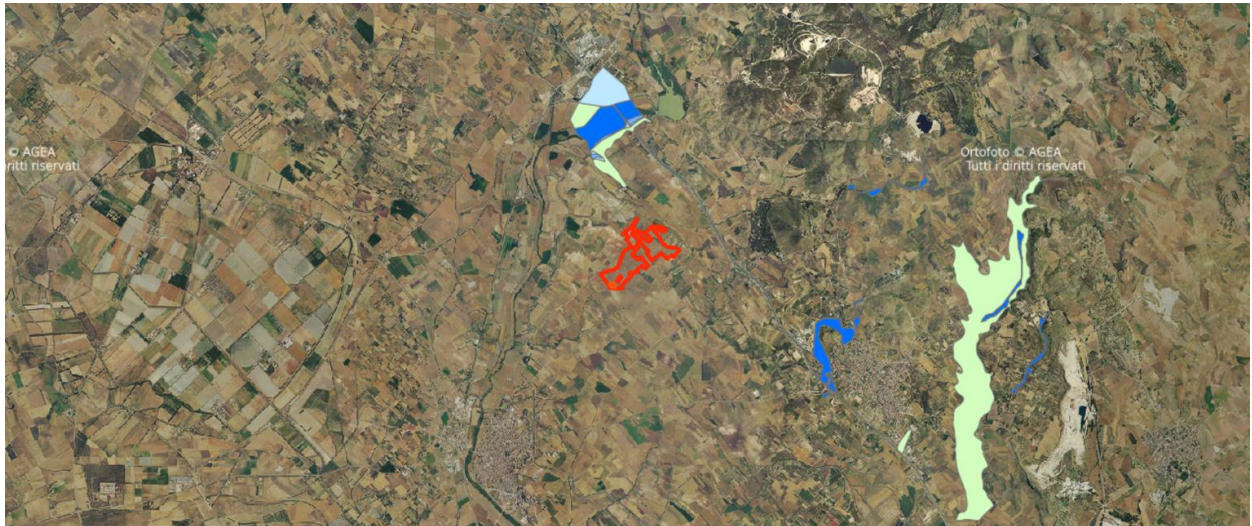


Fig. 55: Estratto PAI, Art. 8 V.09 (Pericolo Alluvioni Art. 8)



Fig. 56: Estratto PAI, Art. 8 V.09 (Pericolo Frane Art. 8)



Fig. 57: Carta della permeabilità del suolo

1.4.2.6 VALUTAZIONI IMPATTO E OPERE DI MITIGAZIONE

Gli impatti potenziali sulla componente suolo e sottosuolo derivanti dalle attività di realizzazione dell'intervento, sono attribuibili all'utilizzo dei mezzi d'opera quali gru di cantiere e muletti, gruppo, furgoni e camion per il trasporto, quali:

- occupazione del suolo da parte dei mezzi atti all'approntamento dell'area e dalla progressiva disposizione dei moduli fotovoltaici (impatto diretto);
- contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti (impatto diretto).

Per la realizzazione dell'intervento verranno adottati i seguenti accorgimenti:

- protezione meccanica dei cavi stessi (tegolo) in conformità alla modalità di posa "M" della Norma C.E.I 11-17;
- realizzazione degli scavi con mezzi meccanici evitando franamenti e la possibilità che le acque di ruscellamento si riversino negli scavi stessi;
- ubicazione del percorso dei cavidotti, dove possibile, al lato delle strade interne di progetto;
- segnalazione del percorso dei cavidotti con appositi cartelli in superficie;
- riutilizzo dei materiali provenienti dagli scavi, opportunamente selezionati, nell'area di cantiere per la realizzazione di rilevati, riempimenti o altro;

La fase di scavo superficiale e di posa dei moduli fotovoltaici determinerà delle modifiche sull'utilizzo del suolo, limitate alle aree oggetto di intervento. La limitata estensione dell'area di cantiere non determina sensibili limitazioni o perdite d'uso del suolo interessato dai lavori, le apparecchiature saranno posizionate ottimizzando al massimo gli spazi nel rispetto di tutti i requisiti di sicurezza. L'impatto conseguente può essere considerato di estensione locale.

L'area oggetto di intervento verrà recintata e su di essa verranno ubicati i moduli fotovoltaici che vi rimarranno per tutta la vita dell'impianto. L'impatto, relativamente alla durata della fase di costruzione, può considerarsi di breve durata e riconoscibile per la tipologia di intervento che verrà progressivamente realizzato.

Un potenziale impatto per la componente suolo e sottosuolo durante la fase di costruzione, potrebbe essere costituita dallo sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti. Vista la ridotta quantità di idrocarburi trasportati e che, qualora vi fosse uno sversamento, verranno attuate tutte le procedure ai sensi di legge in caso di contaminazione, si valuta che non vi siano rischi specifici per il suolo e il sottosuolo.

Le lavorazioni che prevedono l'utilizzo di questo tipo di mezzi meccanici avranno una durata limitata e pertanto la durata di questo tipo di impatto è da ritenersi temporanea. Qualora dovesse verificarsi un incidente, i quantitativi di idrocarburi riversati sarebbero ridotti e produrrebbero un impatto limitato al punto di contatto (impatto locale) e di entità non riconoscibile.

Per quanto riguarda i sottoservizi non sono previste interferenze durante la fase di realizzazione dell'opera e in fase di progetto esecutivo verranno effettuate tutte le verifiche del caso.

| Componente ambientale suolo e sottosuolo - fase di realizzazione | | | | |
|---|--|---------------------------|-------------|-----------------|
| Impatto | Criteri di valutazione e relativo punteggio | Magnitudo | Sensitività | Significatività |
| Impatto dovuto all'occupazione del suolo da parte dei moduli fotovoltaici durante il periodo di vita dell'impianto | Durata: breve termine, 2 Estensione: locale, 1 Entità: riconoscibile, 2 | Classe 6: bassa | Media | media |
| Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti, o dal serbatoio di alimentazione del generatore diesel di emergenza | Durata: temporaneo, 1 Estensione: locale, 1 Entità: non riconoscibile, 1 | Classe 3: trascurabile | Media | bassa |

Fig 58: Valutazione degli impatti – fase di realizzazione

Si indicano le seguenti misure di mitigazione da mettere in opera durante la fase di realizzazione:

- ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti;
- utilizzo di kit anti-inquinamento in caso di sversamenti accidentali dai mezzi che dovranno essere in sito o sarà cura degli stessi trasportatori avere con sé a bordo dei mezzi.

Gli impatti potenziali sulla componente suolo e sottosuolo derivanti dalle attività di esercizio dell'intervento, sono attribuibili principalmente a:

- erosione – ruscellamento;
- occupazione del suolo da parte dei moduli fotovoltaici durante il periodo di vita dell'impianto (impatto diretto);
- contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti, o da serbatoio del generatore diesel di emergenza (impatto diretto).

I moduli fotovoltaici verranno posizionati ottimizzando al meglio le aree di intervento, nel rispetto di tutti i requisiti di sicurezza, saranno vincolati al terreno mediante pali infissi nel terreno senza alcuna movimentazione di terreno o scavi. È prevista la manutenzione permanente dello strato erboso perenne già esistente nelle porzioni di terreno sottostante i pannelli al fine di per minimizzare l'effetto di erosione dovuto all'eventuale pioggia battente e ruscellamento. L'impatto per le su indicate lavorazioni è da ritenersi di estensione locale in quanto limitato alla sola area di intervento. L'area di intervento sarà occupata da parte dei moduli fotovoltaici per tutta la durata della fase di esercizio, conferendo a questo impatto una durata di medio-lungo termine (durata media della vita dei

moduli 25-30 anni). Infine, per la natura delle opere che verranno progressivamente eseguite, si ritiene che l'impatto sarà di entità riconoscibile.

La manutenzione dell'area legata alle coltivazioni presenti, es. eliminazione della vegetazione spontanea infestante, e la pulizia periodica dei pannelli, potrebbe determinare un impatto collegato ai mezzi impiegati: sversamento accidentale di idrocarburi quali combustibili o oli lubrificanti direttamente sul terreno, in caso di guasto o scorretto utilizzo. Tale impatto è da ritenersi temporaneo vista l'estemporaneità e la durata delle attività ad esso ricollegabili; inoltre, in caso di incidente, il suolo interessato dall'eventuale sversamento verrà asportato, caratterizzato e smaltito (impatto locale e non riconoscibile).

| Componente ambientale suolo e sottosuolo - fase di realizzazione | | | | |
|---|--|---------------------------|-------------|-----------------|
| Impatto | Criteri di valutazione e relativo punteggio | Magnitudo | Sensitività | Significatività |
| Impatto dovuto all'occupazione del suolo da parte dei moduli fotovoltaici durante il periodo di vita dell'impianto | Durata: lungo termine, 3 Estensione: locale, 1 Entità: riconoscibile, 2 | Classe 6: bassa | Media | media |
| Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti, o dal serbatoio di alimentazione del generatore diesel di emergenza | Durata: temporaneo, 1 Estensione: locale, 1 Entità: non riconoscibile, 1 | Classe 3: trascurabile | Media | bassa |

Fig 59: Valutazione degli impatti – fase di esercizio

Si indicano le seguenti misure di mitigazione da mettere in opera durante la fase di realizzazione:

- manutenzione dello spazio erboso perenne nelle porzioni di terreno al di sotto dei pannelli;
- sistema di sicurezza per eventuali sversamenti del generatore diesel di emergenza.

Gli eventuali impatti relativi alla fase di dismissione dell'impianto sono assimilabili a quelli individuati per la fase di realizzazione:

- occupazione del suolo da parte dei mezzi per il ripristino dell'area e la rimozione dei moduli fotovoltaici (impatto diretto);
- contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti (impatto diretto).
- Alterazione del terreno per i lavori di ripristino (impatto diretto)

Vista la tipologia delle lavorazioni da effettuarsi nella fase di dismissione dell'impianto si è valutato che:

- l'impatto relativo all'uso del suolo e occupazione del suolo conseguente all'attività dei mezzi per il ripristino dell'area e la rimozione dei moduli fotovoltaici, possa ritenersi di estensione locale, durata temporaneo e di entità riconoscibile;
- l'impatto relativo alle modifiche del terreno per ripristinarne il livello superficiale del piano di campagna, possa ritenersi di durata temporanea, estensione locale e di entità non riconoscibile;
- l'impatto relativo ad un eventuale sversamento di idrocarburi i (combustibili o olii lubrificanti) possa ritenersi di durata temporanea, estensione locale e di entità non riconoscibile.

| Componente ambientale suolo e sottosuolo - fase di dismissione | | | | |
|--|--|---------------------------|-------------|-----------------|
| Impatto | Criteri di valutazione e relativo punteggio | Magnitudo | Sensitività | Significatività |
| Impatto dovuto all'occupazione del suolo da parte dei mezzi per il ripristino dell'area e la rimozione dei moduli fotovoltaici dell'impianto | Durata: temporaneo, 1 Estensione: locale, 1 Entità: riconoscibile, 2 | Classe 4: trascurabile | Media | media |
| modifiche del terreno per ripristinarne il livello superficiale del piano di campagna, | Durata: temporaneo, 1 Estensione: locale, 1 Entità: non riconoscibile, 1 | Classe 3: trascurabile | Media | bassa |
| Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti | Durata: temporaneo, 1 Estensione: locale, 1 Entità: non riconoscibile, 1 | Classe 3: trascurabile | Media | bassa |

Fig 60: Valutazione degli impatti – fase di dismissione

Si indicano le seguenti misure di mitigazione da mettere in opera durante la fase di dismissione:

- ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti;
- utilizzo di kit anti-inquinamento in caso di sversamenti accidentali dai mezzi che dovranno essere in sito o sarà cura degli stessi trasportatori avere con sé a bordo dei mezzi.

Gli eventuali impatti sulla componente ambiente idrico sono individuabili in:

- utilizzo dell'acqua per le attività da svolgersi nella fase di realizzazione dell'impianto (impatto diretto);
- contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti (impatto diretto)

L'utilizzo dell'acqua durante la fase di realizzazione dell'impianto sarà esclusivamente finalizzato a ridurre il sollevamento delle polveri a seguito del passaggio dei mezzi di cantiere sulle strade sterrate.

L'approvvigionamento avverrà attraverso autobotte qualora nell'area di intervento non sia presente un punto di alimentazione al momento dell'inizio dei lavori, non sono previsti prelievi diretti da acque superficiali o pozzi per la realizzazione dell'intervento. Pertanto si è valutato che l'eventuale impatto possa essere considerato di breve termine, di estensione locale e di entità non riconoscibile.

Durante la fase di realizzazione dell'intervento non è prevista la pavimentazione/impermeabilizzazione di nessuna area al fine di garantire il corretto drenaggio delle acque meteoriche nel suolo.

I moduli fotovoltaici saranno appoggiati al terreno e stabilizzati con opportuni zavorramenti al fine di evitare eventuali impatti con flussi idrici superficiali e sotterranei, così come le cabine e la rete di connessione. Pertanto si è valutato che l'eventuale impatto possa essere considerato di breve termine, di estensione locale e di entità non riconoscibile.

Un ulteriore impatto durante la fase di realizzazione potrebbe essere costituito dallo sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti. Vista la ridotta quantità di idrocarburi trasportata, la posizione dei corpi idrici superficiali, la protezione garantita da uno stato di terreno degli eventuali dei corpi idrici sotterranei, le tecniche di intervento previste dalla legislazione vigente, si è valutato che non vi siano rischi specifici per l'ambiente idrico (superficiale e sotterraneo). Pertanto si è valutato che l'eventuale impatto possa essere considerato temporaneo, di estensione locale e di entità non riconoscibile.

| Componente ambientale ambiente idrico - fase di realizzazione | | | | |
|---|--|------------------------------------|-------------|-----------------|
| Impatto | Criteri di valutazione e relativo punteggio | Magnitudo | Sensitività | Significatività |
| utilizzo dell'acqua per le attività da svolgersi nella fase di realizzazione dell'impianto | Durata: breve termine, 2 Estensione: locale, 1 Entità: riconoscibile, 1 | Classe 4: trascurabile media | Media | media |
| Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti, | Durata: temporaneo, 1 Estensione: locale, 1 Entità: non riconoscibile, 1 | Classe 3: trascurabile | Media | bassa |

Fig 61: Valutazione degli impatti – fase di realizzazione

Non si ravvisa la necessità di misure di mitigazione per gli impatti eventuali legati a questa fase.

Gli eventuali impatti sulla componente ambiente idrico nella fase di esercizio sono individuabili in:

- utilizzo dell'acqua la pulizia dei pannelli e irrigazione del manto erboso sottostante (impatto diretto);
- contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti (impatto diretto);

La pulizia dei pannelli avverrà con l'utilizzo di 300 mc/anno approvvigionati attraverso autobotte, che si disperderanno direttamente sul terreno, qualora non siano presenti sistemi di fornimento dell'acqua in loco. Non sono previsti prelievi diretti da acque superficiali o da pozzi e vista la ridotta frequenza con cui avverrà la pulizia dei pannelli (circa tre volte l'anno), si è valutato che l'eventuale impatto possa essere considerato temporaneo, di estensione locale e di entità non riconoscibile.

Un ulteriore impatto durante la fase di esercizio potrebbe essere costituito dallo sversamento accidentale degli idrocarburi (combustibili o oli lubrificanti) contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi impiegati per la manutenzione della vegetazione spontanea e le coltivazioni, o durante il riempimento/manutenzione del serbatoio di alimentazione del generatore diesel di emergenza. Vista la frequenza e la durata limitata delle operazioni su indicate, la ridotta quantità di idrocarburi trasportata, la posizione dei corpi idrici superficiali, la protezione garantita da uno staro di terreno degli eventuali dei corpi idrici sotterranei, le tecniche di intervento previste dalla legislazione vigente, si è valutato che l'eventuale impatto possa essere considerato temporaneo, di estensione locale e di entità non riconoscibile.

| Componente ambientale ambiente idrico - fase di esercizio | | | | |
|--|---|------------------------------------|-------------|-----------------|
| Impatto | Criteri di valutazione e relativo punteggio | Magnitudo | Sensitività | Significatività |
| utilizzo dell'acqua la pulizia dei pannelli irrigazione del manto erboso sottostante | Durata: breve termine, 1 Estensione: locale, 1 Entità: non riconoscibile, 1 | Classe 3: trascurabile media | Media | media |
| Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi in seguito ad incidenti del serbatoio di alimentazione del generatore diesel di emergenza, | Durata: temporaneo, 1 Estensione: locale, 1 Entità: non riconoscibile, 1 | Classe 3: trascurabile | Media | bassa |

Fig 62: Valutazione degli impatti – fase di esercizio

Si indicano le seguenti misure di mitigazione da mettere in opera durante la fase di esercizio:

- sistema di sicurezza per eventuali sversamenti del generatore diesel di emergenza;
- possibile utilizzo di autobotti per l'approvvigionamento dell'acqua da utilizzare durante la fase di esercizio;
- miglioramento della capacità drenante dei terreni attraverso la realizzazione di un sistema di drenaggio costituito da fossi.

Gli impatti coincidono con quelli di realizzazione ed esercizio, così come vengono confermati gli effetti delle opere di mitigazione.

Gli eventuali impatti sulla componente ambiente idrico coincidono con quelli individuati per la fase di realizzazione dell'intervento:

- utilizzo dell'acqua per le attività da svolgersi nella fase di realizzazione dell'impianto (impatto diretto);
- contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti (impatto diretto)

L'utilizzo dell'acqua durante la fase di realizzazione dell'impianto sarà esclusivamente finalizzato a ridurre il sollevamento delle polveri a seguito del passaggio dei mezzi di cantiere sulle strade sterrate. L'approvvigionamento avverrà attraverso autobotte qualora nell'area di intervento non sia presente un punto di alimentazione al momento dell'inizio dei lavori, non sono previsti prelievi diretti da acque superficiali o pozzi per la realizzazione dell'intervento. Pertanto si è valutato che l'eventuale impatto possa essere considerato di breve termine, di estensione locale e di entità non riconoscibile.

Un ulteriore impatto durante la fase di dismissione potrebbe essere costituito dallo sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi in seguito ad incidenti. Vista la ridotta quantità di idrocarburi trasportata, la posizione dei corpi idrici superficiali, la protezione garantita da uno strato di terreno degli eventuali corpi idrici sotterranei, le tecniche di intervento previste dalla legislazione vigente, si è valutato che non vi siano rischi specifici per l'ambiente idrico (superficiale e sotterraneo). Pertanto si è valutato che l'eventuale impatto possa essere considerato temporaneo, di estensione locale e di entità non riconoscibile. Sulla base di quanto previsto dal piano di dismissione non saranno lasciati in loco manufatti in quanto è previsto il ripristino allo stato iniziale dei luoghi.

| Componente ambientale ambiente idrico - fase di realizzazione | | | | |
|---|--|------------------------------------|-------------|-----------------|
| Impatto | Criteri di valutazione e relativo punteggio | Magnitudo | Sensitività | Significatività |
| utilizzo dell'acqua per le attività da svolgersi nella fase di dismissione dell'impianto | Durata: breve termine, 2 Estensione: locale, 1 Entità: riconoscibile, 1 | Classe 4: trascurabile media | Media | media |
| Contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti, | Durata: temporaneo, 1 Estensione: locale, 1 Entità: non riconoscibile, 1 | Classe 3: trascurabile | Media | bassa |

Fig 63: Valutazione degli impatti – fase di dismissione

Per questa fase non si valuta la necessità di misure di mitigazione. Nel caso di eventuali sversamenti saranno adottate le procedure previste dalla normativa di settore.

1.4.3 SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

I suoli sono il risultato della interazione di sei fattori naturali, substrato, clima, morfologia, vegetazione, organismi viventi, tempo. La conoscenza delle caratteristiche fisicochimiche dei suoli rappresenta pertanto uno degli strumenti fondamentali nello studio di un territorio, soprattutto se questo studio è finalizzato ad una utilizzazione che non ne comprometta le potenzialità produttive. L'obiettivo della pedologia è pertanto duplice:

- conoscenza dei processi evolutivi dei suoli che si estrinseca con l'attribuzione del suolo, o dei suoli, ad un sistema tassonomico o in una classificazione;
- valutazione della loro attitudine ad un determinato uso o gruppo di usi al fine di ridurre al minimo la perdita di potenzialità che tale uso e l'utilizzazione in genere comporta.

L'area in esame si colloca nella porzione meridionale del Campidano di Cagliari e, dal punto di vista geologico, rappresenta una porzione del margine meridionale della omonima depressione tettonica (Graben del Campidano). Nel Graben del Campidano, affiorano estesamente i sedimenti clastici continentali pleistocenico-olocenici.

Estrapolando le informazioni geologiche di aree limitrofe all'area di progetto è verosimile ipotizzare la presenza nel sottosuolo anche di questa parte del Campidano dei sottostanti depositi continentali e marini del Pliocene/Pleistocene (Formazione di Samassi che non affiora ma è stata attraversata da sondaggi profondi, Pecorini e Pomesano, Cerchi, 1969). Questi ultimi poggerebbero su di un substrato costituito in larga parte dai depositi marini miocenici e anche dalle vulcaniti calc-alcaline oligo-mioceniche, come testimoniato da alcuni sondaggi esplorativi profondi (es. il pozzo Oristano 1 della SAIS). Infine, nella porzione sud-orientale dell'area, sono presenti affioramenti di leucomonzograniti a biotite facenti parte del Complesso intrusivo e filoniano tardo-paleozoici (VLDb). La morfologia dell'area risente direttamente della strutturazione tettonica più recente, ovvero dell'impostazione della Fossa del Campidano che ha avuto la sua massima attività durante il Pliocene medio-Quaternario.

1.4.3.1 SUOLO

Per la valutazione della attitudine all'uso agricolo dell'area in esame è stato utilizzato lo schema noto come *Agricultural Land Capability Classification* (LCC) proposto da Klingebiel e Montgomery (1961) per l'U.S.D.A.. Tale metodologia è la più comune ed utilizzata tra le possibili metodologie di valutazione della capacità d'uso oggi note.

La LCC si riferisce al complesso di colture praticabili nel territorio in questione e non ad una coltura in particolare, e la valutazione non tiene conto dei fattori socio-economici. Al concetto di limitazione è legato quello di flessibilità colturale, nel senso che all'aumentare del grado di limitazione corrisponde una diminuzione nella gamma dei possibili usi agro-silvo-pastorali. Le limitazioni prese in considerazione sono quelle permanenti, ovvero che non possono essere risolte attraverso appropriati interventi di miglioramento (drenaggi, concimazioni, ecc.) e nel termine "difficoltà di gestione" vengono comprese tutte le pratiche conservative e sistematorie necessarie affinché l'uso non determini perdita di fertilità o degradazione del suolo. Come risultato di tale procedura di valutazione si ottiene una gerarchia di territori dove quello con la valutazione più alta rappresenta il territorio per il quale sono possibili il maggior numero di colture e pratiche agricole.

Le limitazioni alle pratiche agricole derivano principalmente dalle qualità: relazioni concettuali tra classi di capacità d'uso, intensità delle limitazioni e rischi per il suolo e intensità d'uso del territorio intrinseche del suolo ma anche dalle caratteristiche dell'ambiente biotico ed abiotico in cui questo è inserito.

La LCC prevede tre livelli di definizione: classe, sottoclasse ed unità. Le classi di capacità d'uso raggruppano sottoclassi che possiedono lo stesso grado di limitazione o rischio. Sono designate con numeri romani dall'I all'VIII in base al numero ed alla severità delle limitazioni e sono definite come segue:

Suoli arabili

- Classe I: suoli senza o con poche limitazioni all'utilizzazione agricola. Non richiedono particolari pratiche di conservazione e consentono un'ampia scelta tra le colture diffuse nell'ambiente.
- Classe II: suoli con moderate limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono alcune pratiche di conservazione, quali un'efficiente rete di affossature e di drenaggi.
- Classe III: suoli con notevoli limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono un'accurata e continua manutenzione delle sistemazioni idraulico agrarie e forestali.
- Classe IV: suoli con limitazioni molto forti all'utilizzazione agricola. Consentono solo una limitata possibilità di scelta.

Suoli non arabili

- Classe V: suoli che presentano limitazioni ineliminabili non dovute a fenomeni di erosione e che ne riducono il loro uso alla forestazione, alla produzione di foraggi, al pascolo o al mantenimento dell'ambiente naturale (ad esempio, suoli molto pietrosi, suoli delle aree golenali).
- Classe VI: suoli con limitazioni permanenti tali da restringere l'uso alla produzione forestale, al pascolo o alla produzione di foraggi.
- Classe VII: suoli con limitazioni permanenti tali da richiedere pratiche di conservazione anche per l'utilizzazione forestale o per il pascolo.
- Classe VIII: suoli inadatti a qualsiasi tipo di utilizzazione agricola e forestale. Da destinare esclusivamente a riserve naturali o ad usi ricreativi, prevedendo gli interventi necessari a conservare il suolo e a favorire lo sviluppo della vegetazione.

Queste superfici sono da riferire, ai Calcic Petrocalcic Palexeralfs, e secondariamente ai Xerofluvents. Suoli di buona profondità, con tessitura da franco-sabbiosa a franco-sabbioso-argillosa in superficie, e tessitura da argilloso-sabbiosa ad argillosa in profondità, e conseguente permeabilità differenziata. Questo fatto determina una erodibilità che possiamo individuare come moderata. La reazione varia da neutra a subalcalina.

Sotto il profilo superiore argilloso ne è presente uno più profondo con arricchimento evidente di carbonati. Questo comporta una capacità di scambio cationico da media ad elevata e dei suoli saturi. Le limitazioni d'uso sono modeste e soltanto in pochi casi si presentano ostacoli all'uso.

Per questo motivo sono stati collocati tra la II e la III Classe della **Land Capability Classification**.

1.4.3.2 USO DEL SUOLO

L'area di intervento è localizzata parte nel territorio comunale di Samassi ed parte nel territorio comunale di Serrenti: zona agricola E del comune di Samassi e nella zona agricola E1 – aree caratterizzate da una produzione piccola e specializzata del comune di Serrenti. La morfologia del terreno si presenta pianeggiante e l'area limitrofa è caratterizzata dalla presenza di terreni investiti a seminativi. La quota massima e minima del sito è pari rispettivamente a circa 94 e 119 m s.l.m. Il paesaggio agrario nell'area di studio è disegnato in maniera netta dalla mano dell'uomo, a partire dai confini dei campi, per proseguire nelle sue forme e nelle sistemazioni idrauliche di pianura. Si rileva infatti la presenza di una suddivisione dell'area secondo un asse Nord-Est/Sud-Ovest, articolata ad intervalli di circa 250 m (o suoi multipli) che corrispondono ai confini delle diverse aree agricole. I campi presentano spesso forma piuttosto regolare e i loro confini sono segnati dalla presenza di frangivento a *Eucalyptus* sp.pl.

Come detto, il paesaggio dell'area d'interesse e dell'area vasta è stato profondamente modificato dall'azione antropica e resta poco o niente del paesaggio planiziale originario. Non sono da riferire all'antico sistema di paesaggi neanche i modesti tratti di formazioni forestali, o tanto meno i singoli alberi presenti nell'area. La formazione forestale potenziale è riconducibile alla Serie Sarda Termo–Mesomediterranea della Sughera, ovvero nel *Galio scabri-Quercetum suberis*. Questi sono mesoboschi a *Quercus suber* con *Q. ilex*, *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Phyllirea latifolia*, *Myrtus communis*. Questa associazione è divisa in due sub associazioni, la subass. tipica *quercetosum suberis* e la subass. *ramnetosum alaterni*. La sua articolazione è leggibile nelle rare forme di degradazione della macchia mediterranea presente nell'area.

Stadi di successione della vegetazione forestale, come forme di sostituzione soprattutto nei casi di incendi e decespugliamento, sono le formazioni arbustive riferibili all'associazione *Erica arborea-Arbutetum unedoni* e da garighe a *Cistus monspeliensis* e *C. salvifolius* (Bacchetta et al., 2007). In misura minore possiamo annoverare tra la vegetazione potenziale del sito di studio anche il geosigmeto mediterraneo, edafoigrofilo e/o planiziale eutrofico, termo-mesomediterraneo (*Populion albae*, *Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris*, *Salicion albae*).

Il geosigmeto edafoigrofilo e/o planiziale è caratterizzato da mesoboschi edafoigrofili caducifogli costituiti da *Populus alba*, *P. nigra*, *Ulmus minor* ssp. *minor*, *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa* e *Salix* sp. pl. Queste formazioni hanno una struttura generalmente bistratificata, con strato erbaceo variabile in funzione del periodo di allagamento e strato arbustivo spesso assente o costituito da arbusti spinosi. I substrati caratterizzati da materiali sedimentari fini, sono prevalentemente limi e argille parzialmente in sospensione, con acque ricche in carbonati, nitrati e, spesso, in materia organica, con possibili fenomeni di eutrofizzazione. Gli stadi della serie sono disposti in maniera spaziale procedendo in direzione esterna rispetto ai corsi d'acqua. Generalmente si incontrano delle boscaglie costituite da *Salix* sp. pl., *Rubus ulmifolius*, *Tamarix* sp. pl. ed altre fanerofite cespitose quali *Vitex agnus-castus*, *Nerium oleander* o *Sambucus nigra*. Più esternamente sono poi presenti popolamenti elofitici e/o elofito-rizofitici inquadrabili nella classe *Phragmito-Magnocaricetea*. Le formazioni ripariali persistono esclusivamente lungo i corsi d'acqua principali dell'area vasta, mentre risultano completamente assenti nel sito interessato dalle opere in progetto.

L'azione dell'uomo nell'area di studio è riscontrabile anche per la presenza nell'area di infrastrutture viarie, canali, sistemazioni agrarie, aree di cava, argini e quanto altro necessario a soddisfare le esigenze antropiche anche dal punto di vista abitativo.

L'agricoltura ha perso nel tempo molta della sua importanza economica e gli spazi che occupa sono diventati anche aree da attraversare per poter unire i centri abitati per tramite delle infrastrutture stradali. Nell'area d'intervento le attività antropiche, seppur legate ancora all'agricoltura, non sono spesso mirate alla conservazione del bene primario, il suolo. Opere importanti che definiscono forma e dimensione dei campi coltivati, modificano le condizioni di equilibrio dinamico (non-equilibrio) in cui si trovano i sistemi biologici ed in particolare il suolo. Qui sono stati modificati o addirittura artificializzati i corsi d'acqua, introdotti canali, colmate le depressioni, eliminate le emergenze, rese più dolci le pendenze e data una baulatura al terreno, questo per poter facilitare le lavorazioni dei suoli.

Uno dei problemi è l'assenza di manutenzione per queste superfici. Anche una semplice sistemazione di pianura ha necessità di continui interventi per il mantenimento della sua funzionalità ecologica.

Altre importanti modifiche antropiche riguardano la percezione del paesaggio, come nel caso delle alberature delle aree di bonifica con specie totalmente estranee alla flora locale, come nel caso dell'*Eucalyptus* sp.pl, necessarie per soddisfare esigenze ecologiche e funzionali contingenti. A suo tempo l'utilizzo di questa specie è stato reso necessario dal particolare eccesso di ristagno idrico e il suo rapido accrescimento soddisfa la necessità di creare delle barriere frangivento di notevole efficacia. Del paesaggio vegetale naturale resta pertanto ben poco o, addirittura, niente.

L'attuale paesaggio vegetale dell'area in esame consiste in un fitto mosaico di colture erbacee irrigue e non irrigue (cerealicole e foraggere da sfalcio), orticole e frutteti. Frequenti sono inoltre gli impianti di specie arboree (in particolare *Eucalyptus camaldulensis*) con funzione di frangivento. La vegetazione spontanea si conserva lungo i margini dei coltivi e soprattutto all'interno dei fossi e canali di regimazione delle acque. Ulteriori elementi di vegetazione spontanea sono rappresentati dalle comunità post-colturali degli incolti e dei coltivi a riposo, a prevalenza di *Asteracee* spinose.

La vegetazione erbacea descrive inoltre un paesaggio post-culturale delle graminacee da granella o dei pascoli, mentre la vegetazione arbustiva è parte di una successione secondaria amputata delle sue estremità (partenza ed arrivo) tanto da apparire un po' per caso nei rari luoghi in cui la si ritrova

Nel sito si riscontra un paesaggio modificato negli aspetti legati alla componente vegetale, dove la presenza di aree agricole è percepita con la presenza di *Eucalyptus* sp.pl., di certo specie non spontanea della flora della Sardegna.

Attualmente il paesaggio vegetale del sito di intervento, consiste in un mosaico di colture erbacee irrigue e non irrigue (cerealicole e foraggere da sfalcio), orticole e frutteti. Come precedentemente accennato sono frequenti inoltre gli impianti di specie arboree (in particolare *Eucalyptus camaldulensis*) con funzione di frangivento. La vegetazione spontanea si conserva lungo i margini dei coltivi e soprattutto ove presenti, all'interno dei fossi e canali di regimazione delle acque. Ulteriori elementi di vegetazione spontanea sono rappresentati dalle comunità post-colturali degli incolti e dei coltivi a riposo, a prevalenza di specie spinose e non pabulari.

1.4.3.3 PATRIMONIO AGROALIMENTARE

Attualmente le superfici coinvolte nel proposto progetto, sono destinate alla coltivazione intensiva di frumento in irriguo, appartenente alla varietà "Giulio". Come noto le colture impiegate nella rotazione agraria si differenziano in tre tipi:

- **colture preparatrici:** sono colture che lasciano il terreno in buone condizioni di fertilità. Sono colture preparatrici il granoturco, la patata, la barbabietola;
- **colture miglioratrici:** sono colture che aumentano la fertilità del suolo. Sono colture miglioratrici il trifoglio, l'erba medica e il prato polifita permanente;
- **colture depauperanti:** sono colture che impoveriscono il terreno lasciandolo meno fertile. Sono colture depauperanti il frumento, l'orzo, l'avena

Pertanto allo stato attuale l'area si presenta in uno stato di impoverimento della fertilità potenziale, con un riflesso diretto ed immediato sulla potenzialità produttiva. Le superfici sono all'attualità così coltivate:

- Ha 38 circa frumento;
- Ha 3 circa a riposo e destinato a capezzagne;

Al fine di dare una scala di valutazione uniforme e confrontabile nelle diverse situazioni, si propone la stima del valore agronomico dei terreni costituenti l'area di intervento calcolando la PLV media per ettaro e applicando il prezzo medio di vendita all'ingrosso alla resa media per ettaro. Si stima dunque una resa media per ettaro di 50 q.li di frumento con prezzo medio di vendita all'ingrosso di € 50/q.le ed una PLV/Ha di € 2.500, La PLV attesa sui 38 ettari è pertanto di € 95.000 €.

Attualmente pertanto il valore(resa) attuale agronomico dei terreni, espressi secondo il calcolo proposto è pari a € 95.000.

Dal punto di vista agronomico il progetto proposto intende proseguire con l'utilizzo agricolo della superficie investita dall'impianto. Nell'ambito della superficie lorda dell'impianto che andrà ad occupare 50 Ha di terreni agricoli si è proceduto ad individuare due tipologie di superficie:

1. Superficie da investire a **prato polifita permanente** con miscuglio specifico di graminacee e leguminose (es. miscuglio tipo Gallura) contenente specie auto riseminati;
2. Superficie da investire a **coltura con la patata** (*solanum tuberosum* L.).

Sulla scorta delle ipotesi tecnico agronomiche effettuate della superficie complessiva di 50 Ha circa, 21 Ha pari al 51,22% verranno investiti dalla coltivazione della patata, mentre la restante superficie sarà occupata dalla viabilità interna e dal prato polifita permanente.

Il prato polifita permanente rappresenta una coltura agraria di tipo foraggero e presuppone una serie di operazioni colturali nel corso dell'anno, finalizzate all'aumento produttivo dei terreni migliorando nel contempo la fertilità del suolo, come logica conseguenza della migliore tecnica agronomica.

Queste superfici comunque non saranno destinate alla coltivazione intesa in senso economico ma solo esclusivamente alla produzione di sostanza organica per tramite della tecnica del “Mulching” come meglio specificato in seguito.

1.4.3.4 VALUTAZIONI IMPATTO E OPERE DI MITIGAZIONE

Gli impatti che si possono manifestare in tale momento sono riconducibili alla modifica della capacità di suolo, al compattamento e alla perdita di fertilità.

1. *Modifica della capacità di uso del suolo*: per gli impianti a terra, come quello in esame, uno dei principali impatti ambientali è costituito dalla modifica della capacità d’uso dei suoli. La presenza seppur temporanea dei moduli fotovoltaici, porterà ad utilizzare il suolo come piano di appoggio interrompendo la continuità della copertura vegetale preesistente. Si precisa però che nonostante tale discontinuità, l’impatto è da considerarsi poco significativo per il tempo di permanenza successivo del parco fotovoltaico. Si è valutato che l’eventuale impatto possa essere considerato temporaneo, di estensione locale e di entità riconoscibile.
2. *Compattamento*: altro impatto potenziale, riguarda l’azione di compattamento che il substrato pedogenetico può subire per effetto dei mezzi meccanici cui si ricorrerà durante le fasi di cantiere e di esercizio dell’impianto.

L’azione di miglioramento diretta della fertilità del suolo, in un orizzonte temporale di medio periodo, si raggiungerà attuando due tecniche agronomiche fondamentali. Da un lato, nella composizione delle essenze costituenti il miscuglio da seminare (insieme dei semi costituenti la composizione specie specifica delle piante) per l’ottenimento del prato permanente polifita si privilegeranno le leguminose, piante così dette miglioratrici della fertilità del suolo in quanto in grado di fissare per l’azione della simbiosi radicale con i batteri azotofissatrici, le stesse in grado di immobilizzare l’azoto atmosferico nel suolo a vantaggio diretto delle piante appartenenti alle graminacee.

In particolare si provvederà all’inserimento tra le piante leguminose componenti il miscuglio di semina la specie spontanea sarda, il trifolium subterraneum capace oltretutto di autoriseminarsi e che possedendo uno spiccato geocarpismo, contribuisce insieme alla copertura vegetale diventata “permanente” ad arrestare l’erosione superficiale sia eolica che idrica, allo stato piuttosto diffusa nelle superfici oggetto di intervento.

L’apporto periodico della sostanza organica proveniente dallo sfalcio con la tecnica del “Mulching” costituisce un programma di gestione agronomica, che nel corso del tempo contribuirà ad un graduale miglioramento della fertilità del suolo che progressivamente incrementerà, consentendo un miglioramento agronomico della superficie agricola.

Questa gestione agronomica si oppone all’attuale conduzione dei terreni con la coltivazione del grano. Come noto il grano è considerata coltura depauperante che ripetuta porta ad impoverimento della fertilità del suolo. La scelta di coltivare un prato polifita permanente consente il raggiungimento di due obiettivi: da un lato il miglioramento della fertilità del suolo, dall’altro un aumento dei servizi ecosistemici.

L’importanza del prato polifita permanente è legata a due principali fattori: **biodiversità e cambiamento climatico**.

Il prato polifita come quello proposto rappresenta uno tra gli agroecosistemi a più alta biodiversità, per la presenza di numerose specie vegetali e soprattutto animali in cui, a partire dagli artropodi, trovano rifugio e risorse alimentari. Allo stesso tempo il mantenimento di un prato stabile contribuisce al sequestro del carbonio e di conseguenza a contrastare il cambiamento climatico.

Infatti, molti studi dimostrano che superfici di suolo non coltivate in maniera tradizionale e mantenute a prato stabile consentono un sequestro del carbonio pari a 1.740 g/m². Tale pratica viene definita Carbon Farming e l'Unione Europea sta già pensando a sistemi di incentivazione attraverso un quadro normativo per la certificazione degli assorbimenti di carbonio basato su una contabilizzazione del carbonio solida e trasparente al fine di monitorare e verificare l'autenticità degli assorbimenti. Due volte l'anno la vegetazione erbacea che cresce sotto i pannelli sarà sfalciata e sminuzzata avendo cura di non lasciare nudo il suolo, con mezzi meccanici senza l'utilizzo di diserbanti chimici, i residui vegetali tritati saranno lasciati sul terreno con l'utilizzo della tecnica del "Mulching" in modo da mantenere uno strato di materia organica sulla superficie pedologica, tale da conferire nutrienti e mantenere un buon grado di umidità, senza utilizzo di risorsa idrica aggiuntiva ad esclusione di quella utilizzata per la periodica pulizia dei pannelli fotovoltaici, che sarà emunta dalle condotte consortili, contribuendo in tal modo ad attenuare i processi di desertificazione in atto. Si deve inoltre considerare che: Sebbene i pannelli creino ombra per le colture, le piante richiedono solo una frazione della luce solare incidente per raggiungere il loro tasso massimo di fotosintesi. Troppa luce solare ostacola la crescita del raccolto e può causare danni. La copertura fornita dai pannelli protegge anche da eventi meteorologici estremi, che rischiano di diventare più frequenti con i cambiamenti climatici, inoltre l'ombra fornita dai pannelli solari riduce l'evaporazione dell'acqua e aumenta l'umidità del suolo, particolarmente vantaggiosa in ambienti caldi e secchi, consentendo altresì un notevole risparmio idrico.

A seconda del livello di ombreggiamento, è stato osservato un risparmio idrico del 14-29%. Riducendo l'evaporazione dell'umidità, i pannelli solari alleviano anche l'erosione del suolo. Anche la temperatura del suolo si abbassa nelle giornate afose.

La superficie da coltivare con la patata come detto è pari a 21 Ha.

La scelta scaturisce dall'attitudine dei terreni alla coltura che è stata proficuamente già attuata dalla proprietà. Inoltre verrà garantita una coltivazione che garantisce un buon reddito complementare rispetto all'ordinamento produttivo cerealicolo attuale.

Al fine di consentire il raggiungimento degli obiettivi di incremento del valore agronomico dei terreni, attraverso la coltivazione delle superficie a prato polifita permanente, prima della semina dovranno essere attuate **una tantum** le seguenti operazioni di miglioramento dei terreni.

1. Lavorazione del terreno con aratro;
2. Realizzazione di livellamento superficiale;
3. Concimazione di fondo con concimi organo minerali + micro elementi a lenta cessione del tipo protetto (tecnologia Timac Agro);
4. Frangizollatura superficiale;
5. Semina, erpicatura e rullatura.

Le operazioni descritte consentiranno di avere una superficie perfettamente idonea alle successive fasi di posa dei moduli fotovoltaici che verranno installati mediante fissaggio al terreno con sistema a battipalo senza la necessità di opere di fondazione, rendendo il sistema facilmente amovibile che a seguito della rimozione, ripristina lo *status quo ante* del terreno agrario.

Preliminarmente al fine di caratterizzare il suolo e finalizzare in modo puntuale l'apporto mirato di sostanze nutritive è auspicabile effettuare una analisi chimico fisico del terreno. In questo modo si potrà formulare ed adottare un piano di concimazione specifico che definisca in particolare gli apporti delle unità fertilizzanti di Azoto (N) Fosforo (P) e Potassio (K) + microelementi e necessari.

Le operazioni di coltivazione del prato sono riconducibili all'insieme dei lavori agricoli necessari per la corretta gestione del prato finalizzato all'apporto costante durante l'anno e per la durata dell'impianto fotovoltaico.

| Mese | Operazione culturale | Descrizione |
|----------------|----------------------|--|
| aprile/ottobre | Mulching mensile | Trinciatura meccanica e/o manuale della superficie a prato polifita permanente |
| novembre/marzo | Mulching bimestrale | Trinciatura meccanica e/o manuale della superficie a prato polifita permanente |

Fig 64: Calendarizzazione operazioni colturali previste.

Con cadenza pluriennale si faranno delle operazioni di trasemina e/o semina su sodo (sod seeding), degli arieggiamenti ove necessari.

La coltivazione della patata seguirà invece nel periodo autunno vernino, che risulta quello più idoneo per i limitati apporti idrici ed in particolare per consentire una raccolta anticipata che consenta l'immissione nel mercato nel periodo di marzo con semina fine ottobre primi di novembre. Si prevede l'utilizzo di varietà brevidiurne rispondente alle esigenze del fotoperiodo corrispondente.

| Mese | Operazione culturale | Descrizione |
|------------------|---|--|
| 20 ottobre | Concimazione e semina | Semina meccanica con seminatrice e trattrice |
| dicembre/gennaio | Rincalzature/lavorazione terreno/trattamenti fitosanitari | Attrezzatura agricola portata e trattrice |
| Fine febbraio | raccolta | Cavapatate portato e trattrice |
| Marzo/giugno | Riposo terreno | |
| Luglio | Lavorazione terreno | Attrezzatura agricola portata e trattrice |
| Agosto/settembre | Riposo terreno | |

Fig 65: Sequenza operazioni colturali

Si stima una resa media per ettaro di 200 q.li di tuberi con prezzo medio di vendita all'ingrosso di € 50/q.le ed una PLV/Ha di € 10.000. La PLV attesa sui 21 ettari è pertanto di € 210.000 €.

Si prevede inoltre con il fine di ricreare la massima naturalità del sito di intervento e contemporaneamente di implementare la biodiversità vegetale e animale dell'area, di realizzare una fascia tampone di mitigazione visiva costituita da specie arboree e arbustive esclusivamente autoctone e facenti parte della vegetazione potenziale dell'area vasta e storicamente presenti nel sito di intervento.

Le specie arboree proposte sono le seguenti: sughera (*Quercus suber*), olivastro(*Olea europaea var. sylvestris*), olivo gentile(*Olea europaea*).

Le specie arbustive proposte sono invece le seguenti: lentischio (*Pistacia lentiscus*), corbezzolo (*Arbutus unedo*), e per concludere mirto (*Mirtus communis*).

Tutte le specie arboree e arbustive proposte non richiedono particolari cure colturali e neppure grandi quantità di risorsa idrica, sono facilmente reperibili nei vivai dell'Agenzia Regionale Forestas e, saranno in grado in pochi anni dall'impianto di fornire rifugio e risorse trofiche per la fauna selvatica che contribuisce anche alla loro rinnovazione naturale per via gamica tramite la trasposizione zoocora.

La fascia tampone e di mitigazione visiva sarà impiantata lungo i confini perimetrali dell'impianto fotovoltaico e, avrà la funzione come prima accennato oltre che di mitigare e minimizzare l'impatto visivo dell'impianto stesso anche di ospitare, costituire rifugio e fornire risorse trofiche per la fauna selvatica eventualmente presente nel territorio.

I confini perimetrali dell'impianto verranno inoltre delimitati da una recinzione metallica, recinzione che sarà posizionata ad una altezza da terra di circa 20 cm, proprio per consentire alla piccola fauna omeoterma, ai rettili, agli anfibi di potersi spostare tranquillamente anche all'interno dell'impianto.

1.4.4 BIODIVERSITÀ

Verifica della presenza/assenza di aree tutelate

Siti di Importanza Comunitaria secondo la Direttiva Habitat 92/43: l'area individuata per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico non ricade all'interno di nessuna area ZSC/SIC, la più vicina della quali, denominata "Monte Mannu - Monte Ladu (colline di Monte Mannu e Monte Ladu)", dista 1.5 km circa dall'area d'intervento progettuale (Figura 4).

Zone di Protezione Speciale secondo la Direttiva Uccelli 147/2009 (79/409): il sito d'intervento non ricade all'interno di nessuna area ZPS, la più vicina della quali, denominata "Giara di Siddi", dista 16.1 km circa dall'area d'intervento progettuale (Figura 5)

Aree Protette (Parchi Nazionali, Riserve Naturali ecc..) secondo la L.N. Quadro 394/91 e secondo la L.N. 979/82 (Aree Marine Protette, ecc...): non sono presenti nell'area in esame e in quella vasta tipologie di aree protette richiamate dalla L.N. 394/91.

D.G.R. n.59/90 del 27.11.2020 – individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili: il sito individuato per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico non ricade all'interno di aree non idonee classificate come zone d'importanza faunistica richiamate dalla norma di cui sopra (Figura 6).

Localizzazione di Aree IBA (Important Bird Areas) quali siti d'importanza internazionale per la conservazione dell'avifauna: l'area individuata per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico non ricade all'interno di Aree IBA, la più vicina delle quali, denominata "*Campidano Centrale*", dista dall'area di intervento progettuale circa 1,6 km.

Aree Protette (Parchi Regionali, Riserve Naturali, Monumenti Naturali ecc..) secondo la L.R. Quadro 31/89: il sito d'intervento non ricade all'interno di zone protette secondo le tipologie richiamate dalla L.R. 31/89, la più vicina delle quali è un'Area di Rilevante interesse naturalistico denominata "*Cascata Sa Spendula*" distante dall'area d'intervento progettuale 17.2 km.

Istituti Faunistici secondo la L.R. 23/98 "Norme per la tutela della fauna selvatica e dell'esercizio dell'attività venatoria" (Oasi di Protezione Faunistica, Zone Temporanee di Ripopolamento e Cattura): nessuna delle superfici proposte per l'installazione dell'impianto fotovoltaico in progetto ricade nell'ambito degli istituti richiamati dalla L.R. 23/98 (Figura 9). Nell'area vasta prossima al sito proposto, sono presenti diverse ZTRC (zona temporanea di ripopolamento e cattura) due delle quali, denominate "*Guardia Siccada*" e "*Monti Mannu*", distano rispettivamente 0.8 km e 0.7 dal sito d'intervento progettuale; la funzione di quest'ultima area protetta è indirizzata principalmente alla gestione e conservazione della pernice sarda, lepre sarda e coniglio selvatico.

Sono presenti inoltre diverse un'autogestite di caccia, la più vicina delle quali, denominata *Furtei*, dista dal sito d'intervento progettuale proposto circa 1.7 km; quest'ultima tipologia di area, regolamentata dalla norma di cui sopra, pur non essendo un'area protetta in quanto al suo interno si svolge l'attività venatoria riservata ai soli soci, è comunque fonte di informazione a livello locale circa la presenza-assenza di specie di interesse venatorio e conservazionistico come la *pernice sarda* e la *lepre sarda*.

Attualmente la perimetrazione di tutti gli Istituti Faunistici è stata rielaborata a seguito della stesura del Piano Faunistico Venatorio Provinciale e si è in attesa dell'approvazione del Piano Faunistico Venatorio Regionale dal quale si dedurranno le scelte gestionali e di conservazione in materia di fauna selvatica.

I tematismi della Carta della Natura della Regione Sardegna evidenziano che le aree in esame ricadono entro un ambito territoriale in cui il *Valore Ecologico VE* è ritenuto complessivamente basso per le superfici direttamente interessate dagli interventi, mentre nelle restanti aree adiacenti non oggetto di occupazione è rispettata la medesima tendenza di cui sopra; queste ultime corrispondono a territori in cui è più alta la diffusione di superfici occupate da coltivazioni agricole a foraggiere e dai pascoli di bestiame domestico. Il parametro di valutazione VE discende dall'impiego di un set d'indicatori quale presenza di aree e habitat segnalati in direttive comunitarie, componenti di biodiversità degli habitat (n. specie flora e fauna) ed infine gli aspetti dell'ecologia del paesaggio, quali la superficie, la rarità e la forma dei biotopi, indicativi dello stato di conservazione degli stessi. Dalla stessa Carta della Natura è possibile estrapolare anche la *Sensibilità Ecologica SE*, che invece rappresenta quanto un biotopo è soggetto al rischio di degrado poiché popolato da specie animali o vegetali incluse negli elenchi delle specie a rischio di estinzione. Sotto quest'aspetto, il sito d'intervento e le aree d'indagine faunistica in esame ricadono principalmente in settori territoriali con indice di *SE* diffusamente basso, mentre solo parzialmente

interessa settori a *SE molto basso*; in generale l'ambito in esame è comunque caratterizzato, come già sopra esposto, da territori che risentono della destinazione prevalentemente pascolativa e agricola per la produzione di foraggiere finalizzata all'allevamento del bestiame domestico ovino.

Dal punto di vista ecosistemico, in relazione a quanto descritto e rilevato a seguito delle indagini sul campo, all'interno dell'area oggetto di indagine faunistica può essere identificata un'unica principale unità ecologica rappresentata l'*agro-ecosistema* costituito, nel caso in esame, principalmente dai *seminativi irrigui (foraggiere)* dai *pascoli* e in misura minore da altre coltivazioni agricole (*carciofaie*). Nell'*agro-ecosistema* l'attività antropica si manifesta con l'apporto di energia esterna necessaria per il mantenimento della destinazione d'uso rappresentata principalmente dalla produzione agricola, prati irrigui, da quella zootecnica conseguente la presenza diffusa di pascoli e in minima parte di terreni destinati ad altri tipi di colture (*frutteti, oliveti*). Tali terreni sono periodicamente arati, irrigati e seminati con varietà erbacce impiegate nella produzione del foraggio quale integratore alimentare per il bestiame domestico allevato nelle aziende zootecniche operanti nell'area in esame. Le tipologie di ecosistemi di cui sopra sono le più rappresentative all'interno dell'area d'indagine sotto il profilo dell'estensione e prevalenti su ogni altro tipo; inoltre in tale contesto si evidenzia, come già precedentemente accennato, l'assenza di elementi lineari, siepi, costituiti da vegetazione spontanea che separano le diverse aziende agricole/zootecniche o lungo la viabilità di penetrazione agraria.

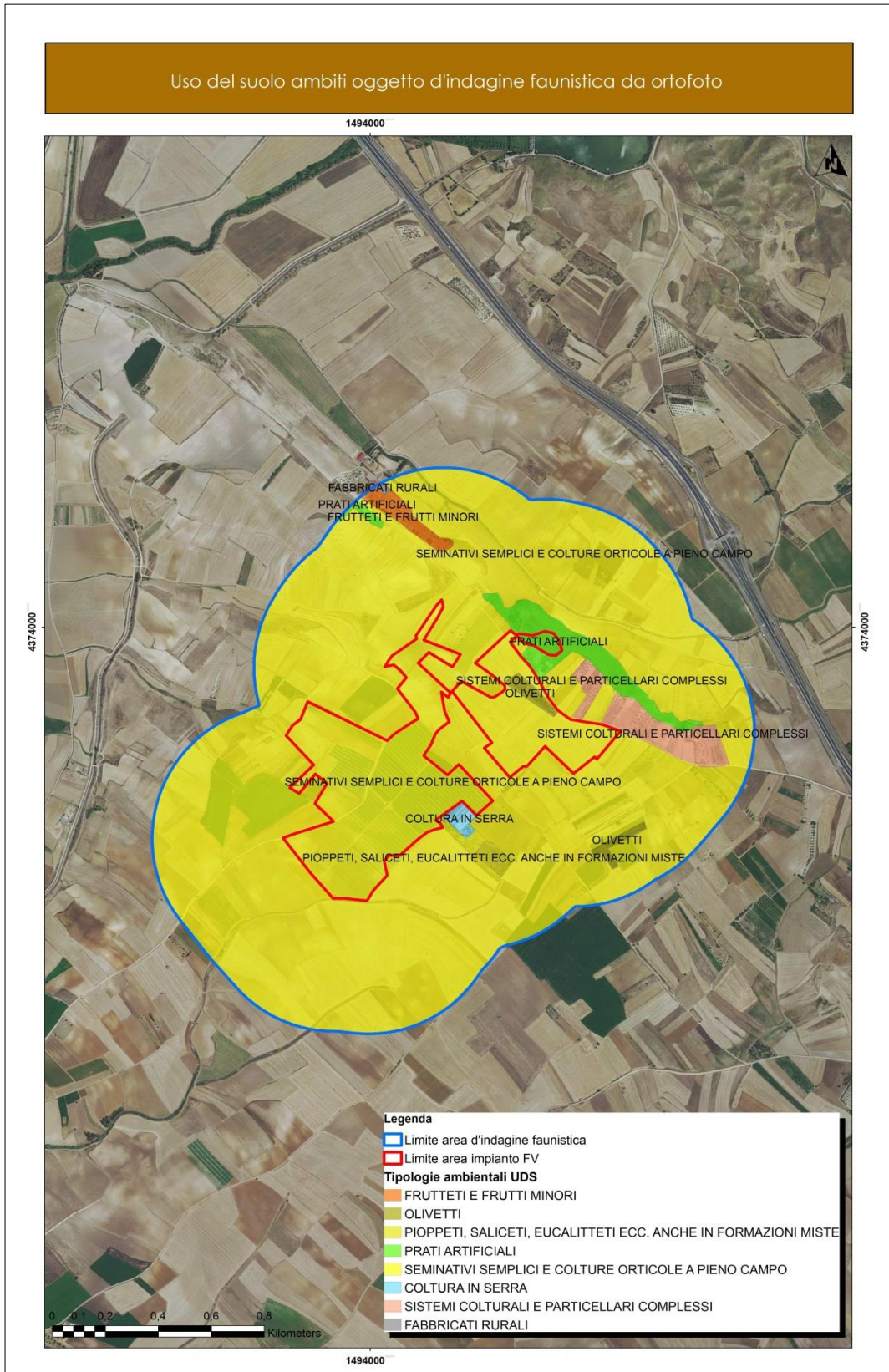


Fig 66: Tipologie uso del suolo all'interno dell'area d'indagine faunistica.

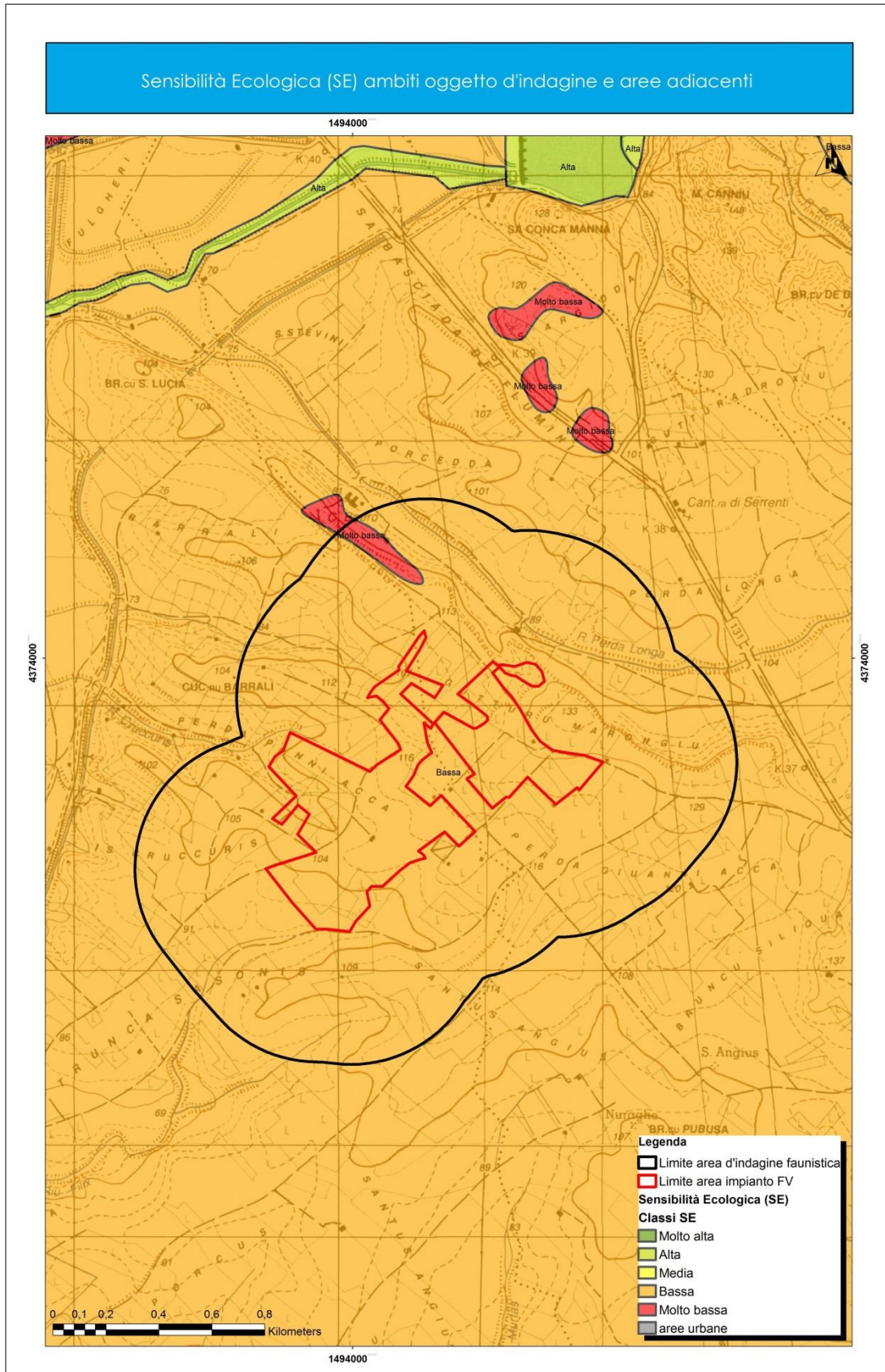


Fig 67: Sensibilità ecologica dell'area d'indagine faunistica e delle zone oggetto d'intervento progettuale.

Distribuzione delle unità ecosistemiche

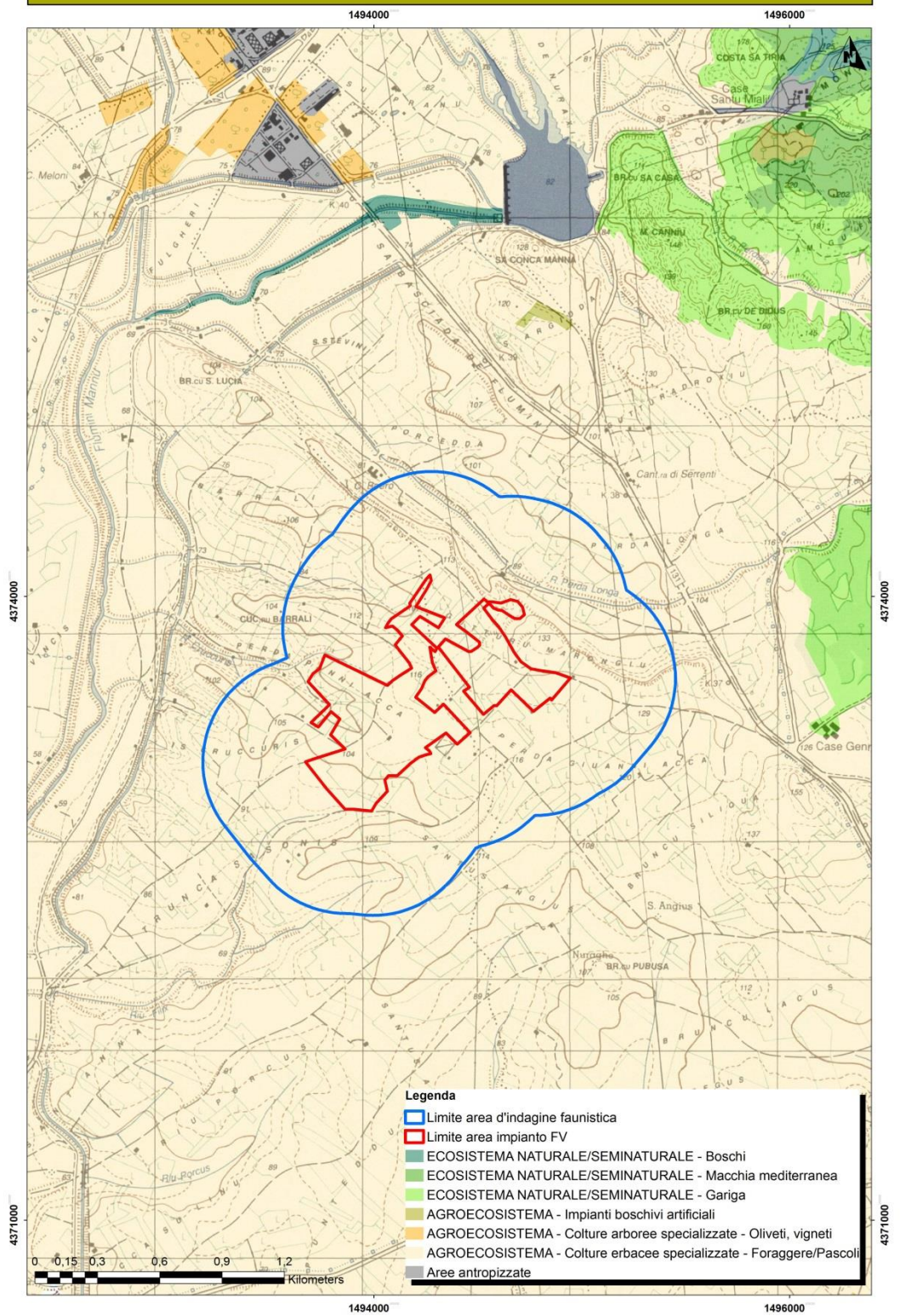


Fig 68: Distribuzione delle unità ecosistemiche nell'area vasta e superfici oggetto d'intervento

In merito agli impatti sulla componente faunistica che derivano dalla messa in opera ed attività di un impianto fotovoltaico (FV), diversi studi e monitoraggi riportati in varie pubblicazioni scientifiche, individuano le seguenti fonti d'impatto potenziale specifiche che in parte ricalcano quelli riportati nella tabella precedente:

| TIPOLOGIA IMPATTO | EFFETTO IMPATTO |
|--|---|
| Perdita di habitat | La costruzione di un impianto fotovoltaico richiede in genere la rimozione della vegetazione che potrebbe portare alla riduzione della ricchezza e densità faunistiche; la significatività di tale impatto varierà in relazione al livello di qualità del precedente habitat. |
| Collisione di uccelli e pipistrelli con i pannelli o/e le linee di trasmissione | Come il vetro o le superfici riflettenti sugli edifici, i pannelli fotovoltaici potrebbero rappresentare un rischio di collisione per specie di uccelli benché la portata di questo impatto si ad oggi poco conosciuta perché si basa su un numero ridotto di studi. Sono al contrario già note le collisioni con le linee di trasmissione elettrica fuori terra. |
| Mortalità di uccelli e pipistrelli tramite folgorazione sulle linee di distribuzione | Il fenomeno dell'elettrocuzione è ampiamente documentato così anche quello della collisione derivante dalla presenza delle linee di distribuzione elettrica. |
| Attrazione degli uccelli dovuta alla superficie riflettente dei pannelli solari | Alcune specie di uccelli potrebbero scambiare le superfici piane dei pannelli fotovoltaici per corpi idrici e tentare di atterrare sopra "definito come effetto lago"; ciò potrebbe causare lesioni o impedire la ripartenza a quelle specie che nella fase di decollo utilizzano lo specchio d'acqua. |
| Effetti barriera | L'opera potrebbe essa stessa una barriera più o meno invalicabile a seconda della specie che tenta un suo attraversamento; sono impediti parzialmente o totalmente gli spostamenti (pendolarismi quotidiani, migrazioni, dispersioni) |

| | |
|---|---|
| | tra ambiti di uno stesso ambiente o tra habitat diversi. |
| Inquinamento (polvere, luce, rumore e vibrazioni) | Le diverse tipologie di emissioni che si prevedono sia nella fase di cantiere che in quella di esercizio potrebbero determinare l'allontanamento momentaneo o l'abbandono definitivo da parte di alcune specie. |
| Impatti indiretti | In alcuni casi la sottrazione del suolo per lo sviluppo di un impianto fotovoltaico potrebbe comportare che la precedente destinazione d'uso sia svolta in nuove aree con la conseguente creazione di nuovi impatti sul territorio. |
| Alterazione dell'habitat dovuta ai cambiamenti negli effetti microclimatici dei pannelli solari | Gli effetti dell'ombra causati dai pannelli potrebbero alterare la composizione del profilo faunistico. |

Fig 69: Tipologia ed effetto di impatto

1. FASE DI CANTIERE

PERDITA DI HABITAT RIPRODUTTIVO O FORAGGIAMENTO

Anfibi

Le superfici interessate dal processo costruttivo non interessano habitat riproduttivi e/o d'importanza trofica a elevata idoneità per gli Anfibi; in particolare, gli ambienti interessati non sono idonei per la *raganella sarda* mentre potrebbero esserlo per il *rospo smeraldino* come aree di foraggiamento d'idoneità bassa. Tuttavia si evidenzia come il totale complessivo delle superfici sottratte in maniera temporanea, non rappresenti una percentuale significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica e nelle aree contermini. La temporaneità degli interventi previsti nella fase di cantiere e l'entità delle superfici oggetto d'intervento, non prefigurano criticità in termini di perdita dell'habitat per una specie che, inoltre, presenta uno stato di conservazione ritenuto favorevole, sia a livello nazionale che europeo. Si sottolinea inoltre che il tipo di soluzione adottata nell'ambito dell'impianto fotovoltaico proposto, una volta conclusa la fase di cantiere, comporta il potenziale riutilizzo di una parte delle superfici momentaneamente sottratte a esclusione di quelle occupate dai pali di supporto alle strutture di sostegno dei pannelli, le strade di servizio e le cabine elettriche.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Rettili

Le superfici interessate dagli interventi di preparazione e allestimento previsti nella fase di cantiere occupate temporaneamente dalle opere in progetto, interessano habitat riproduttivi e di utilizzo trofico unicamente per il *biacco*, la *lucertola campestre* e la *luscengola* (quest'ultima potrebbe anche riprodursi nelle aree destinate a pascolo data la presenza di piante erbacee). Al riguardo si evidenzia che il computo complessivo delle superfici

interessate dalla fase di cantiere, poco più di 40, rappresentano una percentuale certamente non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo per le specie di cui sopra rilevate all'interno dell'area di indagine faunistica; inoltre è necessario evidenziare che la temporaneità degli interventi e anche le superfici nette che saranno realmente occupate al termine dei lavori, non comporteranno una sottrazione di habitat idoneo tale da generare criticità non sostenibili per le popolazioni locali delle specie indicate, il cui status conservazionistico è ritenuto favorevole sia a livello nazionale che europeo e risultano essere comuni anche a livello regionale.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Mammiferi

Le superfici interessate dagli interventi in fase di cantiere non interessano habitat riproduttivi, ma unicamente idonei all'attività trofica delle specie di mammiferi indicate.

Si evidenzia, anche in questo caso, come il totale complessivo delle superfici sottratte temporaneamente, rappresenti una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica; la temporaneità degli interventi previsti nella fase di cantiere e l'entità delle superfici oggetto di intervento, in definitiva, non prefigurano criticità in termini di perdita dell'habitat per specie che godono di uno stato di conservazione ritenuto favorevole sia a livello nazionale che europeo. Ciò ad eccezione della *lepre sarda*, ultimamente anche del *coniglio selvatico*, che, a livello regionale, sono specie, che pur essendo d'interesse venatorio, negli ultimi anni hanno mostrato una discontinuità in termini di diffusione e di successo riproduttivo; tuttavia anche in questo caso, in relazione alle dimensioni delle superfici sottratte, non si ritiene che la perdita di habitat possa determinare criticità conservazionistiche significative nei confronti della popolazione al livello locale.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Uccelli

Le superfici d'intervento interessano habitat riproduttivi e/o di foraggiamento per specie quali ad esempio la *calandra*, la *pernice sarda*, il *calandro*, la *quaglia*, la *tottavilla*, il *saltimpalo*, il *cardellino*, lo *strillozzo*, lo *storno nero*, la *cornacchia grigia*, la *poiana*, il *falco di palude*, il *gheppio*, la *civetta*, diffuse maggiormente negli habitat a pascolo o a foraggiere. Per il solo habitat a pascolo/foraggiere si prevede nella fase di cantiere una sottrazione temporanea che potrebbe essere riprodotta parzialmente nella fase di esercizio. Tuttavia è evidente che per tutte le specie diffuse principalmente negli spazi aperti, la fase di cantiere comporterà comunque una sottrazione momentanea di habitat idoneo al foraggiamento e alla riproduzione. Anche in questo caso corre l'obbligo di evidenziare, peraltro, come il totale delle superfici interessate rappresenta una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica. A ciò si aggiunga che tra le specie riportate in tabella 2 la quasi totalità godono di uno stato di conservazione ritenuto non minacciato sia a livello nazionale che europeo.

Si propone di calendarizzare l'avvio della fase di cantiere, che prevede l'adeguamento delle superfici attualmente destinate a foraggiere/pascolo, nel periodo compreso tra il mese di luglio ed il mese di marzo, ciò al fine di evitare impatti significativi conseguenti l'interruzione delle fasi riproduttive delle specie sopra indicate. L'efficienza della misura mitigativa proposta è da ritenersi "alta".

FRAMMENTAZIONE HABITAT

Anfibi

Sulla base delle caratteristiche degli interventi previsti nella fase di cantiere, sono da escludersi fenomeni critici di frammentazione di habitat idoneo alle specie di anfibi considerata la diffusione e l'estensione locale della tipologia interessata dalle opere in progetto; come detto nell'ambito in esame si presuppone la presenza del solo *rosपो smeraldino* limitatamente agli ambiti a foraggiere/pascolo ricadenti all'interno del perimetro dell'area dell'impianto. A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Rettili

In relazione alla specie in esame, si ritiene che non possano verificarsi fenomeni di frammentazione dell'habitat di particolare significatività a danno della componente in esame; ciò in ragione del fatto che si tratterà di interventi estremamente circoscritti e di limitata estensione. In particolare rispetto al contesto generale circostante, le aree destinate a foraggiere e a pascolo sono comuni e molto diffuse, pertanto è escluso che l'entità delle attività di previste nella fase di cantiere possano generare frammentazione di habitat di tipo critico. A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Mammiferi

Valgono le medesime considerazioni espresse ai paragrafi precedenti.

Uccelli

Valgono le medesime considerazioni espresse ai paragrafi precedenti.

INSULARIZZAZIONE HABITAT

Anfibi / Rettili / Mammiferi / Uccelli

Alla luce delle caratteristiche degli interventi previsti, si ritiene che non possano verificarsi fenomeni d'insularizzazione dell'habitat poiché si tratterà d'interventi circoscritti e di ridotte dimensioni in termini di superficie tali da non generare isolamento permanente di ambienti idonei agli anfibi; l'insularizzazione dell'habitat aperto, foraggiere e pascoli, si manifesterà limitatamente alle aree in cui sono previste le attività di cantiere ma per un periodo di circa 6 mesi.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative

EFFETTO BARRIERA

Anfibi / Rettili / Mammiferi

Non si evidenziano, tra le attività previste nella fase di cantiere, interventi o modalità operative che possano determinare l'instaurarsi di un effetto barriera tali da impedire o limitare significativamente la libera circolazione delle specie di anfibi; le uniche azioni che possono potenzialmente determinare questo impatto si riferiscono ai nuovi tracciati viari interni all'area dell'impianto ed a quelli dei cavidotti. Tuttavia si prevede una tempistica dei lavori ridotta e un pronto ripristino degli scavi che potenzialmente potrebbero avere un effetto barriera, seppur

decisamente momentaneo, sulle specie di anfibi. Le strade di servizio all'impianto non saranno oggetto di traffico intenso di automezzi ma l'incremento modesto sarà limitato al periodo dell'attività di cantiere. Per gli altri interventi (installazione dei supporti ai pannelli fotovoltaici, cabine di trasformazione e sotto-stazione elettrica), si ritiene che, per tipologia costruttiva, gli stessi non possano originare effetti barriera. La realizzazione del cavidotto, in particolare, oltre ad essere temporanea, è prevista lungo le pertinenze di strade attualmente esistenti. A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare misure mitigative.

Uccelli

Non si ravvisano, fra le attività previste nella fase di cantiere, interventi o modalità operative che possano favorire un effetto barriera nei confronti delle specie avifaunistiche indicate. A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Non si riscontrano inoltre criticità potenziale di aree protette dato che gli interventi previsti non saranno condotti all'interno di aree d'importanza conservazionistica per la specie in esame, né in contesti prossimi alle stesse, tali da lasciar presagire significativi effetti diretti o indiretti sulle aree oggetto di tutela.

INQUINAMENTO LUMINOSO

L'impiego di fonti luminose artificiali determina una certa mortalità sulla componente invertebrata, quali gli insetti notturni, in conseguenza della temperatura superficiale, che raggiungono le lampade impiegate per l'illuminazione, o per l'attrazione che la presenza abbondante di insetti esercita su predatori notturni come i chiroteri; alcune di questi ultimi inoltre risultano essere sensibili alla presenza di luce artificiale o al contrario risultare particolarmente visibili a predatori notturni. Inoltre l'utilizzo di fonti d'illuminazione permanente laddove il contesto è caratterizzato durante le ore notturne dall'assenza di luce, può alterare le strategie di predazione e/o di mimetismo da parte delle specie crepuscolari/notturne soprattutto di uccelli e mammiferi.

A seguito di quanto sopra esposto, qualora fosse previsto l'impiego di sorgenti luminose artificiali in aree di cantiere, si ritiene necessario indicare delle misure mitigative quali:

- Impiego della luce artificiale solo dove strettamente necessaria
- Ridurre al minimo la durata e l'intensità luminosa
- Utilizzare lampade schermate chiuse
- Impedire fughe di luce oltre l'orizzontale
- Impiegare lampade con temperatura superficiale inferiore ai 60° (LED)
- Limitazione del cono di luce all'oggetto da illuminare, di preferenza illuminazione dall'alto

L'efficienza delle misure mitigative proposte è da ritenersi media-alta.

2. FASE DI ESERCIZIO

PERDITA DI HABITAT RIPRODUTTIVO O FORAGGIAMENTO

Anfibi

Alla luce delle considerazioni già espresse per la fase di cantiere in rapporto alle superfici sottratte in modo permanente, l'impatto in esame è da ritenersi scarsamente significativo. Durante le fasi produzione energetica non sono previste ulteriori perdite di suolo anzi vi sarà il ripristino dello stesso ad eccezione delle ridottissime superfici occupate dai pali di sostegno. Per ragioni di gestione dell'impianto le superfici libere saranno destinate soprattutto a pascolo e in parte occupate da elementi arbustivi della macchia mediterranea; entrambe le soluzioni sono potenzialmente frequentabili dal *rospo smeraldino*.

In adiacenza e corrispondenza ai naturali compluvi che ricadono all'interno dell'area dell'impianto o in altri punti preventivamente selezionati in relazione alla vicinanza delle siepi e alle esigenze di gestione dell'area dell'impianto, potrebbe essere agevolato l'accumulo dell'acqua piovana con la creazione di piccole pozze artificiali, da alimentare periodicamente durante i periodi siccitosi, che favorirebbero la presenza sia della *raganella sarda* sia del *rospo smeraldino* soprattutto durante i periodi di riproduzione.

Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente riguardo la gestione delle aree destinate a incolti erbacei sottostanti i pannelli che potrebbero favorire la diffusione di alcune delle specie indicate.

Mammiferi

Si evidenzia, anche in questo caso, come il totale complessivo delle superfici sottratte permanentemente, risulta esiguo rispetto al totale della superficie necessaria a garantire la produzione energetica proposta; di fatto i pannelli installati su strutture di supporto garantiranno uno spazio libero sopra al suolo che varia da 1,8 m a 3,9 m, mediamente 2,0 metri. Al contrario l'occupazione permanente del suolo sarà data unicamente dal diametro dai pali che sosterranno le strutture di supporto, infissi per circa 1,5 m nel sottosuolo, dalle 16 cabine elettriche e dalle strade di servizio che occupano una superficie complessiva pari a circa 0.8 Ha. In conclusione il totale complessivo delle superfici sottratte in maniera permanente, non rappresenta una percentuale significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica.

Considerato l'indirizzo agricolo previsto nelle superfici adiacenti ai pannelli mentre sotto gli stessi si prevede una destinazione del suolo a prato stabile, si consiglia, qualora non pregiudichi la gestione tecnica dell'impianto, di consentire la crescita controllata di erbacee negli ambiti perimetrali o non interessati da attività agricola; per gli sfalci, che dovranno prevedere il mantenimento di un'altezza della vegetazione erbacea in alcuni settori pari a 30-40 cm, sarebbe opportuno non impiegare diserbati chimici e/o l'utilizzo di attrezzatura a motore. Per favorire l'eventuale riutilizzo da parte di diverse specie appartenenti alla componente in esame, la gestione delle erbacee sarebbe più funzionale se di tipo alternato, cioè in alcuni settori prevedere i tagli fino alle altezze di cui sopra, mentre in altri settori, esempio sotto i pannelli, gli sfalci possono rasentare il suolo, in maniera tale da riprodurre in parte anche le condizioni pregresse per le specie che frequentano gli spazi aperti che comprendono sia vegetazione erbacea a livello del suolo, sia terreni con erbacee più alte. Ai fini di miglioramento ambientale del contesto oggetto d'intervento, lungo tutta la perimetrazione del sito d'intervento, è consigliabile prevedere

l'impianto di una fascia che comprenda specie arboree/arbustive coerenti con le caratteristiche edafiche e bioclimatiche locali secondo quanto esposto nella relazione botanica, soprattutto favorendo l'impiego di specie con frutti in disponibilità elevata e consistenza. Nell'ambito della stessa siepe sarebbe auspicabile anche l'impiego dei frammenti di roccia e/o clasti derivanti dalla preparazione della superficie (scoticamento) durante fase di cantiere. Tali misure favorirebbero nuove aree di occupazione per alimentazione e/o rifugio per diverse specie di mammiferi e micro-mammiferi presenti nel territorio.

Uccelli

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente, con l'aggiunta che nell'ambito delle misure mitigative in favore dell'avifauna, potrebbero essere selezionati preliminarmente alcuni settori in cui non sia previsto l'utilizzo agricolo al fine di facilitare l'eventuale presenza di specie che svolgono il ciclo riproduttivo al suolo, compatibilmente con le esigenze di gestione della produzione energetica e di sicurezza dell'impianto e di quelle agricole. A tal proposito sarebbe opportuno, ove possibile, gestire le formazioni vegetali erbacce lasciando che queste raggiungano anche altezze di 30-40 cm pertanto escluderle dall'utilizzo a pascolo.

All'interno dell'area dell'impianto e lungo i confini sarebbe inoltre opportuno attuare, oltre alle misure mitigative di cui sopra, anche degli interventi di miglioramento ambientale quali:

- Realizzazione di una fascia perimetrale di larghezza non inferiore a 2 metri composta di specie floristiche coerenti con l'area geografia in esame, avendo cura di selezionare soprattutto quelle che producono frutti in diversi periodi dell'anno. Tale intervento favorirebbe anche la nidificazione delle specie di passeriformi oltre a garantire delle aree per rifugio e alimentazione per altre specie. A tale opera potranno essere integrati anche eventuali massi e/o pietrame locali derivanti dalla preparazione dell'area destinata a ospitare i pannelli fotovoltaici; tale misura ha la finalità di "riprodurre" la funzione ecologica garantita dai muretti a secco in favore di altre specie appartenenti alle classi dei rettili, micro-mammiferi e anfibi;
- Realizzazione di punti di abbeveraggio costituiti da piccole depressioni di ridotta superficie predisposti lungo la perimetrazione, in prossimità delle siepi, e all'interno dell'impianto affinché possa essere garantita la presenza dell'acqua durante i periodi di maggiore siccità.

L'efficienza delle misure mitigative proposte è da ritenersi alta.

FRAMMENTAZIONE HABITAT

Anfibi / Rettili / Mammiferi / Uccelli

Come già espresso nell'ambito dell'analisi delle fasi di cantiere, valutate le modalità operative dell'opera proposta e l'entità e caratteristiche delle superfici occupate permanentemente, si ritiene che non possano associarsi fenomeni di frammentazione di habitat di tipo critico alla fase di esercizio dell'impianto, all'interno del quale sarà riprodotta, in parte, la medesima destinazione d'uso pregressa.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

INSULARIZZAZIONE DELL'HABITAT

Anfibi / Rettili / Mammiferi / Uccelli

Come già espresso nell'ambito dell'analisi delle fasi di cantiere, valutate le modalità operative dell'opera proposta e l'entità e caratteristiche delle superfici occupate permanentemente, si ritiene che non possano associarsi fenomeni di insularizzazione di habitat alla fase di esercizio dell'impianto qualora siano adottate le misure mitigative di cui sotto, e in ragione del fatto che sarà data continuità all'utilizzo delle superfici come area di pascolo, mentre sarà esclusa la coltivazione agricola a foraggiere.

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

EFFETTO BARRIERA

Anfibi / Rettili

Il potenziale impatto da "*effetto barriera*" nella fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico è da ritenersi nullo in rapporto alla componente faunistica in esame; gli accessi e le piste di servizio per tipologia costruttiva e per traffico, non determineranno un impedimento significativo agli spostamenti locali da parte delle specie di anfibi presenti, mentre non è possibile nessuna interazione diretta tra i pannelli e l'erpetofauna. L'estensione ridotta dell'impianto fotovoltaico, unita alle misure mitigative richiamate nel punto precedente, fanno sì che non vi siano ostacoli alla libera circolazione e diffusione locale delle specie di anfibi indicate.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Mammiferi

Valgono al proposito le considerazioni espresse al punto precedente in quanto qualora sia adottato il franco di 30 cm della recinzione come misura mitigativa, sarà consentito l'accesso all'interno dell'area dell'impianto alle specie di mammiferi di media e piccola taglia.

Uccelli

Le modalità di esercizio dell'opera e la componentistica adottata, non determinano effetti barriera significativi che possano impedire i pendolarismi locali delle popolazioni locali di avifauna.

IMPATTI CUMULATIVI

Attualmente nell'area contigua e/o vasta, considerando un raggio di 3 km dal baricentro dell'area d'intervento progettuale, non sono presenti impianti fotovoltaici in esercizio, non sono pertanto previsti effetti cumulativi conseguenti la realizzazione dell'intervento progettuale proposto in esame.

INQUINAMENTO LUMINOSO

L'impiego di fonti luminose artificiali determina una certa mortalità sulla componente invertebrata, quali gli insetti notturni, in conseguenza della temperatura superficiale che raggiungono le lampade impiegate per l'illuminazione, o per l'attrazione che la presenza abbondante di insetti esercita su predatori notturni come i chiroteri; alcune di questi ultimi inoltre risultano essere sensibili alla presenza di luce artificiale o al contrario risultare particolarmente visibili a predatori notturni. Oltre a ciò si rileva che le fonti di illuminazione artificiali durante la notte possono creare disturbo alle attività di predazione e alimentazione anche per le specie di mammiferi e uccelli caratterizzate da ritmi di attività più crepuscolari, così come rendere inefficaci i comportamenti anti-predatori che si basano sulle condizioni di scarsa luminosità che caratterizza il periodo notturno. A seguito di quanto sopra esposto, si consiglia di ridurre al minimo, o meglio, non prevedere l'istallazione di fonti luminose considerato che attualmente i sistemi di video sorveglianza perimetrali possono svolgere la funzione di controllo anche senza supporto di sistemi di luce artificiale. Qualora fosse previsto l'impiego di sorgenti luminose artificiali per altre motivazioni, si raccomandano le medesime misure indicate nella fase di cantiere, quali:

- Impiego della luce artificiale solo dove strettamente necessaria
- Ridurre al minimo la durata e l'intensità luminosa, garantendo dei momenti di buio naturale ed evitando di anticipare l'accensione durante il crepuscolo (alba e tramonto);
- Utilizzare lampade schermate chiuse;
- Impedire fughe di luce oltre l'orizzontale;
- Impiegare lampade con temperatura superficiale inferiore ai 60° (LED)
- Limitazione del cono di luce all'oggetto da illuminare, di preferenza illuminazione dall'alto

L'efficienza delle misure mitigative proposte è da ritenersi media-alta.

IMPATTI INDIRETTI

A seguito della realizzazione dell'impianto fotovoltaico, non si prevede di riproporre le destinazioni d'uso originarie, creazione di superfici a pascolo/foraggiere, in altri ambiti territoriali, pertanto non si evidenzia l'insorgenza di impatti indiretti conseguenti la proposta progettuale in esame.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

ALTERAZIONE DELL'HABITAT DOVUTA AI CAMBIAMENTI NEGLI EFFETTI MICROCLIMATICI DEI PANNELLI SOLARI INDIRETTI

L'alterazione degli habitat faunistici in relazione alla realizzazione di questo impianto fotovoltaico, dovuta ai cambiamenti microclimatici indotti dalla presenza dei pannelli, non sarà significativa. La disposizione di questi ultimi infatti non comporterà una riduzione tale dell'illuminazione su tutte le superfici libere del suolo in maniera permanente ed anche un'intercettazione delle acque meteoriche da modificare sostanzialmente in regime idrico dell'area in esame. Conseguentemente si prevedono delle condizioni favorevoli di diffusione di vegetazione di tipo erbaceo adatte al contesto in relazione alle condizioni di illuminazione diretta/indiretta ed alle disponibilità locali della risorsa idrica; la modalità di copertura dei pannelli, la densità e l'altezza degli stessi, compresa tra 2.2 m e 4.0 m, limita la presenza di certe specie avifaunistiche a eccezione dei settori più esterni adiacenti corrispondenti a spazi

liberi, tuttavia è prevedibile uno sfruttamento degli ambiti occupati dai pannelli da parte delle specie a maggiore plasticità ecologica. È invece da verificare quale possa essere l'utilizzo degli habitat sottostanti da parte di specie di mammiferi di media e piccola taglia per ragioni trofiche; al contrario le specie di rettili potrebbero sfruttare la possibilità delle ampie zone d'ombra al di sotto dei pannelli, così come quelle assolate nelle parti superiori e nelle zone libere più esterne attigue ai primi pannelli.

A seguito di quanto sopra esposto si ritiene opportuno, come già indicato anche nei precedenti paragrafi quale azione di miglioramento ambientale, predisporre una siepe lungo tutta la perimetrazione dell'impianto FV; tale misura favorirebbe la presenza di habitat di rifugio, alimentazione e riproduzione in particolare per le specie di uccelli e mammiferi componenti queste che risentiranno maggiormente del cambiamento della destinazione d'uso conseguente la realizzazione dell'opera in progetto.

L'attuazione del piano di monitoraggio in fase di esercizio consentirà di accertare l'efficacia delle misure mitigative e di miglioramento ambientale proposte; in caso contrario saranno valutate ulteriori alternative in corso d'opera.

1.4.4.1 FLORA

Le aree agricole della Piana del Campidano, per la scarsità di copertura vegetale spontanea dovuta al millenario sfruttamento dei suoli a fini agricoli e zootecnici e la conseguente rarità di ambienti naturali, hanno sempre destato un limitato interesse nei botanici specializzati in floristica. Tranne per poche eccezioni, questi ultimi hanno sempre rivolto le proprie attività di indagine prioritariamente nei settori montani e collinari, lungo la linea di costa, e nelle zone umide costiere e dell'interno, concentrandosi molto raramente sugli ambienti semi-naturali o artificiali degli agro-ecosistemi. Per questo motivo, importanti studi floristici e vegetazionali sono stati condotti in molte località dell'Iglesiente, come nel massiccio del *Monte Linas*, nel comprensorio di *Monte Arcuentu* e nel *Marganai*, con importanti focus su singoli taxa endemici o di interesse conservazionistico, o aspetti vegetazionali. Al contrario, le conoscenze floristiche dei vasti territori di pianura del sottosettore Basso-Campidanese, ed in particolare del vicino Campidano occidentale, sono molto scarse e si riferiscono essenzialmente ai contributi di autori che hanno avuto occasione di effettuare escursioni floristiche puntuali nel corso degli ultimi tre secoli. Un unico studio floristico monografico dedicato all'area vasta si riferisce alle emergenze carbonatiche del margine centro-orientale della piana del Campidano (Bocchieri & Iriti, 2006), sito a pochi Km dall'area oggetto della presente indagine.

Inoltre, poche segnalazioni ci pervengono dalle informazioni ecologiche riportate nel materiale documentale prodotto in merito alla gestione del SIC ITB042234 *Monte Mannu - Monte Ladu (colline di Monte Mannu e Monte Ladu)*, sito a poco più di un Km dall'area di indagine.

Gli *exsiccata* relativi alle singole segnalazioni sono raccolti principalmente presso gli erbari (CAG) e (SASSA), (SS), e secondariamente (FI) e (TO). Gran parte di queste informazioni sono reperibili in pochi lavori monografici o di raccolta di dati sparsi (es. IIRITI et al., 2005; MOSSA et al., 2003), come anche presso database digitali (es. BAGELLA et al., 2022). Per questo motivo, le conoscenze sul panorama floro-vegetazionale dell'area vasta non si possono considerare esaustive poiché mancano studi floristici e fitosociologici specifici per lo stesso territorio.

Sulla base delle informazioni bibliografiche e di erbario reperite, per l'area vasta identificata nei settori della parte centro-settentrionale del sottosettore biogeografico Basso-Campidanese ricadenti nel fossato tettonico del Graben del Campidano, sono note le seguenti entità endemiche:

- *Aristolochia navicularis* E. Nardi (Aristolochiaceae). Geofita rizomatosa endemica del Mediterraneo centro-meridionale. Vegeta all'ombra di macchie e boschaglie, ma anche lungo siepi e presso radure e prati stabili, anche degradati. Comune in Sardegna e segnalata nell'area vasta (CAG). L'entità è considerata di minor preoccupazione (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).
- *Arum pictum* L. f. (Araceae). Geofita rizomatosa endemica di Sardegna, Corsica ed Arcipelago toscano. Vegeta all'ombra di arbusti ed alberi della macchia mediterranea, lungo le siepi e presso pietraie, margini di torrenti, etc. Molto comune in Sardegna, presso l'area vasta è segnalata in più località (RAS, 2008-2009; CAG). L'entità è considerata di minor preoccupazione (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).
- *Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm. (Euphorbiaceae). Camefita suffruticosa endemica di Sardegna, Sicilia e Corsica. Vegeta nei prati e negli incolti, molto spesso in contesto ruderale e sub-nitrofilo. Ampiamente diffuso nell'Isola, in particolare negli ambienti pascolati, negli incolti e nei margini delle strade, anche falciati, all'interno dell'area vasta è segnalata (RAS, 2008-2009; CAG). L'entità è considerata di minor preoccupazione (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).
- *Genista corsica* (Loisel.) DC (Fabaceae). Nanofanerofita endemica di Sardegna, Corsica e isole minori adiacenti. Partecipa a formazioni di gariga mediterranea e macchia xerofila sviluppata principalmente su suoli poco profondi e ricchi di scheletro, dal livello del mare a oltre i 1000 m. La sua presenza nell'area vasta è nota in particolare per i versanti di Monte Mannu e Monte Ladu (RAS, 2008-2009). L'entità è considerata di minor preoccupazione (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).
- *Helichrysum microphyllum* (Willd.) Camb. subsp. *tyrrhenicum* Bacch., Brullo et Giusso (Asteraceae). Camefita suffruticosa endemica del Mediterraneo centrale. Vegeta in ambienti di gariga e degradati, in ambiente rupicolo, presso ghiaioni, terrazzi alluvionali, discariche, comportandosi spesso come entità pioniera. Diffusa e comune in Sardegna, nell'area vasta è segnalata (RAS, 2008-2009; CAG). L'entità è considerata di minor preoccupazione (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).
- *Polygonum scoparium* Req. ex Loisel (Polygonaceae). Camefita suffruticosa endemica di Sardegna, Corsica e isole vicine. Cresce negli alvei dei fiumi e negli incolti umidi, su suoli piuttosto freschi almeno in inverno e primavera, dal livello del mare a 300 m circa. Si rinviene sporadicamente nella fascia esterna degli stagni temporanei sardi. Comune in gran parte della Sardegna, è segnalato anche nell'area vasta (CAG). L'entità è considerata di minacciata (EN) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).
- *Stachys glutinosa* L. (Lamiaceae). Camefita fruticosa endemica di Sardegna e Corsica. Partecipa alla costituzione di garighe basse in ambiente roccioso, rupicolo e/o glareicolo, ma anche in suoli alluvionali stabilizzati o suoli primitivi ricchi in scheletro. Comune in Sardegna, presso l'area vasta è segnalata nei versanti di Monte Mannu e Monte Ladu (RAS, 2008-2009). L'entità è considerata di minor preoccupazione (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

Le indagini di campo hanno riguardato l'intera area interessata dalla realizzazione dei lavori previsti dal progetto. Le ricerche sono state eseguite durante il mese di Giugno 2022. Dal rilievo in sito invece si è riscontrata la presenza (D = Diffusa; C = Comune; S = Sporadica; R = Rara) delle seguenti specie.

| n. | Taxon | Forma biologica | Tipo corologico | Frequenza |
|-----|---|-----------------|---------------------------|-----------|
| 1. | <i>Allium polyanthum</i> Schult. & Schult. f. | G bulb | Avv. | S |
| 2. | <i>Ammi majus</i> L. | T scap | Euri-Medit. | S |
| 3. | <i>Ampelodesmos mauritanicus</i> (Poir.) T. Durand & Schinz | H caesp | Circum-Medit. | S |
| 4. | <i>Anacyclus clavatus</i> (Desf.) Pers. | T scap | Circum-Medit. | D |
| 5. | <i>Anagyris foetida</i> L. | P caesp | S-Medit. | R |
| 6. | <i>Anethum foeniculum</i> L. | H scap | S-Medit. | C |
| 7. | <i>Anethum ridolfia</i> Spalik & Reduron | T scap | Circum-Medit. | C |
| 8. | <i>Anisantha diandra</i> (Roth) Tutin ex Tzvelev | T scap | Euri-Medit. | D |
| 9. | <i>Anisantha sterilis</i> (L.) Nevski | T scap | Medit.-Turan. | C |
| 10. | <i>Asparagus acutifolius</i> L. | G rhiz | Circum-Medit. | S |
| 11. | <i>Asphodelus ramosus</i> L. subsp. <i>ramosus</i> | G rhiz | Circum-Medit. | C |
| 12. | <i>Avena barbata</i> Pott ex Link | T scap | Medit.-Turan. | D |
| 13. | <i>Beta vulgaris</i> L. subsp. <i>maritima</i> (L.) Arcang. | H scap | Circum-Medit. | D |
| 14. | <i>Borago officinalis</i> L. | T scap | Euri-Medit. | D |
| 15. | <i>Bromus hordeaceus</i> L. subsp. <i>hordeaceus</i> | T scap | Subcosmop. | C |
| 16. | <i>Calendula arvensis</i> (Vaill.) L. | T scap | Euri-Medit. Circum-Medit. | D |
| 17. | <i>Carlina corymbosa</i> L. | H scap | Circum-Medit. | S |
| 18. | <i>Cahamus lanatus</i> L. | T scap | Euri-Medit. | C |
| 19. | <i>Centaurea calcitrapa</i> L. | H bienn | Euri-Medit. Subcosmop. | C |
| 20. | <i>Centaurea diluta</i> Aiton | T scap | N-Afric. | C |
| 21. | <i>Centaurea solstitialis</i> L. | H bienn | Circum-Medit. | C |
| 22. | <i>Convolvulus arvensis</i> L. | G rhiz | Cosmop. | C |
| 23. | <i>Crepis taraxacifolia</i> Thuill. | H bienn | Subatl. | C |
| 24. | <i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) A. Juss. | T scap | Medit.-Turan. | C |
| 25. | <i>Cichorium intybus</i> L. | H scap | Cosmop. | C |
| 26. | <i>Cynara cardunculus</i> L. | H scap | Circum-Medit. | S |
| 27. | <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. | G rhiz | Cosmop. | S |
| 28. | <i>Cynoglossum creticum</i> Mill. | H bienn | Euri-Medit. | S |
| 29. | <i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>hispanica</i> (Roth) Nyman | H caesp | Circum-Medit. | S |
| 30. | <i>Daphne gnidium</i> L. | P caesp | Circum-Medit. | R |
| 31. | <i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i> | H bienn | Paleotemp. Cosmop. | D |
| 32. | <i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter subsp. <i>viscosa</i> | H scap | Euri-Medit. | C |
| 33. | <i>Echium plantagineum</i> L. | H bienn | Euri-Medit. Circum-Medit. | D |

| n. | Taxon | Forma biologica | Tipo corologico | Frequenza |
|-----|--|-----------------|----------------------------------|-----------|
| 34. | <i>Eryngium campestre</i> L. | H scap | Euri-Medit. | C |
| 35. | <i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh. | P caesp | Australia | R |
| 36. | <i>Euphorbia falcata</i> L. | T scap | Medit.-Turan. | S |
| 37. | <i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á. Löve | T scap | Circumbor. | S |
| 38. | <i>Ficus carica</i> L. | P scap | Medit.-Turan. | R |
| 39. | <i>Galactites tomentosus</i> Moench | H bienn | Circum-Medit. | D |
| 40. | <i>Gastroidium ventricosum</i> (Gouan) Schinz & Thell. | T scap | Medit.-Atl. | C |
| 41. | <i>Glebionis coronaria</i> (L.) Spach | T scap | Circum-Medit. | D |
| 42. | <i>Helminthotheca echioides</i> (L.) Holub | T scap | Euri-Medit. | C |
| 43. | <i>Hirschfeldia incana</i> (L.) Lagr.-Foss. | H scap | Subatl. | C |
| 44. | <i>Hordeum murinum</i> L. subsp. <i>leporinum</i> (Link) Arcang. | T scap | Euri-Medit. | D |
| 45. | <i>Hyparrhenia hirta</i> (L.) Stapf | H caesp | Paleotrop. | R |
| 46. | <i>Kickxia elatine</i> (L.) Dumort. | T scap | Euri-Medit. | C |
| 47. | <i>Lactuca sativa</i> L. subsp. <i>serriola</i> (L.) Galasso, Banfi, Bartolucci & Ardenghi | H bienn | Euri-Medit. | C |
| 48. | <i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U. Manns & Anderb. | T rept | Cosmop. | C |
| 49. | <i>Malva nicaeensis</i> All. | H bienn | Circum-Medit. | C |
| 50. | <i>Malva punctata</i> (All.) Alef. | T scap | Circum-Medit. | R |
| 51. | <i>Marrubium vulgare</i> L. | H scap | Euri-Medit. Sudsiber. Cosmop. | S |
| 52. | <i>Medicago</i> sp. pl. | T rept | | C |
| 53. | <i>Micromeria graeca</i> (L.) Benth. ex Rchb. | Ch suffr. | Circum-Medit. | S |
| 54. | <i>Olea europaea</i> L. var. <i>sylvestris</i> Brot. | P caesp | Circum-Medit. | S |
| 55. | <i>Oloptum miliaceum</i> (L.) Röser & H.R.Hamasha | H caesp | Medit.-Turan. | C |
| 56. | <i>Pistacia lentiscus</i> L. | P caesp | S-Medit. | S |
| 57. | <i>Prunus dulcis</i> (Mill.) D.A. Webb | P scap | S-Medit. | S |
| 58. | <i>Polygonum aviculare</i> L. | T rept | Cosmop. | C |
| 59. | <i>Raphanus raphanistrum</i> subsp. <i>raphanistrum</i> | T scap | Circumbor. | D |
| 60. | <i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth | H scap | Circum-Medit. | S |
| 61. | <i>Rumex crispus</i> L. | H scap | Subcosmop. | C |
| 62. | <i>Scolymus maculatus</i> L. | T scap | S-Medit. | C |
| 63. | <i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn. | H bienn | Medit.-Turan. | D |
| 64. | <i>Sinapis arvensis</i> L. | T scap | Circum-Medit. | C |
| 65. | <i>Sixalix atropurpurea</i> (L.) Greuter & Burdet | H bienn | Circum-Medit. | C |
| 66. | <i>Smyrniolum olusatrum</i> L. | H bienn | Medit.-Atl.(Euri-) Circum-Medit. | S |
| 67. | <i>Sonchus oleraceus</i> L. | T scap | Cosmop. Eurasiat. Subcosmop. | C |
| 68. | <i>Thymelaea hirsuta</i> (L.) Endl. | NP | S-Medit. | R |
| 69. | <i>Trifolium alexandrinum</i> L. | T scap | E-Medit. | S |

| n. | Taxon | Forma biologica | Tipo corologico | Frequenza |
|-----|-----------------------------|-----------------|-----------------|-----------|
| 70. | <i>Xanthium spinosum</i> L. | T scap | S-Amer. | S |

Fig. 70: Elenco dei principali taxa di flora vascolare riscontrati nel sito di realizzazione dell'opera.

La componente floristica riscontrata durante i rilevamenti è rappresentata da 70 unità tassonomiche. Lo spettro biologico mostra una prevalenza di elementi erbacei con terofite/emicriptofite che rappresentano circa l'80% della componente, mentre l'elemento arbustivo-arboreo risulta rappresentato da appena 8 entità di cui 3 non native. Dallo spettro corologico si evince una netta predominanza (>70%) di elementi mediterranei, ai quali si associano entità a corologia ben più ampia (Euri-Medit., Paleotemp., Subcomop., Cosmop.) nonché esotiche, da associare alle comunità segetali e sub-nitrofile degli incolti. Assente la componente endemica.

Le entità floristiche riscontrate risultano essere prive di status di conservazione o riconosciute con lo status LC - *Least Concern* (Minor preoccupazione o rischio minimo), NT - *Near Threatened* (Prossima alla minaccia) e DD - *Data Deficient* (Dati insufficienti) secondo le più recenti liste rosse nazionali ed internazionali.

Secondo il Piano Forestale Ambientale Regionale, la vegetazione potenziale del sito è identificabile nella serie sarda, calcicola, termo-mesomediterranea della quercia di Virgilio (*Lonicero implexae-Quercetum virgiliana*) nella sua subassociazione tipica *quercetosum virgiliana*. La vegetazione potenziale della serie è rappresentata da micro-mesoboschi dominate da *Quercus virgiliana* (Ten.) Ten. associata a sclerofille quali *Pistacia lentiscus* L. e *Rhamnus alaternus* L. Taxa differenziali *Rosa sempervirens* L., *Asparagus acutifolius* L., *Rubia peregrina* L., *Smilax aspera* L., *Ruscus aculeatus* L., *Osyris alba* L., *Lonicera implexa* Ait. Gli stadi successionali sono rappresentati da arbusteti riferibili all'ordine *Pistacio lentisci-Ramnetalia alaterni*, formazioni dell'alleanza *Pruno spinosae-Rubion ulmifolii* e prati inquadrabili nell'alleanza *Thero-Brachypodion ramosi*. Sporadicamente presenti anche le garighe mediterranee calcicole ad *Ampelodesmos mauritanicus* (Poir.) T. Durand & Schinz riferibili al *Cisto incani-Ampelodesmetum mauritanici*.

Gli aspetti vegetazionali predominanti presso l'area di studio si riferiscono ad un'unica macro-unità di vegetazione. Si tratta di cenosi erbacee dominate da terofite ed emicriptofite, dove prevale l'elemento segetale dei seminativi, sub-nitrofilo degli incolti, e nitrofilo-ruderale e sinantropico degli ambienti antropogenici, riferibili alla classe *Stellarietea mediae*.

Il 96% del sito è occupato da seminativi utilizzati per la coltivazione di cereali (*Hordeum vulgare* L., *Triticum turgidum* L.), foraggiere (*Trifolium alexandrinum* L., *Vicia sativa* L.) ed orticole (principalmente *Cynara cardunculus* L. subsp. *scolymus* (L.) Hegi) attraverso pratica agronomiche semi-industriali. La componente floristica spontanea è rappresentata pertanto da comunità erbacee dominate da Apiaceae, Asteraceae, Brassicaceae e Poaceae infestanti le colture e sviluppate ai margini di queste e presso gli incolti, lungo strade e sentieri, in corrispondenza di macerie ed aree disturbate. Presso i terreni interessati da colture orticole, si presume che durante il ciclo colturale o successivamente all'abbandono di fine ciclo potrebbero insediarsi elementi floristici delle comunità infestanti, terofitiche a ciclo estivo-autunnale, delle colture sarchiate e fertilizzate, afferenti all'ordine *Solano nigri-Polygonetalia convolvuli* (classe *Stellarietea mediae*). Essendo tali superfici coltivate soggette a sistema di avvicendamento colturale biennale/triennale, molto raramente queste rimangono incolte: le superfici rilevate occupate da vegetazione erbacea spontanea degli incolti si attestano a <1% del totale. Una ridotta porzione di

territorio è occupata da colture arboree ed in particolare *Olea europaea* L., a cui si associano comunità terofitiche/emicriptofitiche sub-nitrofile pauci-specifiche sempre riferibili alla classe *Stellarietea mediae*.

In un solo sito, ovvero in corrispondenza del versante occidentale di un ramo secondario del bacino del *Riu Perda longa* (loc. *Gùturu Maròngiu*), ove si rilevano emergenze litologiche sedimentarie riferibili alla formazione della Marmilla, si rilevano lembi di gariga calcicola dominata da *Ampelodesmos mauritanicus* (Poir.) T. Durand & Schinz a cui si associano *Micromeria graeca* (L.) Benth. ex Rchb., *Asparagus acutifolius* L., *Thymelaea hirsuta* (L.) Endl., *Daphne gnidium* L., *Pistacia lentiscus* L. e *Anagyris foetida* L. Si tratta di forme molto degradate a causa dei ripetuti incendi e del pascolo, dove i popolamenti di *A. mauritanicus* risultano a basso ricoprimento e l'elemento fanerofitico, come già detto, rappresentato da singoli/pochi individui. Si tratta di cenosi al momento riferibili al *Cisto incani-Ampelodesmetum mauritanici*. A tali formazioni, seppur poco rappresentative, si potrebbe riferire l'Habitat di Direttiva 92/43 CEE 5330: *Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici*, sottotipo 32.23 - *Garighe dominate da Ampelodesmos mauritanicus*. Nei settori maggiormente degradati, tali formazioni sono sostituite da comunità a dominanza di *Hyparrhenia hirta* (L.) Stapf e *Dactylis glomerata* L. subsp. *hispanica* (Roth) Nyman, nonché da praterie a dominanza di terofite, entrambe afferibili alla classe *Artemisietea vulgaris*.

Nei restanti settori, l'elemento fanerofitico relativo a taxa spontanei si limita alla presenza di singoli individui arbustivi di *Pistacia lentiscus* L. e *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot., mentre risultano comuni nelle siepi singoli individui di *Ficus carica* L. e *Prunus dulcis* (Mill.) D.A. Webb, coltivati o sfuggiti alla coltivazione.

Per gli aspetti conservazionistici si è fatto riferimento alle seguenti opere: “*Interpretation Manual of European Union Habitats, version EUR 28 (European Commission, DG-ENV, 2013)*”, “*Manuale italiano di interpretazione degli habitat (Direttiva 92/43/CEE) (BIONDI et al. 2010)*”, “*Il Sistema Carta della Natura della Sardegna (CAMARDA et al., 2015)*”. Presso l'area interessata dagli interventi in progetto, si rileva come unica unità d'interesse conservazionistico, i lembi di gariga ad *Ampelodesmos mauritanicus* (Poir.) T. Durand & Schinz sviluppati sul versante occidentale del ramo secondario del bacino del *Riu perda longa*, in loc. *Gùturu Maròngiu*. Tali formazioni, seppur particolarmente degradate ed impoverite nella composizione floristica, nella struttura e nella fisionomia, rappresentano l'unico elemento di vegetazione naturale dell'intera area di studio e possono riferirsi all'Habitat di Direttiva 92/43 CEE 5330: *Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici*, sottotipo 32.23 - *Garighe dominate da Ampelodesmos mauritanicus*, con bassa rappresentatività. Oltre agli aspetti conservazionistici dell'habitat, tali formazioni come nel presente caso colonizzano pendii scoscesi e scarpate, con suoli compatti, argillosi e poco profondi, spesso percorsi dal fuoco, dove *A. mauritanicus* sviluppa cespi molto densi e con apparato radicale robusto, rappresentando di fatto assieme alle cenosi di sostituzione ad *Hyparrhenia hirta* (L.) Stapf e *Dactylis glomerata* L. subsp. *hispanica* (Roth) Nyman, l'ultimo stadio di vegetazione perennante che può svilupparsi in questi ambiti.

IMPATTI DIRETTI IN FASE DI REALIZZAZIONE

Perdita delle coperture vegetali interferenti con la realizzazione dell'impianto

- **Coperture erbacee.** La realizzazione degli interventi comporterà il consumo di superfici occupate da formazioni vegetali di tipo erbaceo, principalmente terofitico ed emicriptofitico.

In dettaglio, è previsto il consumo di superfici agricole ad uso seminativo, e pertanto il coinvolgimento di fitocenosi erbacee sub-nitrofile infestanti i coltivi e sviluppate nei campi a riposo colturale e presso i rari

incolti. In tale contesto, si esclude la perdita di comunità vegetali erbacee di interesse biogeografico e/o conservazionistico. Per una sola località, è previsto il consumo di superfici occupate da formazioni di gariga e formazioni erbacee pseudo-steppe dominate da *Ampelodesmos mauritanicus* (Poir.) T. Durand & Schinz associata a singoli/pochi individui fanerofitici di *Anagyris foetida* L., *Daphne gnidium* L. e *Pistacia lentiscus* L., *Thymelaea hirsuta* (L.) Endl. particolarmente degradate, e dalle relative cenosi di sostituzione dominate da emicriptofite e terofite. Tali formazioni, seppur molto impoverite, risultano di interesse conservazionistico e potrebbero riferirsi all'habitat di Direttiva 93/43 CEE 5330: *Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici*, sottotipo 32.23 - *Garighe dominate da Ampelodesmos mauritanicus*, con bassa rappresentatività. L'impatto è da considerarsi a lungo termine (di durata minima pari alla fase di esercizio dell'impianto) e reversibile, in quanto è possibile la ricostituzione delle coperture originarie a seguito della dismissione dell'impianto. L'impatto risulta inoltre mitigabile grazie alla possibilità di mantenere una copertura erbacea spontanea/sub-spontanea alla base dei pannelli durante la fase di esercizio dell'impianto, nei settori interessati dai seminativi. Inoltre, l'impatto complessivo delle opere in progetto risulta mitigabile in modo significativo valutando la totale esclusione dagli interventi delle superfici occupate dalla gariga/pseudo-steppe ad *Ampelodesmos mauritanicus*.

- **Coperture arbustive ed arboree spontanee.** Non essendo state rilevate coperture arbustive ed arboree spontanee, non si identificano impatti indiretti a carico della componente.
- **Coperture arboree artificiali.** Si prevede il coinvolgimento di singoli individui appartenenti a taxa non autoctoni (es. *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh., *Ficus carica* L., *Prunus dulcis* (Mill.) D.A. Webb).

Perdita di elementi floristici interferenti con la realizzazione dell'impianto

- **Componente floristica.** Non si prevede un impatto rilevante a carico della componente floristica endemica e di interesse conservazionistico e/o biogeografico, alla luce del mancato riscontro di emergenze floristiche quali specie di interesse comunitario (All. II Dir. 92/43/CEE), endemismi di rilievo o specie classificate come Vulnerabili (VU), In pericolo (EN) o In pericolo critico (CR) secondo le più recenti liste rosse nazionali, europee ed internazionali. Una menzione a parte meritano le formazioni di gariga/pseudo-steppe ad *Ampelodesmos mauritanicus* (Poir.) T. Durand & Schinz che, seppur poco rappresentative, si riferiscono ad un Habitat di Direttiva 92/43 CEE e potrebbero inoltre ospitare taxa floristici di interesse conservazionistico o biogeografico non rilevati in occasione del sopralluogo per motivi legati al periodo di indagine ed alla fenologia delle entità.
- **Patrimonio arboreo.** Si prevede un impatto a carico del patrimonio arboreo.

IMPATTI INDIRETTI IN FASE DI REALIZZAZIONE

Sollevamento di polveri

Il sollevamento di polveri terrigene causato dalle operazioni di movimento terra e dal transito dei mezzi di cantiere potrebbe avere modo di provocare impatto temporaneo sulla vegetazione limitrofa a causa della deposizione del materiale sulle superfici vegetative fotosintetizzanti, che potrebbe alterarne le funzioni metaboliche e riproduttive. Nell'ambito della realizzazione dell'opera in esame, le polveri hanno modo di depositarsi su

coperture erbacee terofitiche ed emicriptofitiche infestanti i seminativi e sviluppate presso gli incolti, a rapido rinnovo e ridotto grado di naturalità. Marginalmente, tale impatti è previsto a carico anche dei lembi di gariga/pseudo-steppa dominate da *Ampelodesmos mauritanicus* (Poir.) T. Durand & Schinz. Tramite l'adozione di opportune misure di mitigazione finalizzate all'abbattimento delle polveri, quali la bagnatura delle superfici e degli pneumatici dei mezzi ed il ricoprimento dei cumuli di terreno, potranno essere contenuti fenomeni di sollevamento e deposizione di portata tale da poter incidere significativamente sullo stato fitosanitario degli elementi floristici interessati.

Frammentazione degli habitat ed alterazione della connettività ecologica

Data l'attuale predominanza di superfici occupate da seminativi ospitanti vegetazione erbacea sub-nitrofila e nitrofila, i fenomeni di frammentazione di habitat naturali e di alterazione della connettività ecologica si limitano ad interessare la sola area occupata dalla gariga/pseudo-steppa ad *Ampelodesmos mauritanicus* (Poir.) T. Durand & Schinz. Infatti, l'eventuale sottrazione/riduzione/frammentazione delle suddette superfici potrebbe diminuire la connettività di tale sito con altre ridotte superfici dell'area vasta occupate dalla stessa vegetazione, nonché con le più ampie superfici ospitanti garighe ad *ampelodesma* ricomprese nel SIC ITB042234 *Monte Mannu - Monte Ladu (colline di Monte Mannu e Monte Ladu)*, e localizzate a poco più di un Km dal sito di intervento.

IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO

Il consumo ed occupazione fisica delle superfici da parte dei manufatti può incidere sulla componente floristico-vegetazionale attraverso la mancata possibilità di colonizzazione da parte delle fitocenosi spontanee e di singoli taxa floristici, appartenenti alle serie di vegetazione già note per l'area vasta. In virtù degli attuali usi del suolo (colture intensive a cereali, foraggere e ortive condotte attraverso pratiche semi-industriali) che di fatto impediscono la possibilità di espansione da parte della vegetazione dei prati stabili come anche di coperture arbustive e successivamente arboree vicine a formazioni rappresentative delle serie vegetazionali potenziali di riferimento, la significatività di tale impatto può essere considerata limitata. Per la sola superficie interessata dalla presenza di lembi di gariga mediterranea/pseudo-steppa a *Ampelodesmos mauritanicus* (Poir.) T. Durand & Schinz, si prevede una significatività dei suddetti impatti, essenzialmente dovuta al consumo della vegetazione attualmente presente ed all'impossibilità di recupero della stessa a causa della manutenzione delle superfici interessate dall'impianto durante la fase di esercizio.

Non si prevedono incidenze significative derivanti dal sollevamento delle polveri durante gli spostamenti lungo la viabilità interna in fase di esercizio, data la limitata attività all'interno dell'impianto e l'utilizzo di mezzi leggeri.

Non si prevedono incidenze negative derivanti dal sollevamento delle polveri durante gli spostamenti lungo la viabilità interna in fase di esercizio, data la limitata attività all'interno dell'impianto e l'utilizzo di mezzi leggeri.

IMPATTI IN FASE DI DISMISSIONE

In fase di smantellamento dell'impianto è prevedibile la rimozione temporanea di alcuni lembi di vegetazione erbacea eventualmente interferenti con le operazioni di *decommissioning*. Trattandosi di coperture a scarso grado di naturalità ed a rapido rinnovo, si ritiene trascurabile tale effetto sulla componente.

IMPATTI CUMULATIVI

Attualmente nell'area contigua e/o vasta, considerando un raggio di 3 km dal baricentro dell'area d'intervento progettuale, non sono presenti impianti fotovoltaici in esercizio, non sono pertanto previsti effetti cumulativi conseguenti la realizzazione dell'intervento progettuale proposto in esame.

L'impiego di fonti luminose artificiali determina una certa mortalità sulla componente invertebrata, quali gli insetti notturni, in conseguenza della temperatura superficiale che raggiungono le lampade impiegate per l'illuminazione, o per l'attrazione che la presenza abbondante di insetti esercita su predatori notturni come i chiroteri; alcune di questi ultimi inoltre risultano essere sensibili alla presenza di luce artificiale o al contrario risultare particolarmente visibili a predatori notturni. Oltre a ciò si rileva che le fonti di illuminazione artificiali durante la notte possono creare disturbo alle attività di predazione e alimentazione anche per le specie di mammiferi e uccelli caratterizzate da ritmi di attività più crepuscolari, così come rendere inefficaci i comportamenti anti-predatori che si basano sulle condizioni di scarsa luminosità che caratterizza il periodo notturno. A seguito di quanto sopra esposto, si consiglia di ridurre al minimo, o meglio, non prevedere l'installazione di fonti luminose considerato che attualmente i sistemi di video sorveglianza perimetrali possono svolgere la funzione di controllo anche senza supporto di sistemi di luce artificiale.

Qualora fosse previsto l'impiego di sorgenti luminose artificiali per altre motivazioni, si raccomandano le medesime misure indicate nella fase di cantiere, quali:

- Impiego della luce artificiale solo dove strettamente necessaria
- Ridurre al minimo la durata e l'intensità luminosa, garantendo dei momenti di buio naturale ed evitando di anticipare l'accensione durante il crepuscolo (alba e tramonto);
- Utilizzare lampade schermate chiuse;
- Impedire fughe di luce oltre l'orizzontale;
- Impiegare lampade con temperatura superficiale inferiore ai 60° (LED)
- Limitazione del cono di luce all'oggetto da illuminare, di preferenza illuminazione dall'alto,

Altre opere di mitigazione

In virtù dell'eventuale consumo di ridotte superfici (2% del totale) occupate da comunità essenzialmente emicriptofitiche di gariga mediterranea e pseudo-steppa dominate da *Ampelodesmos mauritanicus* (Poir.) T. Durand & Schinz e da riferire, seppur a bassa rappresentatività, all'Habitat di Direttiva 92/43 CEE 5330: *Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici*, sottotipo 32.23 - *Garighe dominate da Ampelodesmos mauritanicus*, a tutela delle stesse nonché a mitigare il consumo di superficie totale previsto dal progetto, si potrà valutare di destinare tali settori a tutela integrale durante tutte le fasi di intervento. Presso tali superfici non saranno previste attività, né sarà consentita l'apertura di varchi e/o passaggi, neppure pedonali, al contrario sarà prevista la sua protezione

attraverso adeguate barriere ad impedire l'ingresso di eventuale bestiame brado, ma non della fauna selvatica. Le stesse saranno interessate dalle medesime misure di monitoraggio e prevenzione degli incendi previste per il resto dei manufatti oggetto dell'intervento. Tale intervento di mitigazione consentirà l'evoluzione della vegetazione verso stadi più maturi e rappresentativi dell'habitat di Direttiva 92/43 di riferimento, in previsione di un maggior consolidamento della fisionomia, ed arricchimento della struttura e della ricchezza floristica delle cenosi di gariga mediterranea e pseudo-steppe.

Eventuali singoli individui arbustivi appartenenti a taxa autoctoni, adeguatamente censiti ed identificati, dovranno essere tutelati laddove possibile, o diversamente espianati con adeguato pane di terra e reimpiantati in aree limitrofe. Eventuali esemplari persi per impossibilità tecnica di espianamento o per deperimento post-reimpianto saranno sostituiti con esemplari della stessa specie di età non inferiore a 2 anni, da inserire all'interno alle aree verdi di neorealizzazione.

Eventuali singoli individui arborei appartenenti a taxa non autoctoni di dimensioni ragguardevoli (es. singoli individui di *Ficus carica* L.), adeguatamente censiti ed identificati, dovranno essere mantenuti *in situ* e tutelati durante tutte le fasi di attività.

Durante le fasi di cantiere verrà imposta una limitazione della velocità di transito dei mezzi e si provvederà alla bagnatura periodica delle superfici sulla viabilità interna. Si provvederà inoltre alla copertura dei cumuli di materiale polverulento temporaneamente stoccato.

Durante la fase di corso d'opera ed in fase post-operam sino a 12 mesi dalla chiusura del cantiere, l'intera superficie interessata dai lavori sarà adeguatamente ispezionata da un esperto botanico al fine di verificare l'eventuale presenza di entità alloctone, con particolare riguardo alle invasive, accidentalmente introdotte durante i lavori e/o la cui proliferazione possa essere incoraggiata dagli stessi. Se presenti, esse saranno tempestivamente oggetto di iniziative di eradicazione e correttamente smaltite.

Durante la fase di esercizio sarà rigorosamente interdetto l'impiego di diserbanti e dissecanti.

Come sopra esposto, al fine di mitigare l'impatto visivo delle opere in progetto, verranno realizzate delle fasce di vegetazione arbustiva ed arborea lungo il perimetro del sito, ed eventualmente all'interno del sito stesso. In accordo con le modalità di realizzazione delle opere compensative indicate dalla D.G.R. 11/21 del 11/03/2020, verranno utilizzate esclusivamente specie autoctone, di età non superiore ai due anni, preferibilmente locali e certificate ai sensi del Decreto legislativo n. 386/2003 e della determinazione della Direzione generale dell'Ambiente (n. 154 del 18.3.2016). Le fasce di vegetazione saranno pluri-specifiche e di aspetto naturaliforme, costituite da essenze arbustive ed arboree coerenti con il contesto bioclimatico, geopedologico e vegetazionale del sito.

Alterazione dell'habitat dovuta ai cambiamenti negli effetti microclimatici dei pannelli solari indiretti

In relazione alla tecnologia fotovoltaica adottata nell'ambito della presente proposta progettuale in esame, si ritiene che l'alterazione degli habitat faunistici dovuta ai cambiamenti microclimatici indotti dalla presenza dei pannelli non sarà significativa; la disposizione di questi ultimi infatti non comporterà una riduzione tale dell'illuminazione su tutte le superfici libere del suolo in maniera permanente ed anche un'intercettazione delle acque meteoriche da modificare sostanzialmente in regime idrico dell'area in esame. Conseguentemente si

prevedono delle condizioni favorevoli di diffusione di vegetazione di tipo erbaceo e di tipo arbustivo adatte al contesto in relazione alle condizioni di illuminazione diretta/indiretta ed alle disponibilità locale della risorsa idrica; la modalità di copertura dei pannelli, la densità e l'altezza degli stessi, compresa tra 2.2 m e 4.0 m, limita la presenza di certe specie avifaunistiche se non nei settori più esterni adiacenti agli spazi liberi, tuttavia è prevedibile uno sfruttamento degli ambiti occupati dai pannelli da parte delle specie a maggiore plasticità ecologica. È invece da verificare quale possa essere l'utilizzo degli habitat sottostanti da parte di specie di mammiferi di media e piccola taglia per ragioni trofiche; al contrario le specie di rettili potrebbero sfruttare la possibilità delle ampie zone d'ombra al di sotto dei pannelli, così come quelle assolate nelle parti superiori e nelle zone libere più esterne attigue ai primi pannelli.

A seguito di quanto sopra esposto si ritiene opportuno, come già indicato anche nei precedenti paragrafi quale azione di miglioramento ambientale, predisporre una siepe lungo tutta la perimetrazione dell'impianto FV; tale misura favorirebbe la presenza di habitat di rifugio, alimentazione e riproduzione in particolare per le specie di uccelli e mammiferi componenti queste che risentiranno maggiormente del cambiamento della destinazione d'uso conseguente la realizzazione dell'opera in progetto.

La larghezza della fascia di mitigazione non dovrebbe essere inferiore al 2,0 metri e la composizione floristica deve essere coerente con la caratterizzazione elaborata nell'ambito della relazione botanica allegata allo S.I.A. Tale misura avrà effetti positivi maggiormente per specie diffuse negli ambiti di macchia mediterranea, tuttavia, come noto, le siepi svolgono un ruolo fondamentale anche per le specie legati a habitat aperti (pascoli/foraggere) poiché forniscono posatoi, rifugi e per alcune specie anche siti riproduttivi.

Inoltre, come già accennato, all'interno dell'area stessa dell'impianto, alcuni settori saranno oggetto d'interventi di ripristino vegetale con impiego di elementi arbustivi della macchia mediterranea.

1.4.4.2 FAUNA ED ECOSISTEMI

È stata indicata la possibile presenza delle seguenti specie animali:

| Nome scientifico | Nome italiano | D.H. 92/43 | IUCN | Lista rossa nazionale | L.R. 23/98 |
|------------------------|---------------------|------------|------|-----------------------|------------|
| ANURA | | | | | |
| 1. <i>Bufo viridis</i> | Rospo smeraldino | All. IV | LC | LC | |
| 2. <i>Hyla sarda</i> | Raganella tirrenica | All. IV | LC | LC | |

Fig. 71: Elenco dei principali *anfibi* presenti nell'area.

Per quanto riguarda le specie di anfibi si esclude la presenza di specie di notevole importanza conservazionistica quali tutti i *geotritoni* e del *tritone sardo*, mentre quella del *discoglossa sardo* sarebbe da verificare in corrispondenza dei bacini di raccolta delle acque.

| Nome scientifico | Nome italiano | D.H. 92/43 | IUCN | Lista rossa nazionale | L.R. 23/98 |
|----------------------------------|---------------------|-------------|------|-----------------------|------------|
| SQUAMATA | | | | | |
| 1. <i>Tarantola mauritanica</i> | Geco comune | | LC | LC | |
| 2. <i>Hemidactylus turcicus</i> | Geco verrucoso | | LC | LC | All. 1 |
| 3. <i>Euleptes europaea</i> | Tarantolino | All. II, IV | LC | NT | All. 1 |
| 4. <i>Algyroides fitzingeri</i> | Algiroide nano | All. IV | LC | LC | All. 1 |
| 5. <i>Podarcis sicula</i> | Lucertola campestre | All. IV | LC | LC | |
| 6. <i>Podarcis tiliguerta</i> | Lucertola tirrenica | All. IV | NT | LC | All. 1 |
| 7. <i>Chalcides chalcides</i> | Luscengola comune | | LC | LC | |
| 8. <i>Chalcides ocellatus</i> | Gongilo | All. IV | LC | - | |
| 9. <i>Hierophis viridiflavus</i> | Biacco | All. IV | LC | LC | All. 1 |
| 10. <i>Natrix maura</i> | Natrice viperina | | | LC | All. 1 |
| 11. <i>Natrix natrix cetti</i> | Natrice dal collare | All. IV | | VU | All. 1 |

Fig. 72: Elenco dei principali *rettilli* presenti nell'area.

Tra le specie di rilievo elencate, quella di maggiore importanza conservazionistica, in quanto endemismo, risulta essere la *Lucertola tirrenica* (endemismo sardo) che nell'Isola è specie comune e ampiamente diffusa. Le celle vuote riportate in Tabella 4 indicano che la specie corrispondente non rientra in nessuna categoria di minaccia o non è richiamata negli allegati delle normative indicate.

| Nome scientifico | Nome italiano | D.H. 92/43 | IUCN | Lista rossa nazionale | L.R. 23/98 |
|---|--------------------|------------|------|-----------------------|------------|
| CARNIVORI | | | | | |
| 1. <i>Vulpes vulpes ichtnusae</i> | Volpe sarda | | LC | LC | |
| 2. <i>Mustela nivalis</i> | Donnola | | LC | LC | |
| EULIPOTIFILI | | | | | |
| 3. <i>Erinaceus europaeus italicus</i> | Riccio | | LC | LC | |
| LAGOMORFI | | | | | |
| 4. <i>Lepus capensis</i> | Lepre sarda | | LC | | |
| 5. <i>Oryctolagus cuniculus huxleyi</i> | Coniglio selvatico | | NT | | |

Fig. 73: Elenco dei principali *mammiferi* presenti nell'area.

Tra i mammiferi carnivori, in relazione alle caratteristiche ambientali rilevate sul campo, si evidenzia la probabile presenza della volpe sarda (*Vulpes vulpes ichtnusae*), altrettanto quella della donnola (*Mustela nivalis*), mentre si ritengono assenti la martora (*Martes martes*) e il gatto selvatico sardo (*Felis lybica*). Come già indicato precedentemente è stata la presenza della lepre sarda (*Lepus capensis*), mentre è probabile quella del coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus huxleyi*), quest'ultimo si suppone con densità molto basse, mentre possibile quella del riccio europeo (*Erinaceus europaeus*). Densità basse e medio-basse nel territorio indagato, per le specie di cui sopra, sono ipotizzabili a seguito della scarsa varietà di habitat che si manifesta con la diffusione di ampi spazi aperti quasi mai intervallati da siepi e/o superfici occupate da vegetazione naturale/seminaturale (macchia

mediterranea, gariga); tale caratterizzazione riduce notevolmente la diffusione di ambienti aventi funzione sia di rifugio sia di alimentazione.

| Nome scientifico | Nome italiano | Corotipo | Fenotipo | D. U.1 47/2009 | SPEC | IUCN | Lista rossa nazionale | L.R. 23/98 | L.N. 157/92 |
|-----------------------------------|-------------------------------|----------|-----------|----------------|------|------|-----------------------|------------|-------------|
| GALLIFORMES | | | | | | | | | |
| 1. <i>Coturnix coturnix</i> | Quaglia | C | M, B, W | II/2 | 3 | LC | DD | | |
| 2. <i>Alectoris barbara</i> | Pernice sarda | M4 | SB | I II/2 | 3 | LC | DD | | |
| ACCIPITRIFORMES | | | | | | | | | |
| 3. <i>Circus aeruginosus</i> | Falco di palude | B | SB, M, W | I | | LC | VU | All | PP |
| 4. <i>Buteo buteo</i> | Poiana | I2 | SB, M, W | | | LC | LC | All | PP |
| CHARADRIFORMES | | | | | | | | | |
| 5. <i>Burhinus oedicephalus</i> | Occhione | E | SB, M, W | I | 3 | LC | VU | All* | PP |
| COLUMBIFORMES | | | | | | | | | |
| 6. <i>Streptopelia decaocto</i> | Tortora dal collare orientale | E | SB | II/2 | | LC | LC | | no |
| STRIGIFORMES | | | | | | | | | |
| 7. <i>Athene noctua</i> | Civetta | I4 | SB | | 3 | LC | LC | | PP |
| 8. <i>Tyto alba</i> | Barbagianni | A1 | SB | | 3 | LC | LC | | PP |
| APODIFORMES | | | | | | | | | |
| 9. <i>Apus apus</i> | Rondone comune | I1 | M, B | | | LC | LC | | P |
| CORACIIFORMES | | | | | | | | | |
| 10. <i>Merops apiaster</i> | Gruccione | I6 | M, W | | 3 | LC | LC | | P |
| FALCONIFORMES | | | | | | | | | |
| 11. <i>Falco tinnunculus</i> | Gheppio | C | SB, M | | 3 | LC | LC | All | PP |
| PASSERIFORMES | | | | | | | | | |
| 12. <i>Melanocorypha calandra</i> | Calandra | M1 | SB, Mreg | I | 3 | LC | VU | | |
| 13. <i>Lullula arborea</i> | Tottavilla | L1 | SB, M, W | I | 2 | LC | LC | | |
| 14. <i>Hirundo rustica</i> | Rondine comune | F1 | M, B, W? | | 3 | LC | NT | | |
| 15. <i>Delichon urbica</i> | Balestruccio | E | M, B, W? | | 3 | LC | NT | | |
| 16. <i>Cettia cettii</i> | Usignolo di fiume | I6 | SB | | | LC | LC | | no |
| 17. <i>Saxicola torquatus</i> | Saltimpalo | C | SB, M, W? | | | LC | VU | | P |
| 18. <i>Cisticola juncidis</i> | Beccamoschino | C | SB, M? | | | LC | LC | | no |
| 19. <i>Sylvia melanocephala</i> | Occhiocotto | M4 | SB, M | | | LC | LC | | |
| 20. <i>Muscicapa striata</i> | Pigliamosche | I1 | M B | | 3 | LC | LC | | P |
| 21. <i>Corvus corax</i> | Corvo imperiale | F1 | SB | | | LC | LC | | P |
| 22. <i>Corvus corone cornix</i> | Cornacchia grigia | I1 | SB, M | II/2 | | LC | LC | | |
| 23. <i>Sturnus unicolor</i> | Storno nero | M7 | SB | | | LC | LC | | |
| 24. <i>Sturnus vulgaris</i> | Storno | I2 | M, W | II2 | 3 | LC | LC | | |
| 25. <i>Passer hispaniolensis</i> | Passera sarda | M1 | SB | | | LC | VU | | |

| Nome scientifico | Nome italiano | Corotipo | Fenotipo | D. U.1 47/2009 | SPEC | IUCN | Lista rossa nazionale | L.R. 23/98 | L.N . 15/7/92 |
|--------------------------------|---------------|----------|----------|----------------|------|------|-----------------------|------------|---------------|
| 26. <i>Anthus campestris</i> | Calandro | I4 | M,B | I | 3 | LC | VU | | P |
| 27. <i>Anthus pratensis</i> | Pispola | L1 | M, W | | | LC | NA | | P |
| 28. <i>Chloris chloris</i> | Verdone | I6 | SB, M, W | | | LC | NT | | P |
| 29. <i>Carduelis carduelis</i> | Cardellino | I1 | SB, M | | | LC | NT | | P |
| 30. <i>Miliaria calandra</i> | Strillozzo | I6 | SB, M,W | | 2 | LC | LC | | P |

Fig. 74: Elenco dei principali uccelli presenti nell'area.

Per quanto riguarda la classificazione e la nomenclatura riportata nella tabella, utilizzata per definire il profilo corologico avifaunistico dell'area d'indagine, la stessa è tratta da *Boano e Brichetti* (1989) e *Boano et al.* (1990). Di seguito sono riportate le abbreviazioni che riguardano le categorie corologiche comprese nella:

- A1 – cosmopolita: propria delle specie presenti in tutte le principali regioni zoogeografiche;
- A2 – sub cosmopolita: delle specie assenti da una sola delle principali regioni zoogeografiche;
- B – paleartico/paleo tropicale/australasiana: delle specie la cui distribuzione interessa le regioni Paleartica, Afrotropicale, Orientale ed Australasiana. Spesso le specie che presentano questa distribuzione, nella Paleartica sono limitate alle zone meridionali;
- C – paleartico/paleotropicale: delle specie distribuite ampiamente nelle regioni Paleartica, Afrotropicale e Orientale. Anche la maggior parte di queste specie presenta una distribuzione ridotta alle zone meridionali della regione Paleartica;
- D1 – paleartico/afrotropicale: delle specie ad ampia distribuzione nelle due regioni;
- E – paleartico/orientale: delle specie la cui distribuzione interessa le regioni Paleartica ed Orientale. Alcune specie (acquatiche) hanno una distribuzione estesa ad una limitata parte della regione Australasiana.
- F1 – oloartica: propria delle specie ampiamente distribuite nelle regioni Neartica e Paleartica;
- F2 – artica: come sopra, ma limitata alle regioni artiche circumpolari. Alcune specie marine possono estendere il loro areale verso sud lungo le coste atlantiche; le specie nidificanti in Italia appartenenti a questa categoria hanno una chiara distribuzione boreoalpina;
- I1 – olopaleartica: propria delle specie la cui distribuzione include tutte le sottoregioni della Paleartica;
- I2 – euroasiatica: come sopra, ad esclusione dell'Africa settentrionale;
- I3 – eurosibirica: come sopra, con l'ulteriore esclusione dell'Asia centrale a sud del 50° parallelo; nelle regioni meridionali sono limitate alle sole regioni montuose;
- I4 – eurocentroasiatica: delle specie assenti dalla Siberia. In Europa la loro distribuzione è prevalentemente meridionale.
- L1 – europea (sensu lato): delle specie la cui distribuzione, principalmente incentrata sull'Europa, può interessare anche l'Anatolia ed il Maghreb, oltre ad estendersi ad est degli Urali fino all'Ob;
- L2 – europea (sensu stricto): distribuzione limitata all'Europa od a parte di essa;
- M1 – mediterraneo/turanica: propria delle specie la cui distribuzione mediterranea si estende ad est fino al bassopiano aralo-caspico;
- M3 – mediterraneo/atlantica: delle specie la cui distribuzione interessa anche le zone costiere atlantiche europee. Nel Mediterraneo presentano una distribuzione prevalentemente occidentale;

- M4 – mediterraneo/macaronese: delle specie presenti anche nelle isole dell’Atlantico orientale (Azzorre, Canarie e Madera);
- M5 – olomediterranea: delle specie la cui distribuzione interessa tutta la sottoregione mediterranea definita in termini bioclimatici;
- M7 – W/mediterranea: delle specie distribuite nel settore occidentale del Mediterraneo.
- Per quanto riguarda la classificazione e la nomenclatura utilizzata per definire il profilo fenologico avifaunistico dell’area di indagine, in accordo con quanto adottato nell’elenco degli uccelli della Sardegna (Grussu M. & GOS, 2017), le sigle adottate hanno i seguenti significati:
- S – sedentaria, specie o popolazione legata per tutto l’anno alla Sardegna;
- M – migratrice, specie o popolazione che passa in Sardegna annualmente durante gli spostamenti dalle aree di nidificazione a quelle di svernamento senza nidificare o svernare nell’Isola;
- B – nidificante, specie o popolazione che porta a termine il ciclo riproduttivo in Sardegna;
- W – svernante, specie o popolazione migratrice che passa l’inverno o gran parte di questo in Sardegna, ripartendo in primavera verso le aree di nidificazione;
- E – specie presente con individui adulti durante il periodo riproduttivo senza nidificare, o con un numero di individui nettamente superiore alla popolazione nidificante;
- A – accidentale, specie che capita in Sardegna in modo sporadico;
- reg. – regolare
- irr. – irregolare
- ? – indica che lo status a cui è associato è incerto.

In merito alle SPEC sono indicati con un numero da 1 a 3 quelle specie la cui conservazione risulta di particolare importanza per l’Europa (BirdLife International 2004). Laddove ciò non sia indicato significa che la specie non rientra tra le categorie SPEC. La priorità decresce da 1 a 3 secondo il seguente schema:

- SPEC 1 - specie globalmente minacciate e quindi di particolare importanza conservazionistica a livello globale.
- SPEC 2 - specie che non hanno uno stato di conservazione favorevole e la cui popolazione è concentrata in Europa.
- SPEC 3 - specie che non hanno uno stato di conservazione favorevole in Europa, ma le cui popolazioni non sono concentrate in Europa. Le specie non contrassegnate da alcuna categoria presentano popolazioni o areali concentrati in Europa e sono caratterizzate da un favorevole stato di conservazione (SPEC4 e non-SPEC). Il livello d’importanza conservazionistica su scala europea è indicato dalla categoria SPEC mentre l’urgenza dell’azione di conservazione è valutata sulla base del grado di minaccia in relazione alle categorie assegnate per ognuna delle specie rilevabili dal Libro Rosso IUCN secondo lo schema proposto nella Figura 21.

A livello nazionale lo stato di minaccia delle specie riscontrate è evidenziato dalle categorie evidenziate secondo la *Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani*, che adotta le medesime categorie della precedente lista rossa IUCN. Le specie incluse nella direttiva 79/409/CEE (oggi 147/2009) e successive modifiche, sono suddivise in vari allegati; nell’allegato 1 sono comprese le specie soggette a speciali misure di conservazione dei loro habitat per assicurare la loro sopravvivenza e conservazione; le specie degli allegati 2 e 3 possono essere cacciate secondo le leggi degli

Stati interessati. Infine anche la L.R. 23/98, che contiene le norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio dell'attività venatoria in Sardegna, prevede un allegato nel quale sono indicati un elenco delle specie di fauna selvatica particolarmente protetta e, contrassegnate da un asterisco, le specie per le quali la Regione Sardegna adotta provvedimenti prioritari atti a istituire un regime di rigorosa tutela dei loro habitat.

Per quanto riguarda l'*agro-ecosistema*, rappresentato da superfici occupate da coltivazioni destinate alla produzione agricole e pascoli, di seguito sono riportate le specie più rappresentative associate a tale habitat:

PASCOLI / FORAGGERE

Uccelli (Accipitriformi: *falco di palude, poiana* Falconiformi: *gheppio* – Galliformi: *quaglia, pernice sarda* – Caradriformi: *occhione* – Strigiformi: *civetta, barbagianni* – Apodiformi: *rondone* – Coraciformi: *gruccione* – Passeriformi: *tottavilla, calandro, pispola, rondine, balestruccio, saltimpalo, cornacchia grigia, storno nero, passera sarda, strillozzo, tottavilla, calandra*).

Mammiferi (Carnivori: *volpe sarda, donnola* – Insettivori: *Riccio* — Lagomorfi: *lepre sarda, coniglio selvatico*)

Rettili (Squamata: *geco comune, biacco, lucertola campestre, luscengola comune, gongilo*)

Anfibi (Anura: *rospo smeraldino*).

IMPATTI NEGATIVI E PROPOSTE DI MITIGAZIONE

Tra i possibili impatti negativi in generale si devono considerare:

| TIPOLOGIA IMPATTO | EFFETTO IMPATTO |
|--|--|
| Abbattimenti (mortalità) d'individui | La fase di cantierizzazione e di esercizio, per modalità operative, potrebbero determinare la mortalità di individui con eventi sulle densità e distribuzione di una data specie a livello locale. |
| Allontanamento della fauna | Gli stimoli acustici e ottici di vario genere determinati dalle fasi di cantiere ed esercizio potrebbero determinare l'abbandono temporaneo o permanente degli home range di una data specie. |
| Perdita di habitat riproduttivi o di alimentazione | Durante le fasi di cantiere e di esercizio l'opera potrebbe comportare una sottrazione temporanea e/o permanente che a seconda dell'estensione può essere più o meno critica sotto il profilo delle esigenze riproduttive e/o trofiche di una data specie. |

| | |
|--------------------------------|--|
| Frammentazione degli habitat | L'intervento progettuale per sue caratteristiche potrebbe determinare un effetto di frammentazione di un dato habitat con conseguente riduzione delle funzioni ecologiche dello stesso e una diminuzione delle specie legate a quell'habitat specifico a favore di specie più ecotonali. |
| Insularizzazione degli habitat | L'opera potrebbe comportare l'isolamento di un habitat limitando scambi genetici, spostamenti, dispersioni, raggiungibilità di siti di alimentazione/riproduzione. |
| Effetti barriera | L'opera potrebbe essa stessa una barriera più o meno invalicabile a seconda della specie che tenta un suo attraversamento; sono impediti parzialmente o totalmente gli spostamenti (pendolarismi quotidiani, migrazioni, dispersioni) tra ambiti di uno stesso ambiente o tra habitat diversi. |

Fig 75: Tipologia ed effetto di impatto

1. FASE DI CANTIERE

ABBATTIMENTO E MORTALITÀ DI INDIVIDUI

Anfibi

In relazione alle caratteristiche delle aree oggetto di intervento, non si prevedono abbattimenti/mortalità per la *raganella tirrenica*, ed il *rospo smeraldino* in quanto i tracciati e le superfici di intervento per la realizzazione delle strutture permanenti non interferiscono con habitat acquatici idonei per le specie. In particolare per quanto riguarda il *rospo smeraldino*, come già esposto, le aree intercettate dalle attività di cantiere potrebbero essere interessate dalla presenza della specie; tuttavia tali superfici sarebbero frequentate maggiormente durante il periodo notturno, quello in cui è concentrata la maggiore attività trofica, risulterebbe pertanto poco probabile una apprezzabile mortalità causata dal passaggio di mezzi pesanti o dalla predisposizione delle superfici operata dal personale di cantiere. A ciò è necessario aggiungere che le tipologie ambientali interessate dagli interventi previsti nella fase di cantiere, sono sotto il profilo dell'idoneità per il *rospo smeraldino*, di qualità bassa in quanto prevalentemente rappresentate da ambienti aperti destinati a foraggiare. Si sottolinea inoltre che l'intervento non prevede attraversamenti in alveo o l'interessamento di pozze d'acqua, stagni e bacini laddove la presenza della *raganella tirrenica*, più legata agli ambienti acquatici rispetto al *rospo smeraldino*, sarebbe costante. Tali conclusioni si ritengono valide anche per tutte le altre superfici oggetto d'intervento che sono soggette a occupazione temporanea.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Rettili

Si prevedono abbattimenti/mortalità limitatamente per le specie quali la *luscengola*, la *lucertola campestre* e il *biacco* che possono frequentare le superfici oggetto d'intervento progettuale per ragioni trofiche; peraltro va anche considerata l'attitudine alla mobilità di tali specie, che garantisce alle stesse una facilità di spostamento e fuga in relazione alla percezione del pericolo determinata dalla presenza del personale addetto e dagli automezzi impiegati durante le fasi cantiere. Ciò riduce notevolmente il rischio di mortalità che potrebbe essere limitato ai soli individui che trovano riparo in rifugi momentanei nella cavità del suolo; le azioni di cantiere sul territorio idoneo per le specie sono, inoltre, di limitata superficie rispetto a quella potenzialmente disponibile nell'area d'indagine faunistica e la tempistica dei lavori prevista è comunque contenuta entro l'anno.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Mammiferi

Non si prevedono abbattimenti/mortalità per le specie di mammiferi riscontrate o potenzialmente presenti; le aree d'intervento potrebbero essere frequentate da quasi tutte le specie di mammiferi riportate in tabella (*volpe sarda*, *donnola*, *lepre sarda*, *coniglio selvatico*); tuttavia la rapida mobilità unitamente ai ritmi di attività prevalentemente notturni delle stesse, consente di ritenere che il rischio di mortalità sia pressoché nullo o, in ogni caso, molto basso. I siti d'intervento progettuale nella fase di cantiere sotto il profilo dell'utilizzo da parte delle specie di mammiferi indicate, corrispondono esclusivamente a habitat trofici e non di rifugio o riproduttivi a causa della scarsa o nulla presenza di vegetazione naturale.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Uccelli

Durante la fase di cantiere non si prevedono apprezzabili abbattimenti/mortalità per le specie di uccelli riscontrate o potenzialmente presenti. Ancorché le aree d'intervento possano essere frequentate da alcune delle specie di avifauna riportate nella Tabella 2, come osservato per i mammiferi, la rapida mobilità delle stesse consente di ritenere che il rischio di mortalità sia pressoché nullo o, in ogni caso, molto basso.

A seguito di quanto sopra esposto si ritiene opportuna, quale misura mitigativa, evitare l'avvio della fase degli interventi di cantiere durante il periodo compreso tra il mese di aprile e il mese di giugno nelle superfici destinate ad ospitare l'installazione dei pannelli fotovoltaici. Tale misura mitigativa è volta a escludere del tutto le possibili cause di mortalità per quelle specie che svolgono l'attività riproduttiva sul terreno come, ad esempio la *tottavilla*, la *quaglia*, la *pernice sarda*, il *calandro*, l'*occhione* e la *calandra*. Qualora l'avvio della fase di cantiere sia previsto fuori del periodo di cui sopra, le attività residue potranno protrarsi anche tra il mese di aprile e quello di giugno poiché le aree d'intervento progettuale saranno preliminarmente selezionate come non idonee alla nidificazione dalle specie sopra indicate.

L'efficienza della misura mitigativa proposta è da ritenersi "alta".

ALLONTANAMENTO DELLE SPECIE

Anfibi

Le aree interessate dal processo costruttivo non interessano superfici a elevata idoneità per le specie di anuri potenzialmente presenti. La *raganella sarda* è una specie legata maggiormente a pozze, ristagni o corsi d'acqua che sono presenti nell'area d'indagine faunistica, mentre il *rospo smeraldino* le frequenta generalmente in periodo riproduttivo. Quest'ultima specie, inoltre, pur potendo utilizzare le superfici oggetto d'intervento prevalentemente nelle ore notturne, in quelle diurne seleziona habitat più umidi e/o freschi in cui trova rifugio. Nelle aree circostanti alle superfici oggetto d'intervento, si evidenzia la scarsa presenza di habitat idonei alla presenza di anfibi, pertanto è da escludere un impatto significativo di allontanamento permanente conseguente le attività di cantiere sulla componente in esame; si evidenzia che i ritmi di attività delle specie di cui sopra sono concentrati maggiormente nelle ore notturne, quando l'attività di cantiere è sospesa, pertanto gli stimoli acustici e ottici si concentrano nelle ore diurne quando gli anfibi generalmente sono meno attivi. Va peraltro rilevato che le due specie sono spesso segnalate anche in ambienti periurbani e rurali come quello in oggetto, caratterizzati comunque dalla movimentazione di mezzi agricoli in diversi periodi dell'anno (aratura, semina, sfalcio) pertanto gli effetti determinati dalla fase di cantiere possono ritenersi di tipo lieve, reversibile e circoscritti a un periodo ridotto, come indicato nel cronoprogramma, soprattutto per ciò che concerne quelli a maggiore emissione acustica o impiego di automezzi.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Rettili

Le aree d'intervento previste durante le fasi di cantiere interessano superfici a potenziale idoneità per la *luscengola*, la *lucertola campestre* e il *biacco*. Tali superfici sono utilizzate essenzialmente come aree di alimentazione e di riproduzione. Le azioni previste nella fase di cantiere, emissioni acustiche, stimoli ottici e vibrazioni, possono causare l'allontanamento d'individui delle suddette specie. Tale impatto si ritiene, in ogni caso, lieve, momentaneo e reversibile in ragione della temporaneità degli interventi circoscritti a pochi mesi; inoltre va rilevato come si tratti di specie che dimostrano tolleranza alla presenza dell'uomo, come spesso testimonia la loro presenza in ambiti non solo agricoli ma anche particolarmente antropizzati come zone rurali, caseggiati e ambiti periurbani. Si evidenzia che le aree oggetto d'intervento nella fase di cantiere saranno, per la maggior parte, ad eccezione degli spazi occupati dalle cabine di trasformazione e dalle strutture a supporto dei pannelli, rese nuovamente disponibili a essere ricolonizzate dalle specie. Per le altre specie di rettili individuate, non si prevedono impatti da allontanamento poiché gli interventi sono eseguiti in aree non ritenute potenzialmente idonee.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Mammiferi

Le aree occupate dalle fasi di cantiere interessano superfici a potenziale idoneità per tutte le specie riportate; le azioni previste nella fase di cantiere, emissioni acustiche, stimoli ottici e vibrazioni, possono causare certamente l'allontanamento d'individui soprattutto per quanto riguarda la *volpe*, la *lepre sarda*, il *coniglio selvatico* e la *donnola*, tuttavia la distanza delle aree di rifugio dall'area d'intervento, contengono l'impatto potenziale fino a un livello lieve, sostenibile e reversibile, inoltre le attività di predazione e foraggiamento delle specie di cui sopra, sono prevalentemente concentrate nelle ore notturne/crepuscolari, cioè quando le azioni della fase di cantiere sono sospesi. Anche in questo caso va rilevato, inoltre, come si tratti di specie che dimostrano tolleranza alla

presenza dell'uomo, come spesso testimonia la loro diffusione soprattutto in ambiti agricoli e/o pastorali cui tali specie, ma anche le restanti riportate, sono spesso associate.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Uccelli

Le aree occupate dal processo costruttivo interessano superfici a potenziale idoneità per alcune delle specie segnalate. Conseguentemente le azioni previste nella fase di cantiere possono certamente causare l'allontanamento di specie avifaunistiche presenti negli habitat in precedenza descritti. Anche in questo caso, tale impatto si ritiene comunque momentaneo e reversibile a seguito della temporaneità degli interventi; alcune delle specie indicate, inoltre, mostrano una discreta tolleranza alla presenza dell'uomo, attestata dalla loro diffusione soprattutto in ambiti agricoli e/o pastorali a cui tali specie sono spesso associate. Come osservato più sopra, la calendarizzazione degli interventi in cui è prevista la preparazione dell'area per l'installazione dei supporti e dei pannelli fotovoltaici e l'allestimento delle superfici destinate ad ospitare la sottostazione utente, che suggerisce l'esclusione dell'operatività del cantiere dal mese di aprile fino al mese di giugno, riduce la possibilità che si verifichi un allontanamento delle specie (pertanto un disturbo diretto) durante il periodo di maggiore attività riproduttiva dell'avifauna non solo nelle aree direttamente interessate dagli interventi, ma anche dagli ambiti più adiacenti caratterizzati da habitat a pascolo e a foraggiare. Si puntualizza pertanto che come interventi sono da scongiurare nel periodo di cui sopra, quelli ritenuti a maggiore emissione acustica e coinvolgimento di attrezzature e personale, come ad esempio nella fase d'installazione delle strutture a supporto dei pannelli, predisposizione dell'area d'intervento con attività di livellamento, scotico ecc.

L'efficienza delle misure mitigative proposte è da ritenersi alta.

2. FASE DI ESERCIZIO

Abbattimento e mortalità di individui

Anfibi / Rettili / Mammiferi

In relazione alle modalità operative dell'opera non si prevedono abbattimenti/mortalità per le specie individuate (certe e/o potenziali). La produzione di energia da fonte solare rinnovabile non comporta nessuna interazione diretta. L'utilizzo delle strade di servizio previste in progetto all'interno dell'area dell'impianto è limitato alle sole attività di controllo ordinarie; pertanto il traffico di automezzi può ritenersi trascurabile e tale da non determinare apprezzabili rischi di mortalità per le specie. A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Uccelli

Attualmente, nell'ambito degli impianti fotovoltaici (FV), sono stati riscontrati casi di mortalità per collisione con i pannelli fotovoltaici se orientati verticalmente o se riflettono la luce; l'entità degli eventi di abbattimento sono ancora poco conosciuti in quanto limitati a pochi studi peraltro realizzati in grandi impianti fotovoltaici in California e Nevada dove è stata stimata una mortalità media annua di 2,49 uccelli per MW all'anno. Un altro fattore che incide sulla mortalità degli uccelli a seguito della realizzazione degli impianti fotovoltaici sono le collisioni con le linee di trasmissione e la folgorazione con le linee di distribuzione; tuttavia, nel caso del progetto in esame, si

evidenza che tale impatto è da considerare assente poiché probabilmente sarà proposta come soluzione progettuale l'interramento totale di tutte le linee di BT e MT.

A seguito di quanto sopra esposto, potrebbe essere opportuno prevedere una fase di monitoraggio per i primi tre anni di esercizio dell'opera al fine di accertare se si verificano casi di mortalità conseguenti gli impatti da collisione con i moduli fotovoltaici della tipologia specifica adottata nell'impianto, ed attuare eventuali misure mitigative in funzione delle specie coinvolte e all'entità dei valori di abbattimento.

L'efficienza delle misure mitigative proposte è da ritenersi alta.

ALLONTANAMENTO DELLA SPECIE

Anfibi / Rettili

Le emissioni acustiche, gli stimoli ottici e le vibrazioni previste nell'ambito dell'operatività dell'impianto fotovoltaico si ritiene non possano generare l'allontanamento delle specie presenti nelle aree adiacenti all'impianto FV; la presenza del personale addetto, limitata alla manutenzione ordinaria, non costituisce un impatto di tipo critico in un habitat peraltro già frequentato dall'uomo per ragioni di tipo agricolo e/o pastorale. A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Mammiferi

Per le medesime considerazioni espresse al punto precedente, si può ritenere che, a un iniziale allontanamento previsto nella fase di cantiere in cui le emissioni acustiche e ottiche sono notevolmente più intense e frequenti, a seguito dell'avvio della fase di esercizio dell'opera, che comporterà una decisa attenuazione degli stimoli ottici, acustici e presenza di personale addetto, possa seguire un progressivo riavvicinamento di specie come la *volpe*, la *donnola*, la *lepre sarda* e del *coniglio selvatico*. Tali specie, si evidenzia, sono già state riscontrate in prossimità di altri impianti fotovoltaici in Sardegna. A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Uccelli

Il primo periodo di collaudo e di esercizio dell'impianto con la conseguente presenza del personale addetto determinerà un locale aumento delle emissioni sonore ma inferiori a quelle che caratterizzavano la fase di cantiere. Tale impatto è comunque ritenuto di valore basso, temporaneo e reversibile in considerazione del fatto che nella zona insistono già attività antropiche soprattutto di tipo pastorale e agricolo; rispetto agli abituali stimoli acustici e ottici cui è sottoposta l'avifauna locale, la fase di esercizio è quella che riproduce maggiormente le caratteristiche ante-operam oltre che essere d'intensità inferiore rispetto alla fase di cantiere. Inoltre corre l'obbligo evidenziare che la maggior parte delle specie indicate mostrano un'abituale tolleranza alle emissioni acustiche ed ai movimenti che caratterizzano un impianto fotovoltaico durante la produzione come osservato in altri impianti fotovoltaici presenti in Sardegna. L'entità delle emissioni acustiche che caratterizzano la produttività di un impianto fotovoltaico di queste caratteristiche, non sono tali da determinare un allontanamento definitivo dell'avifauna locale.

La realizzazione di una fascia di mitigazione lungo la perimetrazione dell'impianto fotovoltaico consentirebbe l'attenuazione degli stimoli ottici e acustici verso le aree esterne che possono derivare dalle attività di manutenzione ordinaria e straordinaria; tale mitigazione è funzionale alla componente avifaunistica esterna

all'area dell'impianto. Mentre al fine di favorire la diffusione di alcune specie di avifauna all'interno dell'impianto, riguardo alle attività di gestione delle formazioni erbacee all'interno dell'impianto si consiglia di non utilizzare mezzi a motore ma semplice attrezzatura da sfalcio delle erbacce o, come previsto, favorire il pascolamento periodico del bestiame domestico ovino compatibilmente con le modalità di gestione della produzione agricola previste all'interno dell'impianto orientata verso la coltivazione di patate; in alcuni ambiti sottostanti i tracker, considerate le altezze minime e massime, potrebbe essere favorito l'impianto di elementi arbustivi coerenti con le caratteristiche edafiche e bioclimatiche locali.

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

Fig. 76: Quadro sinottico degli impatti

1.4.5 SISTEMA PAESAGGISTICO

L'area di installazione dell'impianto non risulta particolarmente vicina all'insediamento urbano di Samassi e Serrenti, né agli insediamenti urbani limitrofi.

Samassi e Serrenti sono paesi inseriti nel contesto del Campidano una fossa tettonica composta da un sistema di faglie distensive che hanno provocato lo sprofondamento di una parte di crosta terrestre. Il Campidano è la più vasta pianura della Sardegna, situata nella porzione sud-occidentale dell'Isola, circa compresa tra i 40° e i 39° di latitudine nord e gli 8°30' e i 9° di longitudine est. La pianura attraversa la provincia di Cagliari, la provincia del Sud Sardegna e la provincia di Oristano. Tradizionalmente è suddiviso nelle subregioni del Campidano di Cagliari, Campidano di Sanluri e Campidano di Oristano. Fertilissima, già dai tempi dei Fenici e dei Romani era coltivata in modo intensivo a grano e vitigni. I colonizzatori vi importarono con le loro navi la zanzara di tipo anofele che diffonderà nella piana la malaria, malattia che resterà una piaga per ben due millenni e limiterà fortemente la vita degli abitanti. Le bonifiche avviate nel Novecento hanno riportato il Campidano a una piena salubrità e abitabilità, ed oggi i suoi stagni sono centri di conservazione di biodiversità, dove sostano i fenicotteri rosa. Nella porzione settentrionale, attorno alla città di Oristano, vi sono anche importanti risaie. Inoltre in questa zona sfocia il fiume Tirso, il più lungo di tutta la Sardegna. All'estremo meridionale è collocata la città e il centro urbano di Cagliari.

Samassi e Sanluri si trovano nella provincia del Medio Campidano, questa confina a nord con la provincia di Oristano, a est e sud con la città metropolitana di Cagliari, e a sud con la provincia del Sulcis Iglesiente. Nella sua estensione originaria la provincia si estendeva per 1 516 km² (il 6,29% del territorio sardo). Capoluoghi sono Sanluri (sede della presidenza, della giunta e sede legale), e Villacidro (sede del consiglio provinciale). I comuni assegnati a questa provincia dalla legge regionale n° 9 del 12 luglio 2001 furono ventotto: Arbus, Barumini, Collinas, Furtei, Genuri, Gesturi, Gonnosfanadiga, Guspini, Las Plassas, Lunamatrona, Pabillonis, Pauli Arbarei, Samassi, San Gavino Monreale, Sanluri, Sardara, Segariu, Serramanna, Serrenti, Setzu, Siddi, Tuili, Turri, Ussaramanna, Villacidro, Villamar, Villanovaforru, Villanovafranca, tutti compresi in precedenza nella Provincia di Cagliari. Lo scorporo da quest'ultima è avvenuto con le elezioni del 2005, quando la nuova provincia è diventata operativa. Con il ripristino della provincia nel 2021 furono inizialmente ricompresi nell'ente gli stessi comuni sopraccitati.

Nell'area non sono presenti in loco vincoli su beni storico-artistici-archeologico-architettonici. È stata effettuata la ricerca presso il sito <http://www.sardegna.beniculturali.it/it/466/beni-dichiarati-di-interesse-culturale> nel quale non sono presenti emergenze archeologiche entro un raggio di 500 metri dall'area dei lavori.

Dalla ricerca presso il sito <http://www.sardegnaegeoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=repertorio2017>, nel quale non sono indicate emergenze archeologiche architettoniche nell'area dei lavori.

Si è provveduto a consultare un censimento archeologico delle emergenze di Serrenti, effettuato nel 2013 dal Dott. Daniele Carta, nel quale si segnalano i seguenti siti:

1. *"Gianni Acca"*: insediamento nuragico (rinvenimento materiale ceramico), distanza dall'area dei lavori di 180 metri verso S/E
2. *"Gutturu Marongiu"*: insediamento età romana (rinvenimento materiale ceramico,)d istanza dall'area dei lavori di 170 metri in direzione N/E.

INQUADRAMENTO ARCHEOLOGICO GENERALE

Età preistorica

In tutto, i siti riferibili ad Età prenuragica (Neolitico, Eneolitico, Bronzo antico), di varia tipologia, sono 8 (indice 0,19 per kmq), tutti in precario stato di conservazione ed alcuni interessati da scavi clandestini. Le testimonianze materiali riguardanti questo periodo risultano scarse e non antecedenti al Neolitico finale. Dovrebbero risalire ai tempi della cultura di Ozieri sia la sepoltura a domus de janas, molto semplice, di Campu Estius, sia l'utilizzo come *"pietra sacra"* del più piccolo dei roccioni che compongono Perda Longa, come testimoniano le coppelle in questo praticate e i resti di strumenti in ossidiana e di ceramiche rinvenuti tutt'attorno. A oggi non si conoscono resti di villaggi, probabilmente uno si doveva

trovare ai piedi di Monti Mannu, nell'area oggi occupata dal Deposito dell'Aeronautica, non lontano da Perda Longa.

Età nuragica

Sono noti 27 tra protonuraghi e nuraghi: 9 i nuraghi arcaici, 10 i nuraghi complessi, 7 i nuraghi monotorre, 1 di tipologia non determinabile, in 5 località troviamo resti dubitativamente interpretabili come nuraghi. Sono conosciuti nel territorio comunale 22 villaggi nuragici tra grandi e piccoli e non tutti frequentati contemporaneamente. Spesso si trovano nei pressi di un nuraghe, come nel caso del sito di Bruncu Pubusa, in altri (Gianni Acca, Sattu Divisu, Bruncu Abis e Sa Serra) ne sono privi.

Età romana

Le località dell'agro serrentese con tracce di frequentazione antropica di Età romana (III sec. a.C.-V d.C.) note ad oggi sono 29, genericamente e provvisoriamente interpretabili, in base ai resti osservati in superficie, considerando la situazione di estremo degrado dei siti nonché l'assenza di dati provenienti da indagini stratigrafiche, come insediamenti (piccoli villaggi/casolari isolati) o aree funerarie. I siti in questione sono quelli di: Bruncu Abis (insediamento), Bruncu Maccioni (insediamento), Bruncu Pubusa (insediamento), Bruncu Siliqua (insediamento), Corratzu de is Eguas (insediamento), Cuccuru Turri (insediamento e annessa necropoli in località Genna Serrenti), Cannedu (insediamento e necropoli in località Gruxi Oliri), Funtana Gureu (insediamento), Gutturadroxu (insediamento), Gutturu Marongiu (insediamento), Is Paulis (insediamento), Mitza sa Locca (insediamento e area funeraria), Monti Acutzu (insediamento), Nuraxi (insediamento), Perda Sinnus (insediamento), Sa Lua Mancosa (insediamento), S'Arrosau (insediamento e sepolture), Santusangius (insediamento e necropoli in località Gianni Acca), Santu Srebestu (insediamento), Sattu Divisu (insediamento), Stampaxinu (insediamento e inedite sepolture con cippo a botte in località Bruncu Siliqua.), Tiriccu (insediamento e sepolture presso il nuraghe Oliri A), inoltre le aree funerarie legate a nuclei abitati non chiaramente individuati di Cantonera, Corongiuleddas, Magalli, Mitza Fraus, Perdalba, Pisigoni, S. Antoni.

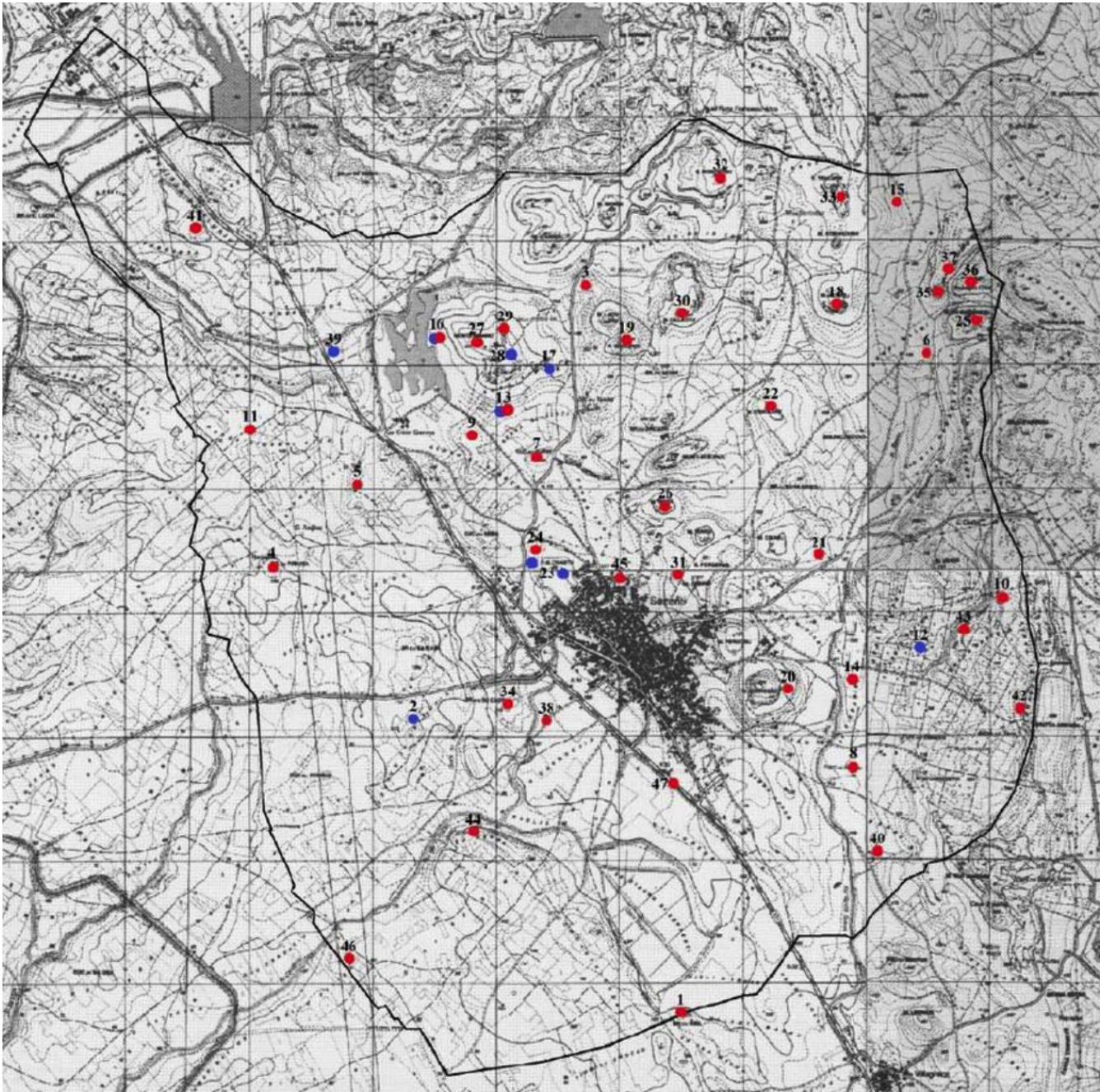


Fig. 77: Carta archeologica del territorio comunale di Serrenti, in blu i siti preistorici, in rosso i siti di età nuragica, estratto da D.Carta 2012

- 1- Bruncu Abis; 2- Bruncu is Cruccuris; 3- Bruncu Maccioni; 4- Bruncu Pubusa; 5- Bruncu Siliqua; 6- Cannedu; 7- Cuccuru Turri; 8- Funtana Gureu; 9- Genna Serrenti; 10- Genna su Carru; 11- Gianni Acca; 12- Grutta Niedda (Campu Estius); 13- Is Arruinalis; 14- Is Piedadis; 15- Magalli; 16- Mitza Monti Mannu; 17- Mitza Motta; 18- Monti Acutzu; 19- Monti Angurdu; 20- Monti Atziaddei; 21- Monti Crabu; 22- Monti Craccuri; 23- Monti Crastu A1, A2; 24- Monti Crastu B; 25- Monti Ibera; 26- Monti Mannu A; 27- Monti Mannu B; 28- Monti Mannu C; 29- Monti Ollastu; 30- Monti Orbinu; 31- Monti Porceddu; 32- Monti de su Marchesu; 33- Monti Tellura; 34- Nuraxi; 35- Oliri A; 36- Oliri B; 37- Oliri C; 38- Pauli Onigus; 39- Pedra Longa; 40- Pedra Sinnus; 41- Porcedda; 42- Sa Corona; 43- Sa Lua Mancosa; 44- Sa Serra; 45- Santu Srebestu; 46- Sattu Divisu; 47- Sa Tumba.

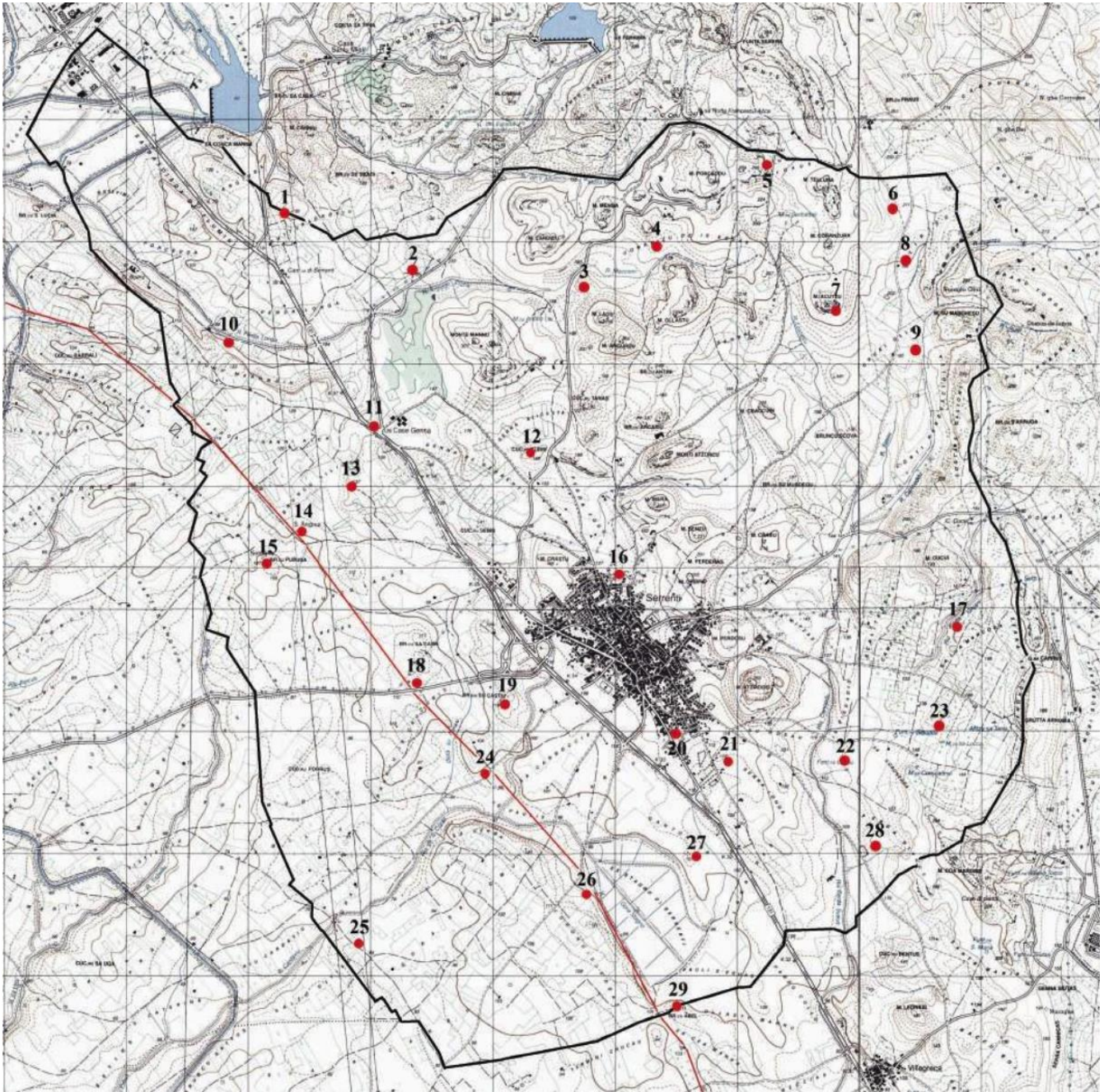


Fig. 78: Carta dei siti con testimonianze di Età romana, estratto da D.Carta 2013

- 1)Gutturadroxu; 2) Pisigoni; 3)Bruncu Maccioni; 4)Corratzu de isEguas; 5) Mitza Fraus; 6)Magalli; 7) Monti Acutzu;
- 8) Tiriccu; 9) Cannedu; 10) Gutturu Marongiu; 11) Stampaxinu; 12) Cuccuru Turri; 13) Bruncu Siliqua, 14) Santusangius;
- 15) Bruncu Pubusa; 16) Santu Srebestu; 17) Sa Lua Mancosa; 18) Perdalba; 19) Nuraxi; 20) Sant'Antoni;
- 21) S'Arrosau; 22) Funtana Gureu; 23) Mitza sa Locca; 24) Is Paulis; 25) Sattu Divisu; 26) Corongiuleddas;
- 27)Cantonera; 28) PerdaSinnus; 29)Bruncu Abis.

Questa presenza non costituisce un problema per la realizzazione dell'impianto.

Inoltre l'area di installazione dell'impianto non ricade all'interno di perimetrazioni riconducibili alla RETE2000.

In particolare il nostro sito è integrato in un'area rurale che conserva un grado di naturalità derivato dalle presenze arboree e faunistiche, ma comunque proprio per le caratteristiche positive di questa terra, come la fertilità, l'area risulta antropizzata dalle attività agricole e zootecniche.

Di seguito, foto aeree che ripercorrono gli ultimi circa 70 anni di vita di questo sito e dell'area vasta.



Fig. 79: 1954-55, Sardegna FotoAeree



Fig. 80: 1968, Sardegna FotoAeree



Fig. 81: 1977-78, Sardegna FotoAeree

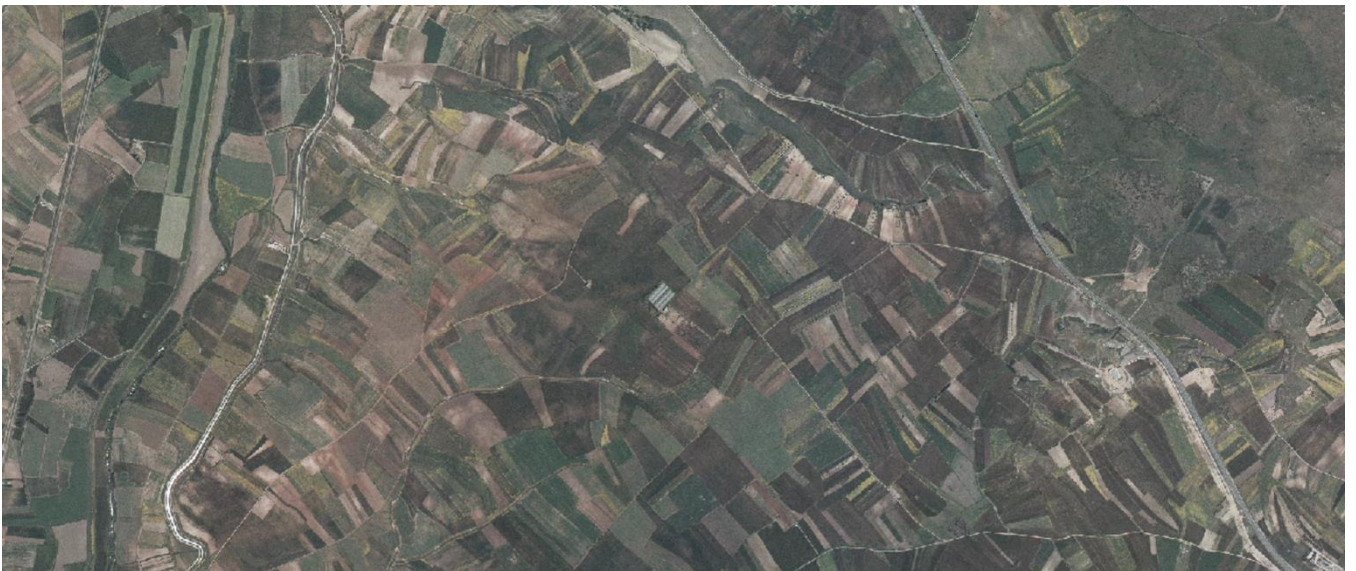


Fig. 82: 1998-9, Sardegna FotoAeree



Fig. 83: 2006, Sardegna FotoAeree



Fig. 84: 2016, Sardegna FotoAeree



Fig. 85: 2019, Sardegna FotoAeree

1.4.5.1 INDAGINE ARCHEOLOGICA

Di seguito si riporta l'analisi archeologica preventiva del Dott. Archeologo Nicola Dessì allegata al progetto.

Considerato il tipo di intervento da effettuare, l'iter del sondaggio archeologico preventivo si è così svolto in 3 fasi imprescindibili ai fini dell'attuazione del progetto.

Tali fasi sono state:

1. La raccolta di dati d'archivio e bibliografici, cioè delle conoscenze "*storiche*" al fine di reperire notizie su materiale ancora inedito; la ricerca in biblioteche specializzate per quanto concerne dati già pubblicati riguardanti l'area di intervento.
2. Un'accurata ricognizione di superficie (*survey*), su tutta l'area che sarà oggetto dei lavori, attraverso l'individuazione di eventuali strutture archeologiche emergenti e la sistematica raccolta di testimonianze di cultura materiale portate alla luce negli anni passati. La "*lettura geomorfologica del territorio*", vale a dire una valutazione interpretativa delle caratteristiche fisiche delle aree coinvolte in relazione alle loro potenzialità insediative nel corso di tutto il periodo antico.
3. Una indagine foto-interpretativa effettuata attraverso lo studio di eventuali anomalie riscontrabili tramite la lettura di fotografie aeree e satellitari dell'area in questione.

Per quanto concerne il primo punto, ovvero la documentazione riguardante l'area interessata dall'indagine, è stata consultata dal sottoscritto mediante visione di materiale edito e anche quello inedito custodito presso gli archivi della Soprintendenza per i Beni Archeologici per le Province di Cagliari e Oristano. Da tale ricerca non sono emersi documenti o dati inerenti a un raggio di 500 metri dall'area di indagine.

Si fa presente che né il Comune di Samassi, né quello di Serrenti sono dotati di un censimento del patrimonio archeologico nel proprio PUC.

Si è provveduto a consultare un censimento archeologico delle emergenze di Serrenti, effettuato nel 2013 dal Dott. Daniele Carta, nel quale si segnalano i seguenti siti:

- “Giuanni Acca”: insediamento nuragico (rinvenimento materiale ceramico); distanza dall’area dei lavori: 180 metri in direzione sud-est
- “Gutturu Marongiu”: insediamento età romana (rinvenimento materiale ceramico); distanza dall’area dei lavori: 170 metri in direzione nord-est

Per quanto concerne i vincoli e le tutele, l’area ricognita non è risultata direttamente interessata da procedimenti di tutela in essere o in corso di istruttoria, ma può presentare elementi di rischio connessi con la frequentazione antropica nell’antichità. Infatti, per quanto attiene la situazione vincolistica, l’areale in progetto non compare nel Mosaico dei beni culturali RAS e nelle aree soggette a tutela integrale o condizionata, né vi sussistono vincoli di tipo archeologico.

Si è consultato l’elenco dei beni archeologici sottoposti a vincolo nel sito www.vincoliinrete.beniculturali.it. Da tale ricerca non sono emersi siti sottoposti a vincolo archeologico entro un raggio di 500 metri dall’area dei lavori.

È stata effettuata la ricerca presso il sito <http://www.sardegna.beniculturali.it/it/466/beni-dichiarati-di-interesse-culturale> nel quale non sono presenti emergenze archeologiche entro un raggio di 500 metri dall’area dei lavori.

Dalla ricerca presso il sito: <http://www.sardegnaageoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=repertorio2017>, nel quale non sono indicate emergenze archeologiche architettoniche nell’area dei lavori.



Fig. 86: Perimetro analisi survey



Fig. 87: Analisi survey



Fig. 88: Analisi survey



Fig. 89: Analisi survey

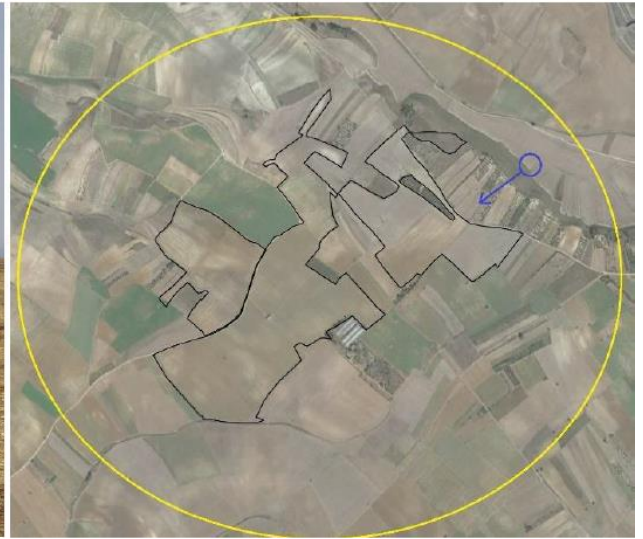


Fig. 90: Analisi survey

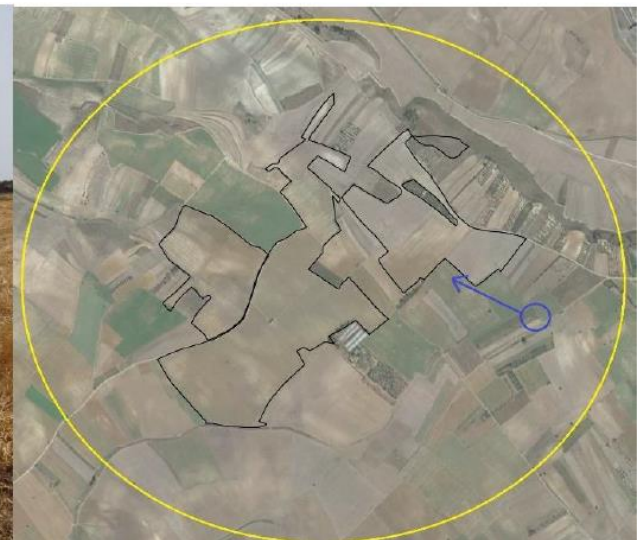


Fig. 91: Analisi survey

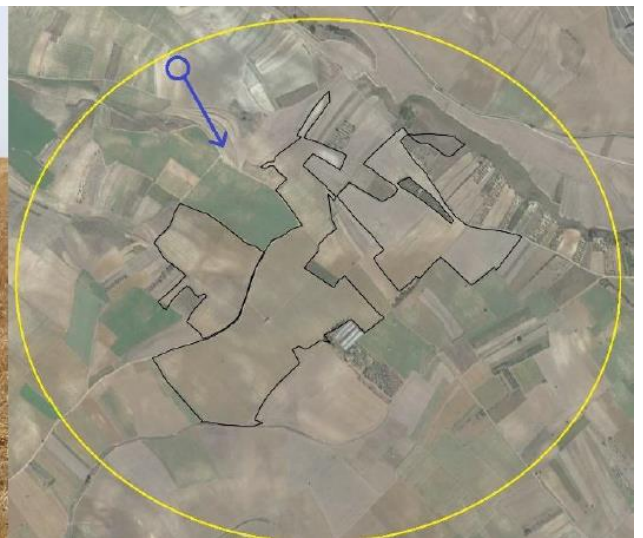


Fig. 92: Analisi survey



Fig. 93: Analisi survey



Fig. 94: Analisi survey

In conclusione possiamo considerare l'area in progetto a basso rischio archeologico per cui si ritiene sufficiente la sola mitigazione visiva dell'impianto fotovoltaico.

1.4.6 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

Gli eventuali impatti sulla popolazione e salute pubblica derivanti dalle fasi lavorative relative alla realizzazione dell'intervento possono essere riconducibili principalmente a:

- potenziali rischi per la sicurezza stradale;
- potenziali rischi derivanti da malattie trasmissibili;
- salute ambientale e qualità della vita;
- potenziale aumento della pressione sulle infrastrutture sanitarie;
- possibili incidenti connessi all'accesso non autorizzato al sito di cantiere.
- rischio di esposizione al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi (impatto diretto).

1.4.6.1 RISCHI TEMPORANEI PER LA SICUREZZA STRADALE

Gli eventuali impatti sulla sicurezza stradale derivanti dalle fasi lavorative relative alla realizzazione dell'intervento possono essere individuati in:

- incremento dell'intensità del traffico veicolare pesante legato alla costruzione e percorsi interessati: si stima che durante la fase di realizzazione veicoli pesanti per il trasporto dei materiali transiteranno sulla viabilità di accesso all'area di intervento;
- incremento del traffico veicolare leggero legato agli spostamenti dei lavoratori: durante la fase di realizzazione di intervento, nelle ore di apertura e chiusura del cantiere, aumenterà il traffico di autovetture e minivan per il trasporto di lavoratori e di materiali leggeri da e verso le aree di intervento.

Si è valutato che tale impatto possa avere durata a breve termine, estensione locale ed entità non riconoscibile (ridotto numero di lavoratori e di spostamenti sulla rete viaria pubblica).

Al fine di minimizzare il rischio di incidenti, tutte le attività saranno segnalate alle autorità locali in anticipo rispetto alla attività che si svolgono. I lavoratori verranno formati sulle regole da rispettare per promuovere una guida sicura e responsabile. Verranno previsti percorsi stradali che limitino l'utilizzo della rete viaria pubblica da parte dei veicoli del Progetto durante gli orari di punta del traffico allo scopo di ridurre i rischi stradali per la comunità locale ed i lavoratori.

Per la fase di dismissione si prevedono potenziali impatti sulla sicurezza stradale, sulla popolazione e sulla salute pubblica simili a quelli attesi durante la fase di costruzione, principalmente collegati alle emissioni di rumore, polveri e macro inquinanti da mezzi/macchinari a motore e da attività di movimentazione terra/opere civili. I medesimi rischi collegati all'aumento del traffico, sia mezzi pesanti per le attività di dismissione, sia mezzi leggeri per il trasporto di personale, ed all'accesso non autorizzato in sito. Rispetto alla fase di cantiere, tuttavia, il numero di mezzi di cantiere sarà inferiore e la movimentazione di terreno coinvolgerà quantitativi limitati. Analogamente alla fase di cantiere, gli impatti sulla salute pubblica avranno estensione locale ed entità riconoscibile, mentre la durata sarà temporanea e ridotta rispetto alla fase di costruzione.

1.4.6.2 RISCHI TEMPORANEI PER LA SALUTE DERIVANTE DA MALATTIE TRASMISSIBILI (COVID 19)

A seguito quadro sanitario attuale caratterizzato potrebbe considerare la possibilità di un incremento del rischio delle malattie trasmissibili (COVID 19) a causa della presenza sul territorio di forza lavoro proveniente da altri comuni e delle relative interazioni personali che si determineranno, si ricorda inoltre che l'attività edile in questione sarà per lo più da svolgere all'aria aperta, pertanto la diffusione del virus potrebbe avere una circolazione minore o nulla.

Vista la normativa vigente, seguendo le indicazioni sui DPI che prevede delle stringenti procedure di controllo e la mano d'opera di provenienza prevalentemente locale, si valutato tale impatto di durata a breve termine, estensione locale ed entità non riconoscibile.

Non sono previste ulteriori misure di mitigazione.

1.4.6.3 SALUTE AMBIENTALE E QUALITÀ DELLA VITA

La realizzazione dell'intervento potrebbe determinare degli impatti sull'ambiente fisico esistente con conseguenti effetti sulla qualità della vita della comunità locale, e in particolare con riferimento alle emissioni di polveri e di inquinanti in atmosfera, all'aumento delle emissioni sonore e alle modifiche del paesaggio. Gli eventuali impatti sulla qualità dell'aria durante la fase di cantiere sono stati descritti nei precedenti paragrafi, in cui si è valutato avranno durata a breve termine, estensione locale ed entità non riconoscibile. Pertanto, la magnitudo degli impatti connessi ad un possibile peggioramento della qualità dell'aria rispetto allo stato attuale risulta trascurabile. Le attività di costruzione provocheranno inoltre un temporaneo aumento del rumore, generato principalmente dai macchinari utilizzati per il movimento terra e la preparazione del sito, i per la movimentazione dei materiali e dai veicoli per il trasporto dei lavoratori. Tali impatti avranno durata a breve termine, estensione locale (da verificare con la relazione sulla valutazione di impatto acustico).

Gli impatti sul paesaggio, dovuti alla presenza delle strutture del cantiere, delle macchine e dei mezzi di lavoro, saranno minimi durante la fase di costruzione. Tali impatti avranno durata a breve termine e si annulleranno al termine delle attività e a valle degli interventi di ripristino morfologico e vegetazionale. L'estensione dell'impatto sarà locale e l'entità non riconoscibile (da verificare con la relazione Paesaggistica).

Per quanto riguarda l'impatto acustico che il progetto può apportare segue una breve analisi su quattro punti:

Fonte di Impatto:

- I principali effetti sul clima acustico sono attesi durante la fase di cantiere e di dismissione.
- Le fonti di rumore in fase di cantiere sono rappresentate dai macchinari utilizzati per il movimento terra e materiali, per la preparazione del sito, per l'installazione della componentistica dell'impianto e per il trasporto dei lavoratori durante la fase di cantiere.
- Le fonti di rumore in fase di esercizio sono rappresentate dal ronzio dei trasformatori/inverter, comunque trascurabili, il trasporto dei tecnici per la manutenzione dell'impianto e i macchinari utilizzati per lo sfalcio dell'erba.
- La fase di dismissione prevede fonti di rumore connesse all'utilizzo di veicoli/macchinari per le attività di smantellamento, simili a quelle previste nella fase di cantiere. Si prevede tuttavia l'impiego di un numero di mezzi inferiore.

Risorse e Ricettori Potenzialmente Impattati:

- Il sito di Progetto si colloca in un contesto, il lotto non è una zona industriale, né risulta nelle immediate vicinanze, né è indicato come sito di bonifica;
- Le aree residenziali più vicine al sito di progetto sono poste ad una distanza di oltre 5 km dell'area di progetto.

Fattori del Contesto (Ante-Operam):

- Le sorgenti di rumore attualmente presenti nell'area sono costituite dalle attività prevalentemente agricole in cui si inserisce il Progetto, dalla viabilità esistente.

Caratteristiche del Progetto da prevedere:

- Fase di cantiere: localizzazione dei macchinari nell'area di cantiere; numero di macchinari in uso durante la fase di cantiere; gestione aree di cantiere; gestione del traffico indotto.
- Fase di esercizio: valore del rumore trascurabile, con valore di immissione ritenuti non valutabili per il loro valore esiguo, e non classificato rumoroso e quindi in grado di determinare un impatto acustico.
- Fase di dismissione: localizzazione dei macchinari nell'area di cantiere; numero di macchinari in uso durante la fase di cantiere; gestione aree di cantiere; gestione del traffico indotto.

La qualità della vita potrà beneficiare della produzione energetica da fonti rinnovabili che altrimenti sarebbe stata possibile solo tramite combustibili fossili, comportando un'ulteriore specializzazione del lavoro nell'area, prima indirizzata al solo comparto primario, sia in fase preliminare, sia in fase di realizzazione, di esercizio ed infine in Le opere di mitigazione e compensazione si fondano sul principio che ogni intervento deve essere finalizzato ad un miglioramento e della qualità paesaggistica complessiva dei luoghi, o, quanto meno, deve garantire che non vi sia una diminuzione delle sue qualità, pur nelle trasformazioni. Le misure di miglioramento sono state individuate sulla base della lettura degli effetti dell'intervento sulle attuali caratteristiche dei luoghi, fra cui la loro eventuale reversibilità.

Dall'analisi dei possibili effetti dell'intervento sulle attuali caratteristiche dei luoghi, si individuano le opportune opere di compensazione, che possono essere realizzate anche prima della realizzazione dell'intervento, all'interno dell'area di intervento, ai suoi margini, ovvero in un'area lontana ed in tempi diversi da quelli dell'intervento stesso. In quest'ultimo caso, l'amministrazione può individuare un area comune su cui concentrare i contributi e le azioni di compensazione da realizzare nel tempo a spese ed eventualmente a cura dei soggetti interessati.

Fase di cantiere:

1. massimizzare il recupero del suolo vegetale durante le operazioni di scavo e riutilizzo dello stesso per i successivi ripristini (piste e cabine);
2. localizzazione delle aree di servizio alla costrizione (piazzole e aree di cantiere) in punti di minima copertura vegetale;
3. ricopertura vegetale, con specie erbacee e arboree autoctone, delle piazzole fino al limitare dei pannelli fotovoltaici e delle piste di accesso;
4. massimizzare il recupero e il riutilizzo dei materiali inerti di scavo per le successive sistemazioni delle strade, ingressi ecc.;
5. utilizzo di macchinari silenziati;
6. interrimento degli elettrodotti;
7. realizzazione solo di strade non asfaltate.

La realizzazione dell'intervento nella stagione tardo estivo, inizio autunno, ad esclusione della primavera/inizio estate per non intromettersi nel fenomeno nidificazione, consentirà di beneficiare dei seguenti vantaggi:

- l'accesso delle macchine operatrici e degli automezzi pesanti sui terreni asciutti limita al minimo gli effetti di costipazione dei suoli;
- migliore operabilità e pulizia durante le limitate operazioni di movimentazione terreno e/o di scavo.

Altre misure di mitigazione saranno le seguenti:

- eventuali scavi (in genere non previsti) resteranno aperti solo per il tempo minimo indispensabile;
- lo stato originario dei luoghi sarà ripristinato con lo stesso terreno movimentato od risulta da eventuali scavi;
- una volta terminati i lavori, in tutte le aree interessate dagli interventi (aree utilizzate per i cantieri, eventuali carraie di accesso, piazzole, ecc.), si provvederà alla pulizia ed al ripristino dei luoghi, senza dispersione di materiali, quali spezzoni di conduttore, spezzoni o frammenti di ferro, elementi di isolatori, ecc.

Fase di esercizio:

- terminata la fase di cantiere e di costruzione sarà ripristinato il manto erboso tra le varie strutture dell'impianto, laddove eventualmente fosse parzialmente compromesso durante la fase di cantiere e preparato lo stesso per le piantumazioni previste tra le interfile al fine di poter condurre adeguatamente il fondo;
- durante tutto il periodo di esercizio dell'impianto è previsto un servizio continuo di controllo, sorveglianza e manutenzione, che permetterà di verificare e quindi di intervenire qualora si verificasse qualsiasi tipo di disfunzione sull'impianto, non solo in termini produttivi, ma anche in termini di gestione e cura delle aree di impianto;
- per evitare il potenziale impatto dato dalle emissioni acustiche della cabina inverter durante la fase di esercizio dell'impianto, la cabina verrà opportunamente insonorizzata secondo la tecnologia prevista dalla casa costruttrice;
- verrà valutata la possibilità di predisporre una rete drenante che permetta l'infiltrazione dell'acque nel terreno e agevolarne la capacità di drenaggio del sito;
- mitigazione visiva della recinzione con una fascia arborea perimetrale;
- realizzazione di aperture nella rete dimensionate in funzione di consentire il libero passaggio dei piccoli mammiferi e dell'avi-fauna.

Si rimanda ai paragrafi relativi alle misure di mitigazione per la riduzione degli impatti sulla qualità dell'aria, sulla qualità acustica e sul paesaggio.

| Popolazione e salute umana - fase di realizzazione | | | | |
|---|---|---|-------------|-----------------|
| Impatto | Criteri di valutazione e relativo punteggio | Magnitudo | Sensitività | Significatività |
| Rischi temporanei per la sicurezza stradale derivanti da un potenziale aumento del traffico e dalla presenza di veicoli pesanti sulle strade | Durata: breve termine, 2 Estensione: locale, 1 Entità: non riconoscibile, 1 | Classe 4: trascurabile | bassa | bassa |
| Rischi temporanei per la salute della comunità derivanti da malattie trasmissibili | Durata: breve termine, 2 Estensione: locale, 1 Entità: non riconoscibile, 1 | Classe 4: trascurabile | bassa | bassa |
| Impatti sulla salute ed il benessere psicologico causati da inquinamento atmosferico, emissioni di polveri e rumore e cambiamento del paesaggio | Durata: breve termine, 2 Estensione: locale, 1 Entità: non riconoscibile, 1 Riconoscibile, 2 per il rumore | Classe 4: trascurabile (5 bassa per il rumore) | bassa | bassa |
| Aumento della pressione sulle strutture sanitarie | Durata: breve termine, 2 Estensione: locale, 1 Entità: non riconoscibile, 1 | Classe 4: trascurabile | bassa | bassa |
| Rischi temporanei di sicurezza per la comunità locale dovuti all'accesso non autorizzato all'area di cantiere | Durata: breve termine, 2 Estensione: locale, 1 Entità: non riconoscibile, 1 | Classe 4: trascurabile | bassa | bassa |
| Rischi relativi alla generazione di materiali di scarto / rifiuto | Durata: breve termine, 1 Estensione: locale, 1 Entità: non riconoscibile, 1 | Classe 3: trascurabile | bassa | bassa |

| Popolazione e salute umana - fase di dismissione | | | | |
|---|---|---------------------------|-------------|-----------------|
| Impatto | Criteri di valutazione e relativo punteggio | Magnitudo | Sensitività | Significatività |
| Rischi temporanei per la sicurezza stradale derivanti da un potenziale aumento del traffico e dalla presenza di veicoli pesanti sulle strade | Durata: breve termine, 1 Estensione: locale, 1 Entità: non riconoscibile, 1 | Classe 3: trascurabile | bassa | bassa |
| Rischi temporanei per la salute della comunità derivanti da malattie trasmissibili | Durata: breve termine, 1 Estensione: locale, 1 Entità: non riconoscibile, 1 | Classe 3: trascurabile | bassa | bassa |
| Impatti sulla salute ed il benessere psicologico causati da inquinamento atmosferico, emissioni di polveri e rumore e cambiamento del paesaggio | Durata: breve termine, 2 Estensione: locale, 1 Entità: non riconoscibile, 1 | Classe 3: trascurabile | bassa | bassa |
| Aumento della pressione sulle strutture sanitarie | Durata: breve termine, 2 Estensione: locale, 1 Entità: non riconoscibile, 1 | Classe 3: trascurabile | bassa | bassa |
| Rischi temporanei di sicurezza per la comunità locale dovuti all'accesso non autorizzato all'area di cantiere | Durata: breve termine, 1 Estensione: locale, 1 Entità: non riconoscibile, 1 | Classe 3: trascurabile | bassa | bassa |
| Rischi relativi alla generazione di materiali di scarto / rifiuto | Durata: breve termine, 1 Estensione: locale, 1 Entità: non riconoscibile, 1 | Classe 3: trascurabile | bassa | bassa |

Fig. 96-97: Tabelle riassuntive dei rischi

1.4.6.4 AUMENTO DELLA PRESSIONE SULLE STRUTTURE SANITARIE

In seguito alla presenza di personale impiegato nel cantiere, potrebbe verificarsi un aumento di richiesta di servizi sanitari. In caso di bisogno, i lavoratori che operano nel cantiere potrebbero dover accedere alle infrastrutture sanitarie pubbliche disponibili a livello locale, comportando un potenziale sovraccarico dei servizi sanitari locali esistenti. Ma tuttavia, il numero di lavoratori impiegati nella realizzazione del Progetto sarà ridotto, pertanto si ritiene che un'eventuale richiesta di servizi sanitari possa essere assorbita senza difficoltà dalle infrastrutture

esistenti. Si presume, in aggiunta, che la manodopera impiegata sarà totalmente o parzialmente locale, e quindi già inserita nella struttura sociale esistente, o al più darà vita ad un fenomeno di pendolarismo locale.

Gli eventuali impatti dovuti a un limitato accesso alle infrastrutture sanitarie possono considerarsi di carattere a breve termine, locale e di entità non riconoscibile.

Preventivamente, i lavoratori riceveranno una formazione in materia di salute e sicurezza, mirata ad aumentare la loro consapevolezza dei rischi per la salute e la sicurezza; inoltre presso il cantiere verrà fornita ai lavoratori assistenza sanitaria di base e pronto soccorso.

1.4.6.5 ACCESSO NON AUTORIZZATO AL SITO DI LAVORO E POSSIBILI INCIDENTI

Nella fase di costruzione del progetto esiste un rischio potenziale di accesso non autorizzato al cantiere, da parte della popolazione, che potrebbe dare origine a incidenti. Il rischio di accesso non autorizzato, tuttavia, è maggiore quando i cantieri sono ubicati nelle immediate vicinanze di case o comunità isolate, mentre risulta remoto in aree come quella di progetto.

Pertanto, considerando l'ubicazione del cantiere di progetto, tali impatti avranno durata a breve termine, estensione locale ed entità non riconoscibile.

Nell'area di intervento sarà posizionata idonea segnaletica per avvisare dei rischi associati alla violazione. Tutti i segnali saranno in italiano e in forma di diagramma per garantire una comprensione universale della segnaletica. Laddove necessario saranno installate delle recinzioni temporanee per delimitare le aree di cantiere.

1.4.6.6 RISCHI CONNESSI AI CAMPI ELETTROMAGNETICI

Come evidenziato nei calcoli della relazione specialistica, i livelli d'induzione magnetica, corrispondenti ai valori di corrente presunte circolanti nei conduttori, confermano che i limiti sono al di sotto delle soglie dei riferimenti legislativi. Si fa presente inoltre che le previsioni dei limiti d'esposizione sono state effettuate con riferimento a condizioni cautelative prendendo un valore di corrente corrispondente alla portata dei conduttori che invece lavoreranno con valori nettamente al di sotto di quello nominale. In conclusione, per quanto concerne la valutazione dei campi al suolo, nella zona di transito delle linee in media tensione, non vengono mai superati i limiti massimi consentiti di campo magnetico (10 μ T). Per quanto riguarda il valore obiettivo di qualità dell'induzione magnetica pari a 3 μ T, come limite in luoghi con permanenze di persone di almeno 4 ore giornaliere (valore di attenzione), è sempre verificato a distanze dall'asse linea, maggiori delle DPA definita in base ai criteri del Decreto 29.05.08. Per ulteriori dettagli si rimanda all'allegato "AU RE23 - Valutazione campi elettromagnetici".

1.4.6.7 RISCHI RELATIVI ALLA GENERAZIONE DI MATERIALI DI SCARTO/RIFIUTO

La realizzazione e il funzionamento di un impianto fotovoltaico, come quello proposto, non comporta nessun tipo di emissione liquida o gassosa, per cui la componente considerata si riduce alla sola valutazione circa i materiali di scarto, quali imballaggi e altro, che interessano i pannelli e lo smaltimento degli stessi pannelli nella fase di esercizio e di dismissione. Analizzando in maniera approfondita la fase di costruzione dell'impianto è possibile individuare i momenti in cui si produrranno diverse quantità e tipologie di rifiuti.

Durante la fase di costruzione si avranno rifiuti tipicamente connessi all'attività cantieristica; più nel dettaglio:

- nella fase di preparazione del sito è prevista, qualora ve ne siano, la demolizione dei fabbricati abusivi esistenti nell'area destinata al parco fotovoltaico. I materiali derivanti dalle demolizioni sono classificati secondo i codici europei dei rifiuti CER, entrati in vigore nel 2015 e sono composti da una vasta gamma di materiali, come calcestruzzo, metallo, legno, laterizi, plastica, materiali lapidei, ed essendo quindi diversi possono richiedere procedure differenti di smaltimento. Si prevede di optare per una demolizione selettiva: questa prevede un processo di disassemblaggio che avviene praticamente in modo inverso alle operazioni di costruzione. I CER (DL 77/2021) attendibili sono:

17 Rifiuti dalle attività di costruzione e demolizione (compreso il terreno prelevato da siti contaminati)

17 01 cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche

17 01 01 cemento

17 01 02 mattoni

17 01 03 mattonelle e ceramiche

17 01 06 * miscugli o frazioni separate di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, contenenti sostanze pericolose

17 01 07 miscugli di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diversi da quelle di cui alla voce

17 01 06

17 02 legno, vetro e plastica

17 02 01 legno

17 02 02 vetro

17 02 03 plastica

- non si prevede la generazione di scarti durante le operazioni di movimentazione del suolo: le terre derivate dagli scavi verranno infatti riutilizzate per il livellamento dell'area di progetto. Per l'utilizzo nel sito delle terre e rocce da scavo, escluse dalla disciplina dei rifiuti, dovranno essere rispettati i requisiti generali di cui al DPR 120/2017 (si veda il documento Piano Preliminare Terre e rocce da scavo)
- non si prevede di produrre sfridi di cantiere né di rifiuti da costruzione, le cabine di trasformazione saranno prefabbricate. Le strutture in acciaio per l'installazione dei pannelli non necessitano di fondazioni.

Si prevede la produzione di rifiuti del tipo imballaggi dei moduli fotovoltaici quali cartone, plastiche e le pedane in materiale ligneo utilizzate per il trasporto. Tutti questi materiali verranno opportunamente separati e conferiti presso i centri di smaltimento e/o recupero autorizzati.

I CER (DL 77/2021) attesi sono:

15 01 01 imballaggi di carta e cartone

15 01 02 imballaggi di plastica

15 01 03 imballaggi in legno

15 01 04 imballaggi metallici

15 01 05 imballaggi compositi

15 01 06 imballaggi in materiali misti

La gestione degli imballaggi e dei materiali di scarto verrà incentrata sulla riduzione a monte delle quantità, l'individuazione dei materiali riciclabili e soluzioni atte al riciclaggio e al recupero della materia prima.

Per quanto riguarda i rifiuti durante la fase di esercizio non è prevista la produzione di rifiuti se non i materiali derivanti dalla possibile rimozione e sostituzione di componenti difettosi o deteriorati. Ulteriori rifiuti potranno essere l'erba falciata e l'acqua di scarto prodotta durante la pulizia dei moduli. È escluso l'impiego di detersivi.

Tutti i rifiuti verranno opportunamente separati e conferiti alle apposite strutture autorizzate per il loro recupero e/o smaltimento.

Ulteriore analisi da considerare è lo smaltimento della parte delle componenti dell'impianto potrà invece essere smaltita semplicemente come rifiuti elettrico/elettronici. Alcune componenti potranno essere classificati come rifiuti pericolosi; tuttavia questa criticità è stata affrontata dalle stesse aziende produttrici dei pannelli che hanno messo in atto specifici processi di riciclaggio e recupero dei moduli fotovoltaici. Le quantità totali di scarto prodotte si prevedono esigue. In ogni caso, nell'area di cantiere saranno organizzati gli stoccaggi in modo da gestire i rifiuti separatamente per tipologia e pericolosità, in contenitori adeguati alle caratteristiche del rifiuto. I rifiuti destinati al recupero saranno stoccati separatamente da quelli destinati allo smaltimento e da quelli pericolosi. Tutte le tipologie di rifiuto prodotte in cantiere saranno consegnate a ditte esterne, regolarmente autorizzate alle successive operazioni di trattamento (smaltimento e/o recupero) ai sensi della vigente normativa di settore.

È prevista la ricerca della riduzione dei quantitativi degli imballaggi per la fase di realizzazione e la riduzione della produzione dei rifiuti, attraverso il circuito delle materie prime secondarie, tenuto conto dell'evoluzione della normativa e delle opportunità dell'economia circolare. Le misure di mitigazione che verranno adottate durante le attività di dismissione del progetto, al fine di ridurre gli impatti potenziali, sono analoghe a quelle ipotizzate per la fase di cantiere. Particolare attenzione andrà posta sui materiali di scarto e rifiuto relativi alla fase di dismissione.

La gestione dello smaltimento dei pannelli è cruciale nella fase di dismissione dell'impianto. Il pannello infatti contiene cristalli di silicio che può essere riciclato per la produzione di nuovi pannelli, mentre gli altri materiali rappresentati da vetro, plastica, cemento, sono gestibili con le normali procedure di recupero. Il pannello fotovoltaico prescelto ha una durata di circa 25-30 anni, ben più lunga di qualsiasi bene mobile di consumo o di investimento. Al termine del loro ciclo di vita i pannelli si trasformeranno in un rifiuto speciale da trattare.

I moduli dei pannelli fotovoltaici si caratterizzano per l'essere composti da diversi elementi, in particolare i moduli fotovoltaici in silicio cristallino, sono equiparati a rifiuti elettrici/elettronici. Poiché la tecnologia fotovoltaica è stata sviluppata negli ultimi anni, gli impianti fotovoltaici sono ancora tutti in funzione. Il progetto ha però considerato il problema dello smaltimento, secondo i disposti del D.Lgs. 25/07/2005 n°15, recepimento della direttiva europea sui RAEE. La separazione e il recupero dei metalli non è un processo facile. Un pannello fotovoltaico giunto alla fine della sua vita diventa pertanto "*materiale*" per le attività di riciclo. La vendita su scala dei pannelli fotovoltaici sta trovando soltanto in questi ultimi anni un primo boom commerciale. È molto probabile che nei prossimi anni le attività di riciclaggio dei moduli ricevano investimenti dalle stesse case costruttrici del settore fotovoltaico per recuperare e rigenerare una parte dei metalli necessari per le nuove produzioni. Le aziende avranno un interesse diretto a produrre pannelli solari con maggiore cura nel futuro recupero dei materiali (es. riciclo pannelli guasti).

In ogni fase i rifiuti saranno gestiti in maniera differenziata nel rispetto dei codici CER.

Per quanto riguarda le terre da scavo si tenga conto che:

- l'impiego diretto delle terre escavate deve essere preventivamente definito;

- la certezza dell'integrale utilizzo delle terre escavate deve sussistere sin dalla fase di produzione;
- non deve sussistere la necessità di trattamento preventivo o di trasformazione preliminare delle terre escavate ai fini del soddisfacimento dei requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei garantire che il loro impiego non dia luogo ad impatti qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli ordinariamente consentiti ed autorizzati per il sito dove sono destinate ad essere utilizzate;
- deve essere garantito un elevato livello di tutela ambientale;
- le terre non devono provenire da siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica;
- le loro caratteristiche chimiche e chimico-fisiche devono essere tali che il loro impiego nel sito prescelto non determini rischi per la salute e per la qualità delle matrici ambientali interessate ed avvenga nel rispetto delle norme di tutela delle acque superficiali e sotterranee, della flora, della fauna, degli habitat e delle aree naturali protette.

Nel caso si presentasse la necessità, la parte eccedente delle terre scavate, previa caratterizzazione, sarà avviata al corretto smaltimento.

Per quanto riguarda l'eventuale produzione di macerie derivanti dai disfacimenti delle strutture eventualmente presenti nel sito si prevede di optare per la una demolizione selettiva. Il procedimento richiede ovviamente più cura e attenzione rispetto alla demolizione tradizionale, con cui si frantuma tutto e si mescolano le macerie in materia indistinta. Si tratta di una procedura senza dubbio più costosa ma che consente di risparmiare poi in fase di smaltimento. Lo smaltimento dei rifiuti edili avverrà attraverso diverse fasi comprendenti:

- un deposito temporaneo in cantiere in aree delimitate o in cassoni mobili;
- la comunicazione all'Albo Nazionale dei Gestori Ambientali;
- l'identificazione dei rifiuti attraverso la compilazione di un apposito formulario (FIR);
- il corretto trasporto a un centro di raccolta e smaltimento autorizzato.

1.4.7 AGENTI FISICI

1.4.7.1 RUMORE

Per quanto riguarda la suddivisione del territorio, il D.P.C.M. 1 marzo 1991 "*Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno*" si prevede sei classi di zonizzazione acustica - cui corrispondono valori limite da rispettare nei periodi diurno e notturno - definite in funzione della destinazione d'uso prevalente, della densità abitativa e delle caratteristiche del flusso veicolare.

Le sei aree previste dal D.P.C.M. sono così caratterizzate:

CLASSE I – Aree particolarmente protette: aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per l'utilizzazione, quali aree ospedaliere, scolastiche, residenziali rurali, aree di particolare interesse naturalistico, ricreativo, culturale, archeologico, parchi naturali e urbani.

CLASSE II – Aree prevalentemente residenziali: aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, limitata presenza di attività commerciali, totale assenza di attività industriali ed artigianali.

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.

CLASSE IV – Aree di intensa attività umana: aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, elevata presenza di attività commerciali ed uffici, presenza di attività artigianali, aree in prossimità di strade di grande comunicazione, di linee ferroviarie, di aeroporti e porti, aree con limitata presenza di piccole industrie.

CLASSE V – Aree prevalentemente industriali: aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

CLASSE VI – Aree esclusivamente industriali: aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Seguono i valori indicativi tabellati dal DPCM.

| FASCIA TERRITORIALE | DIURNO (6 ÷ 22) | NOTTURNO (22 ÷ 6) |
|--|-----------------|-------------------|
| I - Aree particolarmente protette | 45 | 35 |
| II - Aree prevalentemente residenziali | 50 | 40 |
| III - Aree di tipo misto | 55 | 45 |
| IV - Aree di intensa attività umana | 60 | 50 |
| V - Aree prevalentemente industriali | 65 | 55 |
| VI - Aree esclusivamente industriali | 65 | 65 |

Fig. 98: Valori limite di emissione LAeq in dB

| FASCIA TERRITORIALE | DIURNO (6 ÷ 22) | NOTTURNO (22 ÷ 6) |
|--|-----------------|-------------------|
| I - Aree particolarmente protette | 50 | 40 |
| II - Aree prevalentemente residenziali | 55 | 45 |
| III - Aree di tipo misto | 60 | 50 |
| IV - Aree di intensa attività umana | 65 | 55 |
| V - Aree prevalentemente industriali | 70 | 60 |
| VI - Aree esclusivamente industriali | 70 | 70 |

Fig. 99: Valori limite di immissione LAeq in dB

| FASCIA TERRITORIALE | DIURNO | NOTTURNO | DIURNO | NOTTURNO |
|--|----------------|----------------|-------------|-------------|
| | (6 ÷ 22) 1 ora | (22 ÷ 6) 1 ora | (6 ÷ 22) TL | (22 ÷ 6) TL |
| I - Aree particolarmente protette | 60 | 45 | 50 | 40 |
| II - Aree prevalentemente residenziali | 65 | 50 | 55 | 45 |
| III - Aree di tipo misto | 70 | 55 | 60 | 50 |
| IV - Aree di intensa attività umana | 75 | 60 | 65 | 55 |
| V - Aree prevalentemente industriali | 80 | 65 | 70 | 60 |
| VI - Aree esclusivamente industriali | - | - | 70 | 70 |

Fig. 100: Valori limite di attenzione LAeq in dB

| FASCIA TERRITORIALE | DIURNO (6 ÷ 22) | NOTTURNO (22 ÷ 6) |
|--|-----------------|-------------------|
| I - Aree particolarmente protette | 47 | 37 |
| II - Aree prevalentemente residenziali | 52 | 42 |
| III - Aree di tipo misto | 57 | 47 |
| IV - Aree di intensa attività umana | 62 | 52 |
| V - Aree prevalentemente industriali | 67 | 57 |
| VI - Aree esclusivamente industriali | 70 | 70 |

Fig. 101: Valori di qualità LAeq in dB

| TIPO DI STRADA | SOTTOTIPO AI FINI ACUSTICI | AMPIEZZA FASCIA DI PERTINENZA | RICETTORI SENSIBILI* | | ALTRI RICETTORI | |
|---------------------------------|---|-------------------------------|---|----------------|-----------------|----------------|
| | | | Diurno dB(A) | Notturmo dB(A) | Diurno dB(A) | Notturmo dB(A) |
| Tipo A – AUTOSTRADA | | 100 m (fascia A) | 50 | 40 | 70 | 60 |
| | | 150 m (fascia B) | | | 65 | 55 |
| Tipo B – EXTRAURBANA PRINCIPALE | | 100 m (fascia A) | 50 | 40 | 70 | 60 |
| | | 150 m (fascia B) | | | 65 | 55 |
| Tipo C – EXTRAURBANA SECONDARIA | Ca – strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980 | 100 m (fascia A) | 50 | 40 | 70 | 60 |
| | | 150 m (fascia B) | | | 65 | 55 |
| | Cb – tutte le strade extraurbane secondarie | 100 m (fascia A) | 50 | 40 | 70 | 60 |
| | | 50 m (fascia B) | | | 65 | 55 |
| Tipo D – URBANA DI SCORRIMENTO | Da – strade a carreggiate separate ed interquartiere | 100 m | 50 | 40 | 70 | 60 |
| | Db – tutte le altre strade urbane di scorrimento | 100 m | | | 65 | 55 |
| Tipo E – URBANA DI QUARTIERE | | 30 m | Definiti dai Comuni nel rispetto dei valori riportati nella Tabella C allegata al D.P.C.M. 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a) della Legge 447/95 | | | |
| Tipo F - LOCALE | | 30 m | | | | |

Fig. 102: Valori limite di immissione per infrastrutture stradali esistenti

Nella classificazione delle infrastrutture stradali il piano distingue la viabilità urbana da quella extraurbana, identificando il sistema primario di collegamenti provinciali e regionali e la rete viaria secondaria definita dalle strade comunali e locali extraurbane. I conseguenti flussi di traffico sono scomposti in traffico di destinazione dalle aree limitrofe e di attraversamento del centro urbano.

Il Piano Comunale di Classificazione Acustica, in base ai riferimenti normativi precedentemente riportati, è stato elaborato tenendo conto dell'utilizzo presente e futuro delle porzioni di territorio che lo costituiscono e non solo sulla base del clima acustico esistente, in quanto mira alla salvaguardia dall'inquinamento acustico della popolazione insediata. Nella stesura del PCA la prima fase di acquisizione dati su base cartografiche ha individuato gli strumenti urbanistici in atto e raccolto indicatori di attività determinate sul territorio. Una volta analizzati gli strumenti di pianificazione vigenti all'interno di un contesto territoriale comunale noto e indagato tramite analisi overlay, si sono individuate le unità acusticamente omogenee, suddividendole poi in zone di classe. Si è inoltre considerata la rete di infrastrutture, per lo più stradali.

Relativamente ai dati sulla densità di popolazione, sull'industria e sui servizi, si è fatto riferimento ai dati più recenti disponibili, quando possibile da fonte ISTAT, integrati dai dati forniti dall'Amministrazione Comunale stessa. Le Direttive Regionali prevedono un esame degli strumenti di pianificazione già in vigore allo scopo di predisporre un'analisi qualitativa sugli effettivi e prevalenti usi del territorio comunale. Sulla base dei risultati di questa analisi preliminare il Tecnico Competente è stato in grado di individuare le zone del territorio da assegnare nell'ordine alla Classe I, Classe II, Classe III, Classe IV e Classe V.

Si è ritenuto tramite il piano di conseguire una classificazione acustica dell'area extraurbana in cui è limitata la presenza delle classi che non preservano un'elevata sensibilità acustica, considerando la presenza delle attività antropiche minima e quella significativa di aree di interesse ambientale e paesaggistico.

Per le porzioni di territorio considerate marginali per le attività agricole e nelle quali è limitato l'uso intensivo dei suoli per scopi produttivi, attraverso l'utilizzo stagionale di macchine operatrici, si determina l'esigenza di garantire delle adeguate condizioni di stabilità che favoriscano il mantenimento di un corretto equilibrio ambientale.

L'inserimento nella classe di sensibilità acustica III è possibile per le porzioni di territorio destinate a scopi agricoli e pastorali caratterizzate da un elevato frazionamento fondiario e per le quali non si condiziona eccessivamente la destinazione d'uso residenziale rurale o il mantenimento di condizioni ambientali da salvaguardare. Le caratteristiche delle aree considerate in classe di sensibilità acustica III vedono un uso semi intensivo dei suoli per scopi produttivi, attraverso l'utilizzo stagionale di macchine operatrici, solamente per limitati periodi dell'anno che coincidono con le attività canoniche legate al tipo di agricoltura locale, come consigliato dalle linee guida della Regione Autonoma della Sardegna. Per un esame approfondito circa le metodologie di conduzione del lavoro si rimanda ai criteri di classificazione delle Direttive Regionali.

All'interno del processo di omogeneizzazione, al fine di ottenere unità non troppo frazionate, è stata essere operata la declassazione degli isolati in cui prevale la destinazione residenziale e per i quali lo stato di fatto ne determina l'appartenenza alla classe di sensibilità III o IV. La scelta è definita in generale se questi sono rappresentativi di porzioni limitate di territorio e ospitano attività produttive che dal punto di vista del clima acustico influiscono in misura maggiore delle altre solamente sui flussi ipotizzabili del traffico. Al contrario si valuta la conferma della classe di sensibilità IV solamente alla presenza di aree che non assolvono al loro interno ad importanti funzioni residenziali. Nella fattispecie gli isolati per i quali si è determinata la classe IV di appartenenza, e che sono dislocati in una porzione di territorio che manifesta in prevalenza la tipologia della III classe di

sensibilità, sono assorbiti all'interno della stessa, in modo da non penalizzare eccessivamente tali porzioni di territorio e preservarne i valori di qualità acustica riscontrati.

Operativamente invece, nell'individuazione delle maglie del reticolo delle principali infrastrutture stradali, si è individuata la fascia di pertinenza acustica determinata dalla tipologia dell'infrastruttura, estendendola per una superficie di larghezza posta nella misura determinata dalla normativa nazionale a partire dal ciglio della strada stessa. La sovrapposizione delle fasce di pertinenza della viabilità principale mostra anche il potenziale contatto tra zone omogenee e fasce di pertinenza acustica associate alle infrastrutture in progetto. Confrontando la classificazione acustica derivante dalla prima ipotesi di zonizzazione con la sovrapposizione delle fasce territoriali di pertinenza acustica, si verifica la consistenza tra la stessa ed il contributo del potenziale rumore aggiuntivo generato dall'infrastruttura nelle zone omogenee che sono interessate. Da tale confronto si evidenziano le situazioni di potenziale conflitto e l'esigenza di innalzare la classe di sensibilità acustica.

Pertanto, dall'esame dello stato di fatto determinato con l'applicazione sia del metodo quantitativo all'area urbana sia qualitativo all'area extraurbana, tenendo conto del contributo di rumore generato dalle infrastrutture della viabilità, si determinano gli accorpamenti finalizzati ad un'ottimizzazione dell'omogeneità della classificazione acustica del territorio comunale.

La sensibilità acustica del territorio vede un sostanziale equilibrio tra la classe II e la classe III di sensibilità acustica che identificano la maggior parte del territorio comunale.

Marginalmente si riscontra la presenza in modo permanente della classe I; delle classi VI, V e IV per le aree artigianali e le fasce acustiche di rispetto definite per evitare il salto formale di classe all'interno dell'area urbana. Il risultato finale determinato per la classificazione della sensibilità acustica delle zone di territorio esterne all'area urbana, identifica una vasta area con i tratti della III classe di sensibilità acustica; in tale porzione omogenea di territorio ricadono le aree la cui destinazione d'uso risulta suscettibile allo sfruttamento del suolo per scopi agricoli; per le porzioni disposte intorno al centro abitato si identifica un marcato frazionamento fondiario che ne testimonia lo sfruttamento agricolo anche a carattere semi intensivo, inoltre, in questa porzione omogenea di territorio ricadono le principali direttrici delle infrastrutture del traffico.

Le Direttive Regionali suggeriscono di includere nella Classe I le aree ospedaliere, le aree scolastiche, le aree destinate al riposo ed allo svago, le aree di culto e i parchi pubblici, mentre le aree di Classe V e VI sono aree caratterizzate da una forte, se non esclusiva, presenza di attività industriali a discapito di una scarsa, se non nulla, densità abitativa. Si tratta in entrambi i casi di aree di facile individuazione attraverso la lettura degli strumenti di pianificazione territoriale vigenti.

Successivamente, sulla base dei dati forniti dai censimenti ISTAT (o in alternativa da fonti comunali e regionali), si conduce la cosiddetta "*analisi quantitativa*".

Discendendo da un'elaborazione di indici di densità di alcuni parametri caratteristici delle zone urbanizzate del territorio, densità di abitazioni e di attività produttive all'interno del centro abitato, essa consente di individuare all'interno del Piano le zone del territorio da assegnare alle Classi II, III e IV.

Secondo le Direttive Regionali i parametri capaci di differenziare nelle tre classi elencate le diverse zone del centro abitato sono dati dai seguenti indici:

1. indice di densità della popolazione residente;
2. indice di densità delle attività commerciali;
3. indice di densità delle attività artigianali.

Si è successivamente affinata l'analisi inserendo i dati provenienti dalla viabilità locale, per mezzo dei quali si introducono nel Piano i livelli sonori che impattano all'esterno delle fasce di pertinenza stabiliti di decreti attuativi dell'art. 11 della Legge 447/95. Le Direttive Regionali, riprendendo le categorie per le vie di traffico proposte dal D.P.C.M. 14 novembre 1997, ritengono opportuno attribuire alla rete viaria classi di destinazione d'uso del territorio differenziate in base alla tipologia della infrastruttura considerata, e in particolare di adottare la classificazione riassunta nella seguente figura.

| DESCRIZIONE DEL TIPO DI STRADA | CLASSE DI APPARTENENZA |
|---|------------------------|
| Strade ad intenso traffico (orientativamente oltre i 500 veicoli l'ora) e quindi le strade primarie e di scorrimento, le tangenziali, le strade di grande comunicazione, specie se con scarsa integrazione con il tessuto urbano attraversato e le aree interessate da traffico ferroviario | Classe IV |
| Strade di quartiere (orientativamente con un traffico compreso tra 50 e 500 veicoli l'ora) e quindi le strade prevalentemente utilizzate per servire il tessuto urbano | Classe III |
| Strade locali (orientativamente con un flusso di traffico inferiore ai 50 veicoli l'ora) prevalentemente situate in zone residenziali | Classe II |

Fig. 103: Attribuzione della classe acustica alle infrastrutture stradali

Tali fasce di pertinenza non costituiscono di fatto una classificazione delle strade e delle aree circostanti, ma semplicemente delimitano delle ampiezze per le porzioni di territorio all'interno delle quali verificare l'eventuale presenza di ricettori sensibili che risultano soggetti a livelli di immissione sonora incompatibili con la naturale Classe I di relativa destinazione. Al pari di quanto detto per il rumore stradale, solo al di fuori delle relative fasce di pertinenza il rumore ferroviario contribuisce al livello complessivo di immissione sonora.

Il PCA, benché lasci piena libertà nell'utilizzo della simbologia usata per descrivere nel dettaglio il Piano, consiglia di uniformarsi con quanto già fatto dalle altre regioni italiane, e prescrive pertanto di fare riferimento alla Norma Tecnica UNI 9884; a ciascuna della 6 classi citate la norma tecnica assegna i colori riportati nella Tabella.

| CLASSE | COLORE |
|--------|-----------|
| I | Verde |
| II | Giallo |
| III | Arancione |
| IV | Rosso |
| V | Viola |
| VI | Blu |

Fig. 104: Attribuzione simbologia grafica per della classe acustica

SAMASSI

Nel caso specifico di Samassi si è ritenuto opportuno che tutte le strade extraurbane e locali sono state inserite in classe III. Per quanto riguarda l'inquinamento acustico prodotto dal traffico ferroviario esso è disciplinato in particolare dal D.P.R. 18 novembre 1998, n. 459 che individua, tra l'altro, ai lati dell'infrastruttura, analogamente al caso del traffico veicolare, delle fasce di pertinenza di ampiezza di m. 250, all'interno delle quali l'infrastruttura non è soggetta ai limiti derivanti dalla classificazione acustica comunale ma solo a quelli stabiliti nel succitato decreto. Si precisa che, anche in questo caso, solo al di fuori delle fasce di pertinenza il rumore prodotto dall'infrastruttura ferroviaria concorre direttamente al livello di rumore complessivo immesso. Per quanto concerne l'attribuzione delle classi all'infrastruttura medesima, il D.P.C.M. 14 novembre 1997 indica la classe IV per le aree poste in prossimità delle linee ferroviarie. Tuttavia ciò non esclude la possibilità di assegnare la classe V o la classe VI in prossimità delle suddette infrastrutture, nel caso di linee ad intenso traffico ferroviario o in presenza di insediamenti commerciali o industriali. Appare senz'altro possibile anche l'attribuzione della classe III, come nel caso di linee ferroviarie locali, se le caratteristiche delle aree prossime all'infrastruttura ferroviaria e quelle del traffico che si svolge sulla stessa lo consentano. In particolare l'adozione della classe III appare opportuna nel caso di linee con un piccolo numero di transiti in periodo diurno e la quasi assenza di traffico in periodo notturno. Nel caso specifico di Samassi si è ritenuto opportuno classificare l'infrastruttura ferroviaria in classe IV.

La tavola della classificazione è redatta secondo la convenzione indicata dalla Deliberazione della giunta regionale N. 30/9 del 8 luglio 2005 come riportata brevemente in tabella.

| Cromatismi della classificazione del territorio | |
|--|------------------|
| Classe | Colore |
| I | Verde |
| II | Giallo |
| III | Arancione |
| IV | Rosso |
| V | Viola |
| VI | Blu |

Fig. 105: Scelte cromatiche per la classificazione

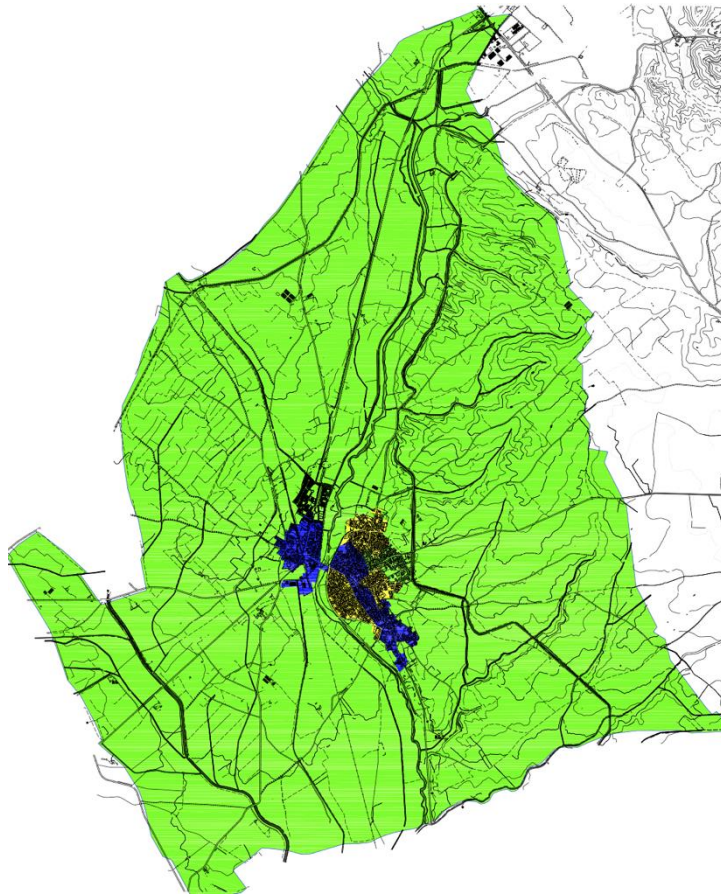


Fig. 106: Densità TAV.7

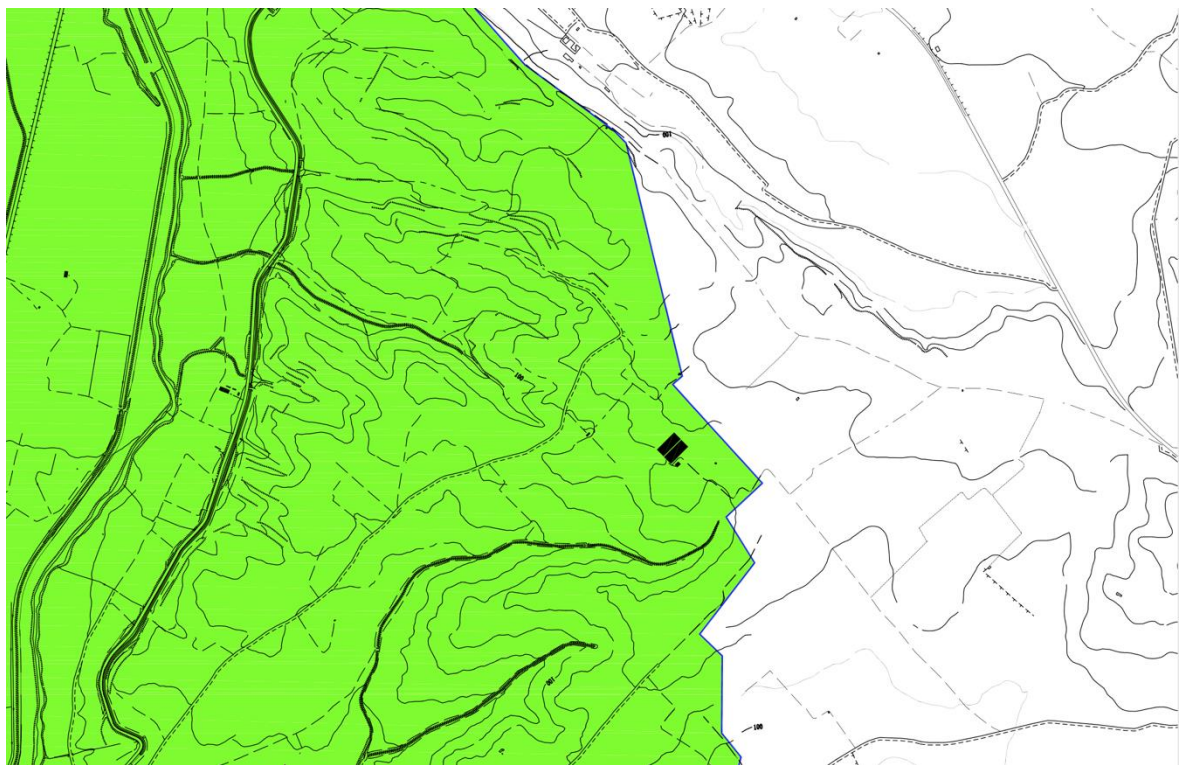


Fig. 107: Densità - dettaglio area

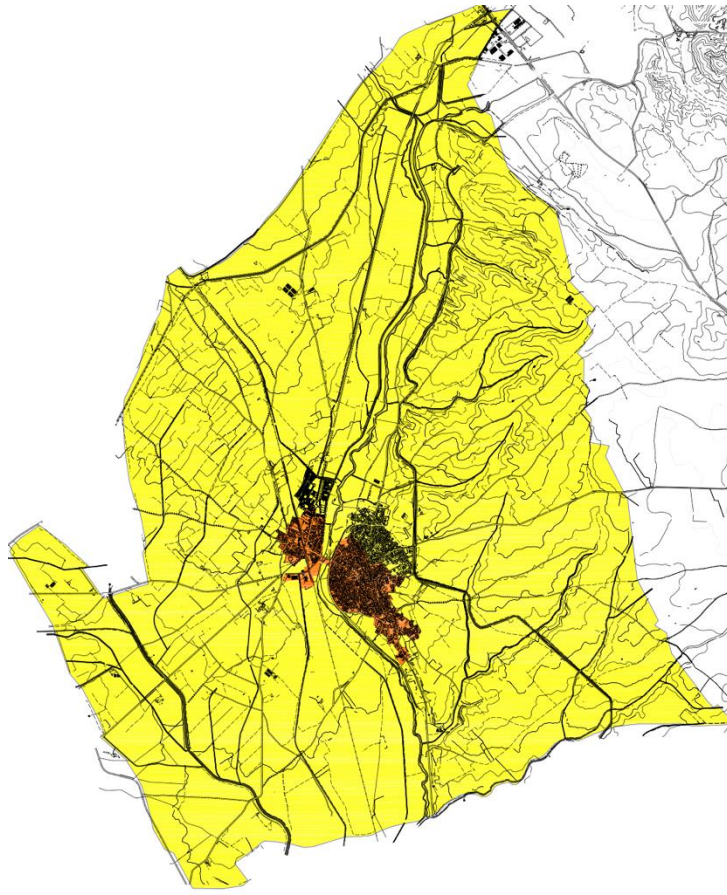


Fig. 108: Suddivisioni per classi TAV.8

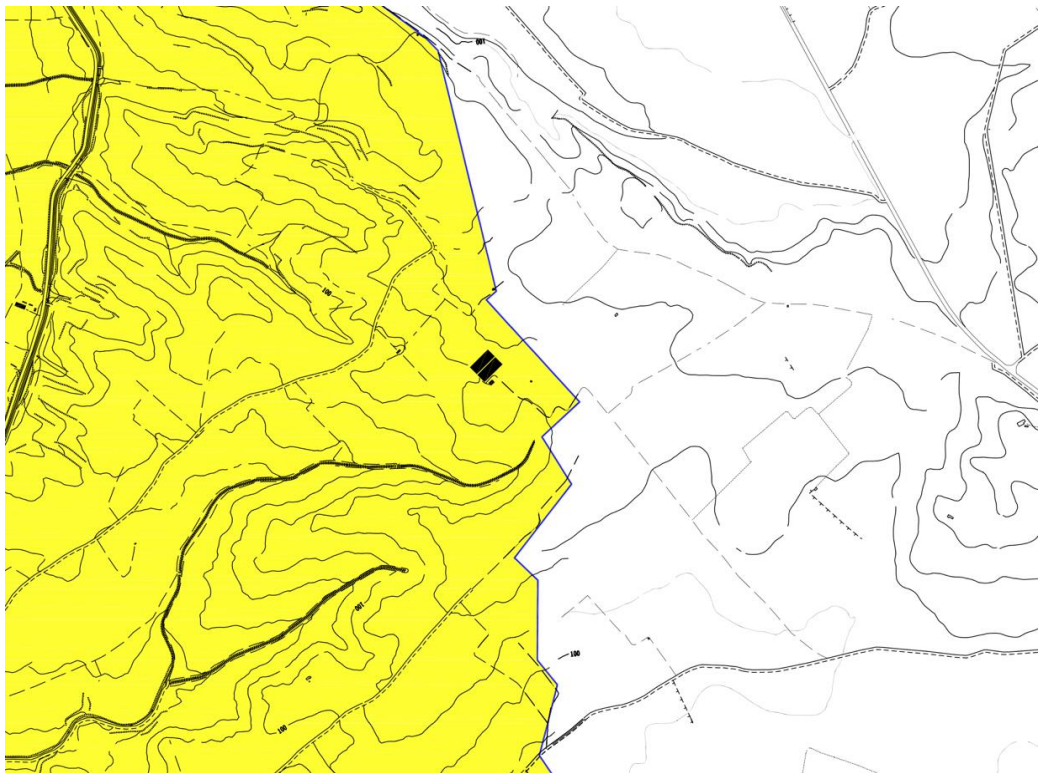


Fig. 109: Suddivisioni per classi – dettaglio area



Fig. 110: Suddivisioni per classi TAV.9

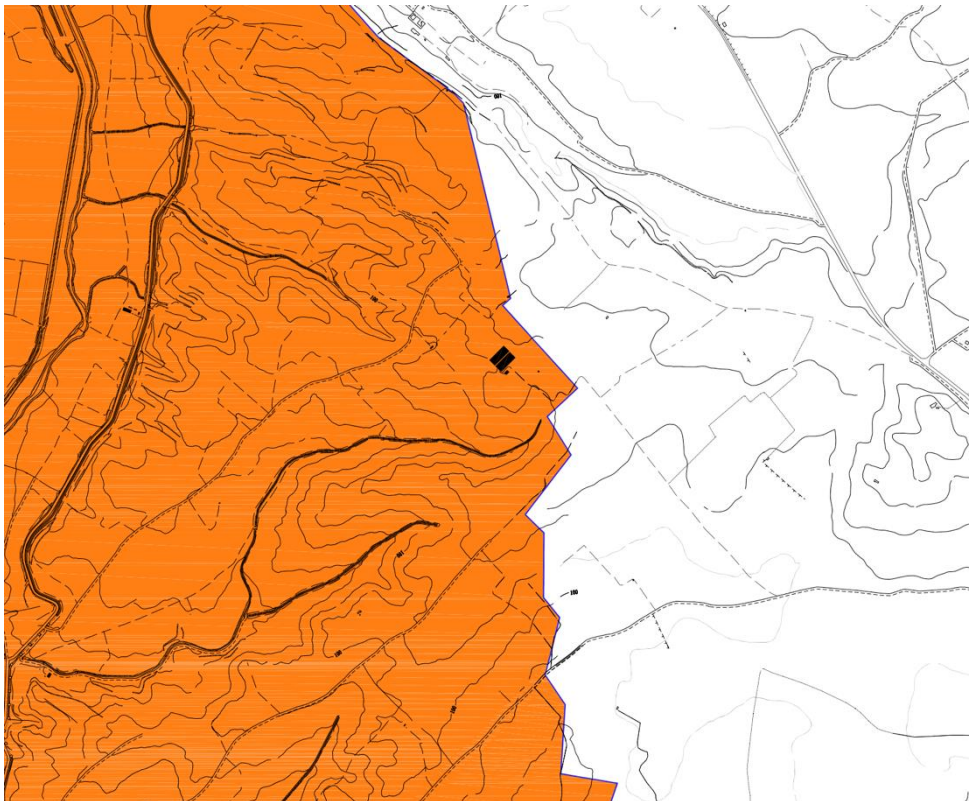








Fig. 111: Suddivisioni per classi – dettaglio area

LEGENDA

| | |
|---|------------------|
|  | Classe I |
|  | Classe II |
|  | Classe III |
|  | Classe IV |
|  | Classe V |
|  | CONFINE COMUNALE |

| Limiti assoluti di immissione D.P.C.M. 14-11-1997 | | |
|---|-------------------------|---------------------------|
| Classi di destinazione d'uso del territorio | Periodo Diurno LeqA[dB] | Periodo Notturno LeqA[dB] |
| I Aree particolarmente protette | 50 | 40 |
| II Aree prevalentemente residenziali | 55 | 45 |
| III Aree di tipo misto | 60 | 50 |
| IV Aree di intensa attivita' umana | 65 | 55 |
| V Aree prevalentemente industriali | 70 | 60 |

CLASSE I

Aree particolarmente protette:
aree nella quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione, comprendenti le aree ospedaliere, le aree scolastiche, le aree destinate al riposo e allo svago, le aree residenziali rurali, le aree di particolare interesse urbanistico, le aree di parco

CLASSE II

Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale:
aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali;

CLASSE III

Aree di tipo misto:
aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali e assenza di attività industriali, aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici;

CLASSE IV

Aree di intensa attività umana:
aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali, artigianali e uffici; aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie, aree portuali, aree con limitata presenza di piccole industrie;

CLASSE V

Aree prevalentemente industriali:
aree miste interessate prevalentemente da attività industriali, con presenza anche di insediamenti abitativi e attività di servizi;

Fig. 112: Indicazioni TAV.9

SERRENTI

L'aggiornamento del Piano di Classificazione Acustica Comunale (PCAC) adottato con delibera di C.C. n° 26 del 19.07.2007, avviene a seguito della Variante n. 1 del PUC approvata con Delibera di C.C. n. 19 del 21.04.2011, nella quale dal punto di vista acustico, si recepisce la riclassificazione delle zone estrattive con un ampliamento dell'area di sfruttamento e trattamento del materiale lapideo esistente; l'individuazione di nuove zone residenziali nel centro abitato e la riclassificazione di zone residenziali non lottizzate in aree agricole periferiche, infine, la riclassificazione di zone per servizi in zone di completamento dell'edificato contermina.

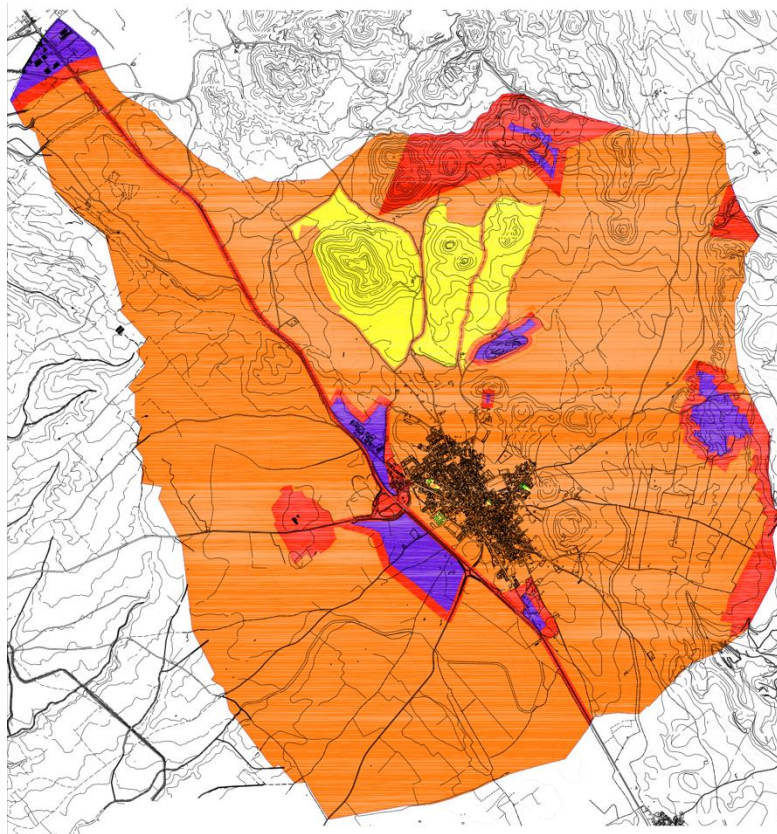


Fig. 113: Suddivisioni per classi

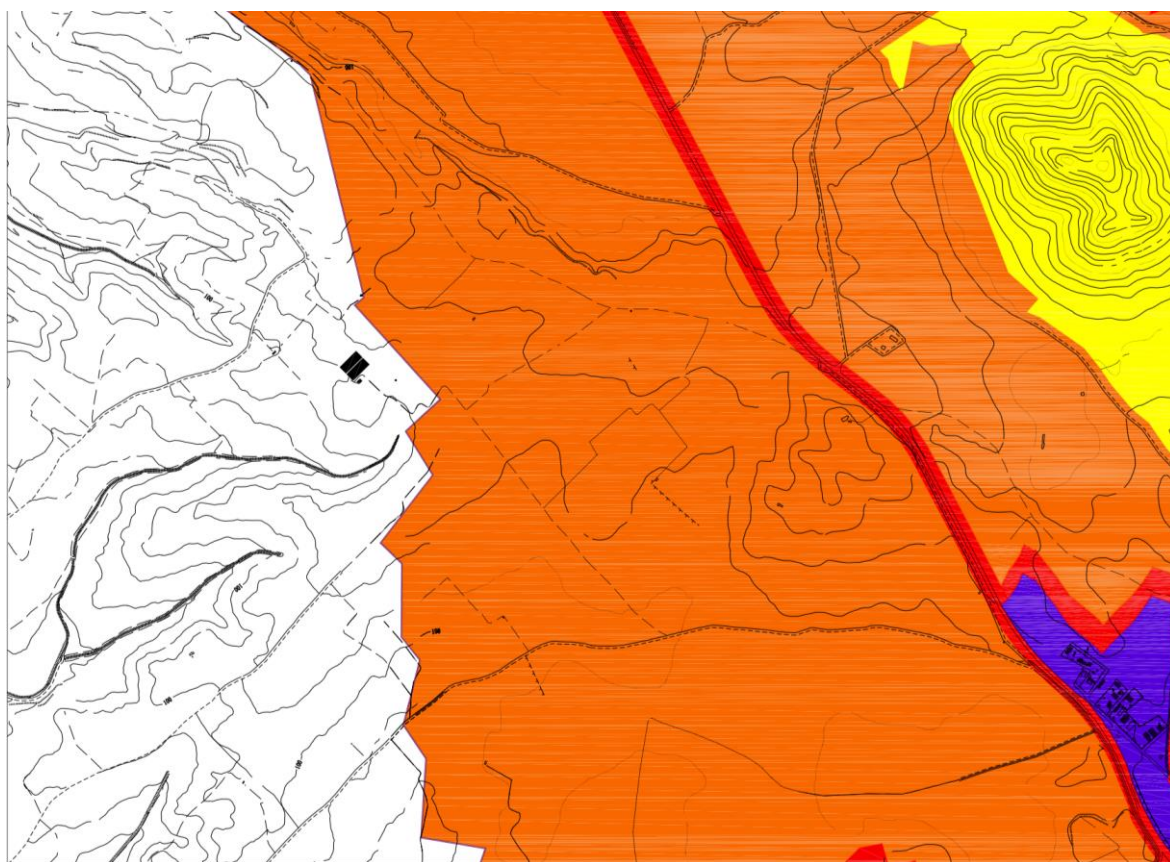


Fig. 114: Suddivisioni per classe – dettaglio area

Per ridurre al minimo il disturbo generato presso i ricettori saranno impiegati mezzi e macchine tecnologicamente adeguate e gli interventi più rumorosi saranno limitati allo stretto necessario, sia con l'obiettivo di tutela dei lavoratori, sia a tutela dell'ecosistema antropiche e naturale limitrofo all'area.

Si ricorda che il momento di massimo disturbo in ogni fase sarà limitato nel tempo a brevi periodi, in particolare in fase di realizzazione e in fase di dismissione dell'impianto, e nel breve periodo considerando il corso della giornata, dato che l'impiego effettivo dei macchinari si aggira intorno al 25-30% del tempo totale. Inoltre, in fase di esercizio, ossia nel medio periodo, l'insediamento del sito di produzione energetica di tipo solare non avrà particolari impatti acustici.

Dalle considerazioni effettuate sui piani di classificazione acustica dei Comuni di Samassi e Serrenti si evince come le emissioni acustiche siano compatibili con la normativa vigente.

L'aggiornamento del PCAC comporta l'aggiornamento delle tavole n. 9 del territorio scala 1: 10.000 e n 9a dell'urbano scala 1: 2.000, a corredo della classificazione acustica comunale.

Ing. Stefano Floris

