

Impianto agrivoltaico
G R _ M A N D A S
della potenza di 26,576 MWp DC
(26,025 MW AC in immissione)

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
COMUNI DI GESICO E MANDAS

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Elaborato:
137PMA001R_00

Settembre 2023

Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA)

PROPONENTE:



GREENERGY RINNOVABILI 10 S.R.L.
Via Borgonuovo, 9 - 20121 Milano
P.IVA 11892590966

REDATTORE SIA - CAPOGRUPPO:



EGERIA
ingegneria per l'ambiente

Corso V. Emanuele II, 90 Cagliari
P. Iva 03528400926
Tel. +39 328 82 88 328
info.egeria@gmail.com - www.egeriagroup.net

GRUPPO DI LAVORO: Dott.ssa Ing. Barbara Dessi (EGERIA)
Dott.ssa Arch. Elisabetta Erika Zucca (EGERIA)
Dott.ssa Ing. Elisa Mura (EGERIA)
Dott. Ing. Marco A. L. Murru (Ingegnere elettrico)
Dott. Archeol. Marco Cabras (Archeologo)
Dott. Geol. Nicola Demurtas (Geologo)
Dott. Nat. Francesco Mascia (Botanico e Agrotecnico)
Dott. Nat. Maurizio Medda (Faunista)
Dott. Agr. Pasqualino Tammaro (Agronomo)
Dott. Piero Angelo Salvatore Rubiu (Tecnico compet. in Acustica Ambientale)

1	Presentazione proposta di intervento.....	4
1.1	Premessa.....	4
1.2	Obiettivo del PMA	5
1.3	Articolazione del PMA	6
1.4	Modalità di esecuzione dei rilievi	7
1.5	Inquadramento generale.....	7
1.6	Componenti ambientali monitorate.....	7
2	Componente agricola prato pascolo, benessere animale e loro correlazione	9
2.1	Finalità e metodologia di monitoraggio	9
2.2	Ante-operam.....	11
2.3	Corso d’opera	11
2.4	Post Operam	11
2.5	Conclusione monitoraggio componente agricola e benessere animale	11
3	Componente Faunistica.....	13
3.1	Ante operam.....	13
3.2	Corso d’opera	14
3.3	Post operam.....	14
3.4	Conclusione monitoraggio componente faunistica.....	16
4	Componente floro-vegetale.....	17
4.1	Finalità e modalità di monitoraggio.....	17
4.2	Ante-Operam	17
4.3	Post operam.....	17
4.4	Conclusione monitoraggio componente floro-vegetale.....	17
5	Fattore Rumore.....	18
5.1	Finalità e modalità di monitoraggio.....	18
5.2	Corso d’opera	18
6	Sintesi del PMA	19

1 Presentazione proposta di intervento

1.1 Premessa

La società Greenergy Rinnovabili 10 S.r.l., parte del gruppo Greenergy Renovables SA, attivo nel campo delle energie rinnovabili dallo sviluppo alla costruzione, fino alla gestione degli impianti, ha incaricato la società Egeria S.r.l. per la progettazione dell'impianto agrivoltaico denominato "GR_MANDAS" e lo studio delle interazioni attese tra il progetto e le componenti ambientali secondo gli approfondimenti dovuti nello Studio di Impatto Ambientale (ai sensi dell'allegato VII alla parte seconda del D.lgs 152/06 e ss.mm.ii).

L'area agricola di intervento insiste in un contesto basso-collinare, posto tra i 331 ed i 412 m. s.l.m., escluso dalla perimetrazione delle aree non idonee per il fotovoltaico di cui alla DGR 59/90 del 27/11/2020, e risulta distribuita a destra e sinistra del "Riu Anguiddas" nelle località denominate "Nureci" e "Tintillonis" ricadenti nel comune di Mandas, nonché nelle località di "Cuccuru Venugu" e "Sarriu Sullinu" in territorio comunale di Gesico.

Il progetto ricerca la coesistenza tra gli interventi necessari alla produzione di energia da fonti rinnovabili, la salvaguardia dei servizi ecosistemici e la valorizzazione del territorio e delle sue risorse in ottica agropastorale locale; con questo intento prevede che la superficie interessata dall'installazione dei pannelli fotovoltaici, per una potenza installata di 26,576 MWp DC integrata a un sistema di accumulo di 10 MW, sia destinata alla semina di un prato-pascolo polifita stabile per il pascolamento libero degli ovini (prato-pascolo) ed erbai di graminacee per fienagione alternati a sulla. I pannelli fotovoltaici sono inseriti in tale contesto attraverso tracker a inseguimento monoassiale orientati nord-sud distanziati su file parallele in loc. Cuccuru Venugu, adeguata per questioni morfologiche ad accogliere questo tipo di strutture dinamiche. La restante parte di impianto è prevista su strutture fisse orientate in direzione est-ovest; il layout d'insieme e la distanza tra le file di pannelli è funzionale alla semina e conduzione del prato polifita stabile e al pascolo e pertanto alla prosecuzione delle attività agro-pastorali già in essere, oggetto di miglioramento attraverso le soluzioni argomentate nella relazione agronomica.

La connessione dell'impianto prevede la posa di un cavidotto interrato posato parallelamente alla SS 128, della lunghezza di circa 2 km e il collegamento a una nuova Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) a 150/36 kV nel comune di Mandas.

1.2 Obiettivo del PMA

Il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) dei lavori ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni che intervengono nell'ambiente a seguito della costruzione dell'opera, risalendone alle cause; ciò per determinare se tali variazioni sono imputabili all'opera in costruzione o realizzata e per individuare i correttivi, che meglio possano ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni compatibili con la situazione ambientale preesistente.

Il monitoraggio ambientale ha i seguenti obiettivi primari:

- Verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate nello SIA per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio dell'opera;
- Correlare gli stati ante operam, in corso d'opera e post operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale; garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive;
- Verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione (in fase di cantiere) posti in essere per ridurre gli impatti ambientali dovuti alle operazioni di costruzione dell'opera;
- Effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni.
- Verificare la reale efficacia dei provvedimenti posti in essere in fase di esercizio dell'opera per garantire la mitigazione degli impatti sull'ambiente.

Dalle precedenti premesse si evince come il PMA ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni perturbative che intervengono sui fattori ambientali che alla luce dello Studio di Impatto Ambientale sono risultati suscettibili di sollecitazioni/modifiche a seguito della realizzazione dei lavori, dell'esercizio e della dismissione dell'impianto fotovoltaico.

Un'altra finalità di questo PMA è fornire la metodologia per l'archiviazione, il controllo e la gestione dei dati rilevati e per la diffusione dei risultati.

Il Piano è stato redatto nel rispetto delle indicazioni normative, secondo criteri di interoperatività tra le esigenze degli accertamenti ambientali specifici e quelle delle pubbliche amministrazioni dotate di una propria rete di monitoraggio.

Pertanto, sulla base di quanto sopra descritto e delle indicazioni riportate nelle Linee Guida ministeriali, il presente PMA è stato redatto in modo da:

- Essere coerente con lo Studio di Impatto Ambientale, nonché con gli elaborati del Progetto del quale è parte integrante;

- Contenere la programmazione dettagliata spazio-temporale delle attività di monitoraggio e la definizione degli strumenti;
- Indicare modalità di rilevamento e di uso della strumentazione che siano coerenti con la normativa vigente;
- Prevedere meccanismi di segnalazione tempestiva di eventuali insufficienze ed anomalie;
- Individuare parametri ed indicatori facilmente misurabili ed affidabili, oltre che rappresentativi delle varie situazioni ambientali;
- Prevedere una frequenza delle misure adeguata a ciascuno dei fattori ambientali e agenti fisici monitorati.

1.3 Articolazione del PMA

Il PMA, redatto secondo le Linee Guida predisposte dal Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio, si articolerà nelle seguenti fasi:

- **Monitoraggio Ante Operam (AO)**, che ha lo scopo di fornire una descrizione dello stato dell’ambiente prima dell’intervento e di fungere da base per la previsione delle variazioni che potranno intervenire durante la costruzione e l’esercizio;
- **Monitoraggio in Corso d’Opera (CO)**, il cui obiettivo è documentare l’evolversi della situazione ambientale ante operam al fine di verificare che la dinamica dei fenomeni ambientali sia coerente rispetto alle previsioni dello studio di impatto ambientale, e che le eventuali variazioni indotte dall’opera all’ambiente circostante siano temporanee e non superino determinate soglie;
- **Monitoraggio Post Operam (PO)**, la cui finalità è di verificare, nel primo periodo successivo alla dismissione, che le eventuali alterazioni temporanee intervenute durante la costruzione rientrino nei valori normali e che eventuali modificazioni permanenti siano compatibili e coerenti con l’ambiente preesistente.

Il **Monitoraggio Ante Operam (AO)** verrà eseguito prima dell’avvio della fase di cantiere con lo scopo di fornire una descrizione dello stato dell’ambiente prima della costruzione dell’opera (“situazione di zero”) e di fungere da base per la previsione delle variazioni che potranno intervenire durante la costruzione. Le situazioni in tal modo definite andranno a costituire, per quanto possibile, il livello iniziale di riferimento cui rapportare gli esiti delle campagne di misura in corso d’opera.

Il **Monitoraggio in Corso d’Opera (CO)**, segnalando il manifestarsi di eventuali emergenze ambientali, garantisce la possibilità di intervenire nei modi e nelle forme più opportune per evitare che si producano eventi irreversibili e gravemente compromissivi della qualità dell’ambiente, e assicura il controllo di

situazioni specifiche, affinché sia possibile adeguare la conduzione dei lavori a particolari esigenze ambientali. Inoltre, permette di constatare l'efficacia delle opere di mitigazione ambientale e delle metodiche applicate.

Il Monitoraggio Post Operam o in esercizio (PO) permette di constatare l'efficacia delle opere di mitigazione ambientale e delle metodiche applicate, ovvero di verificare la necessità di interventi aggiuntivi, e di stabilire i nuovi livelli dei parametri ambientali.

1.4 Modalità di esecuzione dei rilievi

Le modalità di esecuzione delle rilevazioni previste nel presente documento sono state definite sulla base delle indicazioni che nello Studio di Impatto Ambientale hanno fornito gli specialisti con riferimento a specifici fattori ambientali e della normativa vigente allo scopo di individuare:

- parametri da monitorare;
- valori di soglia e di riferimento;
- criteri e durata di campionamento.

Tali modalità sono state quindi predisposte anche in considerazione delle normative tecniche e delle linee guida di organismi internazionali, nonché degli elementi contenuti nella letteratura di settore.

Oltre al rispetto delle normative, nel presente PMA si è prevista l'uniformità delle misure effettuate nelle diverse fasi del monitoraggio, che verranno svolte con metodologie univoche e prestabilite, anche allo scopo di garantire il confronto dei controlli eseguiti nel corso delle varie fasi temporali, in modo da assicurare la riproducibilità e l'attendibilità delle misure al variare dell'ambiente e dell'ambito di emissione.

1.5 Inquadramento generale

Sulla base delle caratteristiche e delle valenze proprie del contesto territoriale e, in particolare, dello Studio di Impatto Ambientale e delle attività previste durante la fase costruttiva dell'opera e dei relativi impatti, si è provveduto a selezionare le componenti ambientali da monitorare che sono risultate realmente significative per una esaustiva caratterizzazione della qualità dell'ambiente in cui l'opera in progetto si sviluppa.

1.6 Componenti ambientali monitorate

Nell'ambito delle analisi svolte nello Studio di impatto Ambientale sulle diverse componenti ambientali, interessate dalla realizzazione dell'opera, sono state fornite indicazioni riguardanti il monitoraggio ambientale; le componenti ambientali potenzialmente interferite sono:

- Componente agricola, benessere animale e loro correlazione
- Fauna;
- Flora;
- Rumore.

La significatività degli impatti in relazione alle componenti ambientali è risultata variabile in funzione delle caratteristiche del contesto, della sensibilità dei ricettori, della tipologia di opera in progetto, della tipologia e durata delle lavorazioni.

Il dettaglio di tali implicazioni viene fornito nell'ambito delle specifiche trattazioni per singola componente ambientale.

2 Componente agricola prato pascolo, benessere animale e loro correlazione

2.1 Finalità e metodologia di monitoraggio

Per poter controllare lo stato quali-quantitativo della componente/fattore ambientale biota, nonché la sua evoluzione nello spazio e nel tempo, è di fondamentale importanza la conoscenza dei parametri ambientali. A tale scopo, l'impianto sarà dotato di una stazione meteorologica corredata dai seguenti sensori di controllo: temperatura e umidità del suolo e dell'aria, precipitazione, velocità e direzione del vento, radiazione solare totale, evapotraspirazione e bagnatura fogliare. La raccolta dei dati meteo proseguirà anche durante la fase di esercizio dell'impianto (corso d'opera).

La disponibilità di tali dati consentirà anche di monitorare l'andamento delle produzioni in termini di benessere animale.

Per quanto concerne il benessere degli ovini e la conseguente qualità delle produzioni, si prevede di:

- utilizzare i dati meteo per il monitoraggio dell'indice di disagio (THI -Temperature Humidity Index), al fine di prevedere eventuali rischi di stress termico;
- effettuare rilievi vegetazionali per la stima del valore pastorale (VP) del pascolo, al fine di garantire la corretta alimentazione dei capi.

Il monitoraggio dell'indice di disagio si basa sul fatto che le temperature elevate possono compromettere il benessere animale. Ciò è dovuto agli effetti dello stress termico (Heat stress - HS), che si manifesta con alterazioni delle funzioni fisiologiche (riproduzione, accrescimento) con conseguente peggioramento della qualità e quantità delle produzioni (Peana et al., 2006a; Cannas, 2015 Lowe et al., 2002; Di Giuseppe et al., 2008).

Lo stress termico sta diventando un problema sempre più diffuso a livello mondiale, non solo per le zone caratterizzate da climi caldi, ma anche per le zone temperate a causa delle sempre più frequenti ondate di calore. Nel 2018 in Australia l'HS, dovuto al progressivo innalzamento della temperatura, ha causato la morte di 2900 pecore, evento che ha portato la comunità scientifica a prestare sempre più attenzione a questo aspetto e allo sviluppo di strategie utili alla sua mitigazione.

La valutazione dello stress termico può essere valutata attraverso quello che viene definito l'indice di disagio THI -Temperature Humidity Index, calcolato sui valori orari di temperatura e umidità relativa, secondo la formula di Kelly e Bond:

$$THI = (1.8 \cdot T + 32) - (0.55 - 0.55 \cdot (H)/100) \cdot ((1.8 \cdot T + 32) - 58)$$

Dove: T=temperatura [°C]; H=umidità dell'aria [%].

Valori crescenti dell'indice individuano livelli di stress crescente e una maggiore condizione di disagio e rischio per gli animali. Per gli ovini, sono stati considerati i seguenti valori: THI<68 termoneutralità; 68≤THI<72 lieve disagio; 72≤THI<75 disagio; 75≤THI<79 allerta; 79≤THI<84 pericolo e THI≥84 emergenza (Di Giuseppe et al., 2008; Peana et al., 2006b).

Il monitoraggio in continuo delle condizioni meteo e dell'indice THI risulterà un supporto utile per valutare il rischio dell'incorrere di situazioni rischiose per gli animali.

Zhang et al., 2020 riportano tra le misure utili a prevenire l'HS la creazione di zone ombreggiate e protette e strategie nutrizionali.

Nell'ottica di monitorare e migliorare le proprietà del prato-pascolo polifita non solo in termini di proprietà foraggere, ma anche di conservazione del cotico e di potenziamento della biodiversità, verrà periodicamente effettuato uno studio della vegetazione finalizzato a descrivere la stessa dal punto di vista floristico e bioecologico e a evidenziarne i dinamismi e le relazioni con l'attività pastorale (Gusmeroli e Pozzoli, 2003). I risultati dei rilievi consentiranno di mettere in atto le operazioni necessarie al miglioramento della composizione specifica.

Il campionamento del manto erboso verrà effettuato una prima volta in fase ante-operam solo sulle aree attualmente a pascolo, al fine di valutare esattamente le specie da impiegare per la prima trasemina, e poi una volta ogni 2-3 anni sull'intera superficie. Il rilievo verrà condotto con il metodo indicato da Bolzan (2009) che prevede di effettuare un rilievo in primavera (maggio) e uno in autunno (ottobre) di ciascun anno di campionamento, in modo da consentire una valutazione più approfondita di eventuali variazioni stagionali nella composizione floristica. La metodologia fitopastorale impiegata è quella dell'analisi lineare: il metodo prevede il censimento delle specie presenti all'interno di un'area definita come una porzione di terreno di estensione contenuta in cui le condizioni ecologiche sono omogenee e caratterizzate da una vegetazione uniforme, proposta da Daget & Poissonet (1969), che prevede il rilevamento della composizione vegetazionale delle risorse pascolive su 2 transetti di 25 m. Dalla composizione vegetazionale, con opportuni coefficienti, si otterrà il Valore Pastorale (VP): per il calcolo di VP viene utilizzato l'indice specie specifico ISI che varia da 0 (specie di nessun interesse foraggero) a 5 (specie ottima per qualità, appetibilità e produttività) (Roggero et al., 2002). Il VP può variare da 0 a 100 e sulla base di tale valore le aree prative possono essere classificate in tre categorie: pascoli di scarsa qualità ($VP \leq 5$), media qualità ($15 < VP < 25$), buona qualità ($VP > 25$) (Bolzan, 2009); esso si è rilevato essere un buon indice della qualità complessiva della prateria, sia dal punto di vista produttivo che della composizione floristica (Daget & Poissonet, 1969; Baldoni e Giardini, 2002). Rispetto ad altri metodi, quali la valutazione foraggera o la capacità di carico, presenta infatti migliore rappresentatività e minore onerosità operativa (Baldoni e Giardini, 2002). Tale indice fornisce indicazioni sull'adeguatezza foraggera del prato e consente di valutare la necessità di riequilibrare la presenza delle specie attraverso operazioni di trasemina.

2.2 Ante-operam

Al fine di definire compiutamente lo stato di fatto, verrà effettuato prima dell'intervento:

- il campionamento del manto erboso

In questa fase verrà effettuata solo sulle aree attualmente a pascolo, al fine di valutare esattamente le specie da impiegare per la prima trasemina.

L'area per il monitoraggio sarà una porzione di terreno di estensione contenuta in cui le condizioni ecologiche sono omogenee e caratterizzate da una vegetazione uniforme, Il rilevamento della composizione vegetazionale delle risorse pascolive avverrà su 2 transetti di 25 m.

Dalla composizione vegetazionale si otterrà il Valore Pastorale (VP).

2.3 Corso d'opera

Tenuto conto delle tempistiche ristrette di cantiere, durante le attività di costruzione non sono state previste attività di monitoraggio (in quanto poco efficaci data la natura delle opere da realizzare) che, viceversa, verrebbero sostituite da azioni volte a prevenire incidenti e/o escludere possibili danni al suolo agricolo (verranno assicurate buone pratiche di cantiere, formazione specifica degli addetti ai lavori, presenza in cantiere di un "Emergency Spill kit" per far fronte a eventuali sversamenti puntuali accidentali di sostanze potenzialmente inquinanti quali, per esempio, limitati quantitativi di carburanti e lubrificanti connessi all'operatività dei mezzi di cantiere etc.).

2.4 Post Operam

In fase di esercizio si prevede:

- l'esecuzione di campionamenti del manto erboso ogni 2/3 anni in due mesi: maggio e ottobre
- rilevamento in continuo dei parametri meteo climatici;
- rilevamento in continuo dei parametri THI + VP.

2.5 Conclusione monitoraggio componente agricola e benessere animale

Il monitoraggio è finalizzato a razionalizzare le risorse e valutare: le variazioni di rendimento delle aree sottoposte a semina, coltivazione ed impianto del prato pascolo e il benessere dei capi di bestiame attraverso l'indice di disagio THI.

Il monitoraggio verrà effettuato durante le fasi:

- **ante-operam**, costituito dal campionamento del manto erboso;

- **corso d'opera**, durante la fase di cantiere non risulta necessario effettuare monitoraggi.
- **post operam**, verranno eseguiti dei campionamenti in continuo per i dati meteorologici e con cadenza compresa tra 2 e 3 anni solo per quanto concerne il manto erboso.

3 Componente Faunistica

3.1 Ante operam

Approccio metodologico adottato

Le metodologie di seguito descritte adottano l'approccio BACI (Before After Control Impact) che permette di misurare il potenziale impatto di un disturbo, o un evento. In breve, esso si basa sulla valutazione dello stato delle risorse prima (Before) e dopo (After) l'intervento, confrontando l'area soggetta alla pressione (Impact) con siti in cui l'opera non ha effetto (Control), in modo da distinguere le conseguenze dipendenti dalle modifiche apportate da quelle non dipendenti.

Materiali

Per le attività di rilevamento sul campo si prevede l'impiego dei seguenti materiali in relazione alle caratteristiche territoriali in cui è proposto l'impianto agrivoltaico ed alle specificità di quest'ultimo in termini di estensione e composizione nel numero di aerogeneratori:

- cartografia in scala 1:25.000 comprendente l'area di studio e le aree circostanti;
- binocoli 10x42;
- Cannocchiale con oculare 20-60x + montato su treppiede.

Tempistica

L'applicabilità del seguente protocollo di monitoraggio prevede un tempo d'indagine pari a 4 mesi (marzo, aprile, maggio, giugno).

Frequenza

Sono previste 3 sessioni al mese compreso un rilevamento notturno finalizzato al censimento di specie di avifauna notturna, rettili e mammiferi crepuscolari compresi i chiroteri (per questi ultimi, nei mesi di aprile, maggio e giugno, saranno installati i bat-detector per la registrazione degli ultrasuoni necessari successivamente a identificare le specie mediante analisi acustiche).

Verifica presenza/assenza componente faunistica lungo transetti lineari

All'interno dell'area circoscritta dalla perimetrazione dell'impianto agrivoltaico, saranno predisposti dei percorsi (transetti) di lunghezza variabile; analogamente saranno predisposti transetti nel sito di controllo, laddove possibile, di analoghe caratteristiche ambientali, tale da coprire una superficie di uguale estensione; la lunghezza dei transetti terrà comunque conto dell'estensione dell'impianto agrivoltaico. Tale metodo risulta essere particolarmente efficace per l'identificazione delle specie di rettili, di alcune specie di mammiferi e uccelli; le sessioni di rilevamento prevedono la mappatura quanto più precisa di tutti i contatti visivi e, nel caso degli uccelli, canori che si incontrano percorrendo i transetti preliminarmente individuati e che dovranno opportunamente, ove possibile, attraversare tutti i lotti di

collocazione dei pannelli fotovoltaici (ed eventualmente anche altri tratti interessati da tracciati stradali di nuova costruzione). Le attività avranno inizio a partire dall'alba o da tre ore prima del tramonto, ed il transetto sarà percorso a piedi alla velocità di circa 1-1,5 km/h.

In particolare, sono previste un minimo di 2 uscite sul campo mensili per tutto il periodo di monitoraggio, in occasione delle quali saranno mappate su carta (in scala variabile a seconda del contesto locale di studio). Al termine dell'indagine saranno ritenuti validi i territori di specie faunistiche con almeno 2 contatti rilevati in 2 differenti uscite, separate da un intervallo di 15 gg.

N. RILEVATORI IMPIEGATI: 2

3.2 Corso d'opera

Approccio metodologico adottato

In relazione alle attività di cantiere, che comporteranno l'interessamento delle superfici oggetto d'indagine nella fase ante-operam, l'impiego della metodologia dei transetti per i rilevamenti della componente faunistica sarà adattato alla nuova condizione; pertanto saranno confermati i transetti esterni individuati nella fase ante-operam quali aree di controllo, mentre potranno essere valutati nuovi transetti o punti di ascolto/osservazione nell'ambito delle aree oggetto d'intervento e in quelle a esse adiacenti in relazione alle condizioni di fruibilità dettate dalle esigenze di cantiere.

In merito alla tempistica dei rilevamenti prevista, questa coinciderà con il periodo definito dal formale avvio e cessazione delle attività di cantiere così come da cronoprogramma.

Per tutti gli altri aspetti saranno confermate le impostazioni adottate nel piano di monitoraggio faunistico ante-operam.

Verrà inoltre verificata l'attuazione delle misure mitigative proposte;

3.3 Post operam

Il piano di monitoraggio faunistico in fase di esercizio è finalizzato a verificare i seguenti aspetti:

- Validità delle misure mitigative proposte;
- Accertamento e quantificazione di eventuali casi di mortalità;
- Definizione del profilo faunistico durante l'operatività dell'impianto agrivoltaico.

In merito al primo punto sarà verificata la composizione faunistica che caratterizzerà la siepe perimetrale, quest'ultima proposta come misura mitigativa/compensativa in relazione all'eradicazione pressoché totale dell'attuale assetto vegetazionale presente all'interno del sito d'intervento progettuale; oltre

all'individuazione qualitativa sarà anche accertato quale possa essere il tipo di utilizzo dell'habitat per ogni specie individuata, cioè se come sito rifugio/alimentazione/riproduzione.

Tale verifica sarà in relazione al terzo aspetto di cui sopra, inoltre saranno accertati quali passaggi sono maggiormente utilizzati in relazione alle caratteristiche degli habitat circostanti esterni ed alla distribuzione delle opere all'interno dell'impianto.

L'accertamento dei casi di mortalità riguarderà l'entità degli eventuali impatti da collisione con i pannelli. Considerata la tipologia dell'impianto agrivoltaico adottata, che comporta una chiusura più continua degli spazi aerei soprastanti il suolo, sarà verificata la composizione qualitativa e distributiva delle specie presenti all'interno dell'area di progetto.

Fauna oggetto di monitoraggio

Tutte le specie appartenenti alle classi di anfibi, rettili, uccelli e mammiferi.

Ambito d'indagine

Tutta l'area dell'impianto agrivoltaico compresi gli ambiti perimetrali entro 100 metri dal perimetro e nell'area di controllo.

Tempistica

Primi tre anni di esercizio dell'impianto agrivoltaico.

Frequenza

3 sessioni di rilevamento mensili che, in relazione alla stagione, prevedranno anche rilevamenti notturni.

Metodologia

Per l'avifauna nidificante il metodo di censimento adottato sarà il campionamento mediante punti d'ascolto (point count) che consiste nel sostare in punti prestabiliti 10 minuti, annotando tutti gli uccelli visti e uditi all'interno dell'impianto agrivoltaico e nelle siepi adiacenti.

Per l'avifauna stanziale/svernante sarà impiegato il metodo dei transetti distribuiti sia all'interno dell'impianto agrivoltaico che nelle aree adiacenti esterne lungo la perimetrazione.

Quest'ultima metodologia sarà adottata anche per definire il profilo qualitativo dell'erpetofauna nei medesimi ambiti d'indagine.

In merito alle specie di mammiferi saranno eseguiti dei monitoraggi notturni per le specie crepuscolari e/o notturne, mediante l'utilizzo di fonte luminosa artificiale, tale metodo comporterà l'indagine, ove l'accessibilità lo consenta, su tutte le superfici poste al di sotto dei pannelli e lungo un transetto perimetrale al fine di verificare la presenza in prossimità delle siepi. Nelle fasi diurne le ricerche di tracce e/o segni di presenza saranno eseguite mediante transetti preventivamente individuati, come per le

altre classi oggetto d'indagine, lungo i percorsi di servizio presenti all'interno dell'area dell'impianto, e in prossimità della recinzione perimetrale all'esterno.

Risorse

Verranno impiegati **2 (due) rilevatori**.

Attrezzatura impiegata

n. 1 binocolo, n. 5 fototrappole, n. 1 faro a led portatile, n.2 bat-detector.

Restituzione dati

Report annuale dopo il primo anno di attività in cui sarà riportato il profilo faunistico dell'area oggetto di studio, le mappe distributive delle specie e l'efficacia delle misure mitigative adottate.

Il report finale, elaborato a conclusione del terzo anno di monitoraggio, tratterà, oltre all'aggiornamento dei dati degli argomenti illustrati nel primo report, anche il confronto tra i tre anni al fine di evidenziare quali siano le tendenze.

3.4 Conclusione monitoraggio componente faunistica

Il monitoraggio della componente faunistica si articola come segue:

- **Ante-operam.** saranno predisposti dei percorsi (transetti) di lunghezza variabile; analogamente saranno predisposti transetti nel sito di controllo, laddove possibile, di analoghe caratteristiche ambientali, tale da coprire una superficie di uguale estensione; la lunghezza dei transetti terrà comunque conto dell'estensione dell'impianto agrivoltaico;
- **Corso d'opera.** La metodologia di monitoraggio rimane la medesima di quella adottata ante operam. Questa si dovrà adattare alla durata e alle esigenze del cantiere, valutando, se necessario l'aggiunta o spostamento dei transetti.
- **Post Operam.** Verranno monitorate **per tre anni** nell'area dell'impianto agrivoltaico compresi gli ambiti perimetrali entro 100 metri dal perimetro e nell'area di controllo tutte le specie appartenenti alle classi di anfibi, rettili, uccelli e mammiferi.

4 Componente floro-vegetale

4.1 Finalità e modalità di monitoraggio

Il monitoraggio sarà sempre di tipo visivo e in base alle fasi sarà finalizzato a verificare la permanenza e lo stato di salute degli individui arborei, delle fasce arbustive, dei nuclei di specie endemiche e delle specie aliene secondo il dettaglio di seguito illustrato.

4.2 Ante-Operam

Durante la fase ante operam, l'intera superficie interessata dagli interventi sarà adeguatamente ispezionata da un esperto botanico con cadenza mensile e almeno per 4 mesi (Marzo-Giugno) al fine di caratterizzare in maniera più esaustiva la componente floristica. Tutte le entità di interesse conservazionistico e/o fitogeografico rinvenute saranno segnalate in un apposito elaborato tecnico e l'estensione delle popolazioni dei taxa considerati ad alta criticità adeguatamente restituite in cartografia.

4.3 Post operam

Per 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.

Gli individui di nuova piantumazione e quelli eventualmente reimpiantati saranno soggetti a piano di monitoraggio, per i successivi 3 anni, al fine di verificarne lo stato fitosanitario e poter intervenire, se necessario, con opportuni interventi di soccorso o sostituzioni. Tali operazioni si riferiscono anche a tutti gli individui di *Olea europaea L.* (olivo domestico), e devono intendersi come ultima opzione adottabile.

4.4 Conclusione monitoraggio componente floro-vegetale

Il monitoraggio della componente floro-vegetale si articola come segue:

- **Ante-operam:** ispezione mensile per 4 mesi (Marzo-Giugno) al fine di caratterizzare in maniera più esaustiva la componente floristica;
- **Post-operam:** ispezione dell'intera superficie interessata dai lavori (per 12 mesi dalla chiusura del cantiere) da un esperto botanico al fine di verificare l'eventuale presenza di entità alloctone, con particolare riguardo alle invasive; per i successivi 3 anni, verifica dello stato fitosanitario.

5 Fattore Rumore

5.1 Finalità e modalità di monitoraggio

Il Monitoraggio **Ante Operam del clima acustico** e la Valutazione del Clima acustico in fase di cantiere nell'area di intervento è l'esito dello Studio *137QAM380R - Valutazione previsionale d'impatto acustico*.

5.2 Corso d'opera

Il documento prevede immissioni sonore con valori massimi tra i 41 e i 63 dB (A).

Per i ricettori R8, R11 e R15 occorrerà effettuare un monitoraggio del rumore in occasione di utilizzo eventuale del rullo compattatore e in caso di superamento occorrerà attuare delle misure di mitigazione.

6 Sintesi del PMA

Le misure di monitoraggio adottate sono state riportate nella seguente tabella.

La tabella utilizza per sintesi di rappresentazione i seguenti acronimi (definizioni nel paragrafo 1.3):

- Monitoraggio Ante Operam (AO);
- Monitoraggio in Corso d’Opera (CO);
- Monitoraggio Post Operam (PO).

TIPOLOGIA	MISURAZIONE	FASE	FREQUENZA	STATO/NOTE
PRATO PASCOLO 1. proprietà foraggiere; 2. conservazione del cotico; 3. potenziamento della biodiversità	Studio della composizione – campionamento – METODO BOLZAN	AO/PO	PO ogni 2/3 anni	AO - PARZIALE
PARAMETRI AMBIENTALI	Temperatura umidità del suolo e dell’aria, precipitazione, velocità del vento, radiazione solare totale, evapotraspirazione e bagnatura fogliare	AO/PO	Continuo i	
BENESSERE OVINI	THI + VP	PO	Continuo	
FAUNA	Verifica Transetti	AO/CO/PO	CO – 3 anni	
FAUNA	Verifica Point Count	AO/CO/PO	CO – 3 anni	
FAUNA	Verifica tasso di mortalità	AO/CO/PO	CO – 3 anni	
FLORA/VEGET.	Individuazione arborei preesistenti – analisi stato fitosanitario	AO	4 mesi	AO - PARZIALE
FLORA/VEGET.	Eventuali individui arborei trapiantati – assistenza trapianto	CO		
FLORA/VEGET.	Eventuali individui arborei trapiantati – analisi stato fitosanitario	PO		3 anni
FLORA/VEGET.	Introduzione di specie aliene – ispezione e verifica presenza	PO		12 mesi
RUMORE	Valutazione previsionale clima acustico	AO/CO		AO CONCLUSA