

IMPIANTO FOTOVOLTAICO
DA 25,72 MWp DC
(21,15 MW AC in immissione)
IN LOCALITA' BERLINGHERI

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
COMUNI DI SILIQUA E MUSEI

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Elaborato:
134PMA001R_00

Marzo 2023

Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA)

PROPONENTE:



GREENERGY RINNOVABILI 6 S.R.L.

Via Borgonuovo, 9 - 20121 Milano

P.IVA 11892550960

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. Ing. Barbara Dessi (EGERIA)
Dott.ssa Arch. Elisabetta Erika Zucca (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 (Naturalista)
Dott. Agr. Vincenzo Sechi (Agronomo)
Dott. Piero Angelo Salvatore Rubiu (Tecnico compet. in Acustica Ambientale)

Sommario

1	Presentazione proposta di intervento	3
1.1	Premessa	3
1.2	Obiettivo del PMA	4
1.3	Articolazione del PMA	5
1.4	Modalità di esecuzione dei rilievi	6
1.5	Inquadramento generale	6
1.6	Componenti ambientali monitorate	7
2	Componente suolo	8
2.1	Finalità e modalità di monitoraggio	8
2.2	Ante-operam	10
2.3	Fase di cantiere	10
2.4	Fase di esercizio	10
2.5	Fase di dismissione – Post-Operam	11
2.6	Conclusione monitoraggio componente agronomica	11
3	Componente Faunistica	12
3.1	Finalità e modalità di monitoraggio	12
3.2	Piano di monitoraggio - Ante-Operam	12
3.3	Piano di monitoraggio - Fase di cantiere	13
3.4	Piano di monitoraggio - Fase di esercizio	13
3.5	Conclusione monitoraggio componente faunistica	15
4	Componente floro-vegetale	16
4.1	Finalità e modalità di monitoraggio	16
4.2	Piano di monitoraggio - Ante-Operam	16
4.3	Piano di monitoraggio – Corso d’opera	16
4.4	Piano di monitoraggio – Post operam	16
4.5	Conclusione monitoraggio componente floro-vegetale	17
5	Fattore Rumore	18
5.1	Finalità e modalità di monitoraggio	18
6	Sintesi del PMA	19

1 Presentazione proposta di intervento

1.1 Premessa

La società Greenergy Rinnovabili 6 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. (a socio unico) per la progettazione dell'impianto fotovoltaico "**GR Siliqua**", da 25,72 MW, integrato con un sistema di accumulo di 6 MW, ricadente in un terreno prevalentemente pianeggiante posto a circa 84 metri s.l.m. dell'area agricola di Siliqua, Località Berlingheri. A tal fine è stato costituito un gruppo di lavoro che si è occupato di analizzare il contesto di intervento, le interazioni attese tra il progetto e le componenti ambientali, le soluzioni atte a favorire una mitigazione degli impatti prodotti dall'intervento.

L'area individuata per l'inserimento della tecnologia fotovoltaica **risponde ai requisiti delle aree idonee** ai sensi del D.lgs. 199/2021 art. 20 comma 8 lettera c quater (recentemente modificato dal D.L. n. 13 del 24 febbraio 2023) e, **allo stesso tempo, è indicata come idonea** nella geografia tracciata **a livello regionale** dalla DGR 59/90 del 27/11/2020.

I pannelli fotovoltaici saranno posizionati su tracker a inseguimento monoassiale orientati nord-sud distanziati su file parallele, in modo costituire **un layout d'insieme funzionale alla prosecuzione delle attività attualmente in essere** consistenti nella **coltivazione** in asciutto di cereali e leguminose da granella, alternate a coltivazioni foraggere e a **pascolo ovino**.

La connessione dell'impianto prevede la posa di un cavidotto interrato della lunghezza di circa 7 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 Musei.

Le scelte progettuali e le soluzioni tecniche adottate sono frutto di uno studio approfondito che tiene conto dei fattori ambientali e dei vincoli paesaggistici, analizza l'orografia dei luoghi, l'accessibilità al sito, la vegetazione e, per il tracciato del cavidotto di connessione, tutte le interferenze riscontrabili.

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 nel 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 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.

Il contesto generale è quello di un'area inserita in un contesto agricolo scarsamente abitato.

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:

- Suolo;
- Fauna;
- Flora ;
- Rumore.

La significatività degli impatti in relazione alle componenti ambientali risulta variabile in funzione della presenza e sensibilità dei ricettori, della tipologia di opera interferita, della tipologia e durata delle lavorazioni. Il dettaglio di tali implicazioni viene fornito nell'ambito delle specifiche trattazioni per singola componente ambientale.

2 Componente suolo

2.1 Finalità e modalità di monitoraggio

Al fine di monitorare la qualità del suolo e allo stesso tempo trarre informazioni per razionalizzare la gestione agronomica verranno adottati dei sistemi di monitoraggio climatico e pedologico.

I dati raccolti provenienti da una stazione meteo climatica saranno funzionali al piano di monitoraggio pedologico di seguito descritto e allo stesso tempo risulteranno fondamentali per ottimizzare la gestione agronomica della coltivazione e di supporto. Ad esempio, in questo modo i trattamenti di concimazione di copertura, le operazioni di trasemina, ecc., saranno posizionati correttamente sulla base dei dati climatici puntuali e sito specifici.



Figura 2.1: sistemi di monitoraggio adottati

I dati raccolti saranno resi disponibili e accessibili agli Enti Pubblici che ne facciano richiesta ma anche consultabili dal privato cittadino attraverso le associazioni meteorologiche esistenti.

Tutto il procedimento di monitoraggio è stato articolato secondo disposizioni dettate dalle “Linee Guida per il monitoraggio del suolo su superfici agricole destinate ad impianti fotovoltaici a terra” – in quanto idonee

per la casistica in oggetto – redatte dalla Regione Piemonte, in collaborazione con IPLA, per indagare nel tempo “le relazioni fra il campo fotovoltaico e il suolo agrario”. Le stesse linee guida definiscono:

1. il protocollo di monitoraggio/campionamento dei principali parametri chimico-fisico-biologici dei suoli;
2. le fasi di monitoraggio (Fase I Ante-Operam e Fase II Corso d’Opera);
3. gli intervalli temporali (prestabiliti) di campionamento (1-3-5-10-15-20-25 anni).

In base a quanto sopra esposto è stato quindi definito un **set standard di parametri** oggetto di analisi chimico-fisiche che di seguito si riportano:

Analisi Chimico-Fisica					
Descrizione	Valore	Giudizio	Descrizione	Valore	Giudizio
Scheletro	TRS	trascurabile	Reazione:(1:2,5) pH	7,7	sub alcalina
Sabbia	% 36		Cond.Elet.(1:2,5) mS	0,323	normale
Limo	% 24		Calcarea totale: %	6,3	leg. calcareo
Argilla	% 40		Calcarea attivo: %	2,5	basso
Tessitura	FA	franco argillosa	Carbonio organico %	0,82	
Sostanza organica	% 1,42	bassa			

Analisi Nutrienti					
Descrizione	Valore	Giudizio	Descrizione	Valore	Giudizio
Azoto totale (N) %	0,090	basso	Fosforo ass. (P) ppm	6	m. basso
Calcio di scambio (Ca) ppm	3900	m. alto	Ferro ass. (Fe) ppm	13,6	medio
Magnesio di scambio (Mg) ppm	517	m. alto	Manganese ass. (Mn) ppm	3,0	basso
Potassio di scambio (K) ppm	234	m. alto	Rame ass. (Cu) ppm	1,1	medio
Sodio di scambio (Na) ppm	142	normale	Zinco ass. (Zn) ppm	2,5	medio
Boro solubile (B) ppm	0,40	basso			

Analisi C.S.C.			
Descrizione	Per 100 g.	Saturazione %	Giudizio
C.S.C.	meq 25,04		alta
Calcio (Ca)	meq 19,50	77,8	alta
Magnesio (Mg)	meq 4,32	17,3	m. alta
Potassio (K)	meq 0,60	2,4	media
Sodio (Na)	meq 0,62	2,5	normale
Saturazione basica	%	100,0	alta
Rapporto Mg/K	meq/meq 7,2		alto

Figura 2.2: esempio di report di analisi del terreno

Per le operazioni di rilevamento verrà fatto riferimento:

- alla scheda di campagna,
- al manuale di rilevamento
- alle linee guida all’interpretazione delle analisi del suolo edite dall’Agenzia Regionale per la ricerca scientifica e l’innovazione in agricoltura.

Per la definizione del protocollo di campionamento, sono state invece considerate le tre fasi di monitoraggio, Ante-Operam, Corso d’Opera e Post-Operam, andando a diversificare, per ognuna, la tipologia di campionamenti da realizzare.

Tutto il procedimento è stato articolato secondo disposizioni dettate dalle “Linee Guida per il monitoraggio del suolo su superfici agricole destinate ad impianti fotovoltaici a terra” redatte dalla Regione Piemonte, in collaborazione con IPLA, per indagare nel tempo “le relazioni fra il campo fotovoltaico e il suolo agrario”.

Le stesse linee guida definiscono:

4. il protocollo di monitoraggio/campionamento dei principali parametri chimico-fisico-biologici dei suoli;
5. le fasi di monitoraggio (Fase I Ante-Operam e Fase II Corso d’Opera);
6. gli intervalli temporali (prestabiliti) di campionamento (1-3-5-10-15-20-25 anni).

2.2 Ante-operam

Al fine di definire compiutamente lo stato di fatto, verranno effettuate:

2 osservazioni pedologiche sito specifiche, ritenute sufficienti vista l’estensione e considerato che l’area di intervento ricade in una sola unità cartografica individuata sulla base della Carta dei Suoli della Sardegna.

Inoltre, in fase Ante-Operam, verrà definito l’indice QBS-ar tramite prelievo e analisi di una zolla superficiale di suolo della dimensione di 10x10x10 cm (dopo rimozione degli eventuali residui colturali), da campionarsi in due siti di prelievo dell’area interessata dall’installazione dei moduli.

2.3 Fase di cantiere

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 (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 Fase di esercizio

In fase di esercizio si prevede l’esecuzione di campionamenti, ad intervalli temporali prestabili, ossia dopo 1-3-5-10-15-20-25 anni dalla realizzazione dell’impianto, su 2 siti di monitoraggio ubicati nell’area interessata dalle installazioni dei moduli, uno nella parte a nord e uno nella parte a sud della viabilità che

separa le due porzioni dell'impianto. Ciascun sito si caratterizzerà da un doppio campionamento: uno localizzato in posizione ombreggiata dalla presenza dei pannelli fotovoltaici, e uno nelle posizioni di interfila tra i pannelli. Ciascun campionamento sarà effettuato secondo la metodologia descritta al fine di avere risultati confrontabili nel tempo.

Contestualmente, infine, saranno anche prelevati i campioni per la determinazione dell'indice QBS-ar.

2.5 Fase di dismissione – Post-Operam

A seguito della conclusione della fase di dismissione verrà ripetuto il set analitico negli stessi punti di campionamento individuati in fase di Ante-Operam.

2.6 Conclusione monitoraggio componente agronomica

Il monitoraggio agronomico è finalizzato a razionalizzare le risorse e valutare le variazioni di rendimento delle aree sottoposte a semina, coltivazione ed impianto.

Il monitoraggio verrà effettuato durante le fasi:

- **ante-operam**, composto da due osservazioni pedologiche e un prelievo di una zolla di terreno per definire l'indice QBS-ar;
- **corso d'opera**, durante le fasi di cantiere non risulta necessario effettuare monitoraggi.
- **fase di esercizio**, verranno eseguiti dei campionamenti ad intervalli regolari e prestabiliti in due siti di monitoraggio (uno per porzione di terreno). Ciascun sito è caratterizzato da un doppio campionamento, da effettuarsi rispettivamente in una zona ombreggiata dai pannelli e una in una posizione interfila tra i pannelli. In questa fase saranno inoltre monitorate in continuo le caratteristiche puntuali del terreno;
- **post-operam** verranno ripetute le analisi negli stessi punti individuati precedentemente.

3 Componente Faunistica

3.1 Finalità e modalità di monitoraggio

Attraverso l'approccio **BACI (Before After Control Impact)** si intende 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.

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 fotovoltaico:

- 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

In base alle fasi varieranno i vari parametri associati al monitoraggio della fauna.

3.2 Piano di monitoraggio - Ante-Operam

Le attività di monitoraggio ante operam sono state avviate a marzo 2023 e si prevede un tempo d'indagine pari a 4 mesi (marzo, aprile, maggio, giugno).

Il periodo è ritenuto significativo per le specie rilevate nello SIA e gli impatti attesi.

Sono previste 3 sessioni al mese compreso un rilevamento notturno finalizzato al censimento di specie di avifauna notturna, rettili e mammiferi crepuscolari compresi i chiroterri (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 fotovoltaico, 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 fotovoltaico. 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 restituzione su mappa quanto più preciso 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.

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.**

Verranno impiegati **2 (due) rilevatori**

Il monitoraggio si concluderà con un report di quanto osservato.

3.3 Piano di monitoraggio - Fase di cantiere

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.

3.4 Piano di monitoraggio - Fase di esercizio

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 FV.

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.

Al fine di non impedire i liberi spostamenti della fauna locale è stata suggerita, come misura mitigativa finalizzata all'attenuazione dell'effetto barriera, la predisposizione di un franco di 20 cm alla base di tutta la recinzione perimetrale per consentire il passaggio della fauna di piccola e media taglia o di varchi mediante scatolari idraulici. Tale verifica sarà in relazione al terzo punto dei tre aspetti di analisi 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 fotovoltaico 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.

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 FV e nelle siepi adiacenti.

Per l'avifauna stanziale/svernante sarà impiegato il metodo dei transetti distribuiti sia all'interno dell'impianto FV 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.

Fauna oggetto di monitoraggio

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

Ambito d'indagine

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

Tempistica

Primi tre anni di esercizio dell'impianto FV

Freuenza

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

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.

3.5 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 fotovoltaico;
- **Corso d'opera.** In fase di cantiere 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.
- **Fase di esercizio.** Verranno monitorate **per tre anni** nell'area dell'impianto FV 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 Piano di monitoraggio - Ante-Operam

Il Piano di Monitoraggio Ante Operam **prevede l'analisi dello stato fito-sanitario degli elementi arborei esistenti.**

I rilievi floristici sul campo riguardanti l'intera area interessata dalla realizzazione dei lavori previsti dal progetto, hanno infatti rilevato nei settori nord-orientali e sud-occidentali dell'area di studio n. 5 individui arborei di *Quercus suber* L., specie tutelata dalla legge regionale n. 4/1994.

Intorno a questi elementi e tenuto conto di un buffer si è sviluppato il layout dell'impianto.

Altri individui giovanili e bassoarbustivi di sughera si osservano in contesto perimetrale lungo il confine nord-orientale dell'area utile e verranno inglobati nella fascia di mitigazione.

4.3 Piano di monitoraggio – Corso d'opera

In questa fase è prevista l'assistenza al trapianto e all'impianto di specie arboree e di fasce arbustive ed arboree da trapiantare/impiantare come misura di mitigazione visiva e climatica per una fascia larga 3 m e lunga tutto il perimetro. Periodo idoneo: tra ottobre e gennaio

Sulle stesse specie è prevista un'analisi dello stato fitosanitario **tra maggio e giugno**

Anche per gli individui arborei esistenti è prevista un'analisi dello stato fitosanitario - **Periodo idoneo aprile - settembre**

Anche per la componente endemica taxa *Polygonum scoparium* è prevista un'ispezione per valutare l'integrità.

4.4 Piano di monitoraggio – Post operam

Dopo la dismissione dell'impianto verranno effettuate delle analisi fitosanitarie

- delle specie arboree – durata 3 anni;
- delle specie arbustive – durata 3 anni;

della componente endemica e verrà verificata la presenza delle specie aliene.

4.5 Conclusione monitoraggio componente floro-vegetale

Il monitoraggio della componente floro vegetazionale si articola come sintetizzato di seguito:

Piano di Monitoraggio ambientale - Componente floro-vegetazionale				
ID	Ambito	Attività	Fase	Periodo di indagine
1	Individui arborei pre-esistenti	Analisi stato fitosanitario	ao, co, po	Aprile-Settembre (po 3 anni)
2	Eventuali individui arborei trapiantati	Assistenza trapianto	co	Ottobre-Gennaio
3	Eventuali individui arborei trapiantati	Analisi stato fitosanitario	co, po	Maggio-Giugno (po 3 anni)
4	Fasce arbustive e arboree di neo-realizzazione	Assistenza impianto	co	Ottobre-Gennaio
5	Fasce arbustive e arboree di neo-realizzazione	Analisi stato fitosanitario	co, po	Maggio-Giugno (po 3 anni)
6	Nuclei dell'endemica <i>Polygonum scoparium</i>	Ispezione integrità individui	co	periodo interventi in situ
7	Nuclei dell'endemica <i>Polygonum scoparium</i>	Analisi stato fitosanitario	po	Gennaio-Maggio (2 anni)
8	Introduzione di specie aliene	Ispezione e verifica presenza	co, po	Maggio-Settembre

Tabella 4.1: sintesi attività di monitoraggio componente floro vegetazionale

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 134QAM401R - Valutazione previsionale d'impatto acustico il documento e rileva la non opportunità di effettuare un monitoraggio in nessuna delle successive fasi (cantiere, corso d'opera e post operam). La Valutazione consente infatti prelievi misure dello stato attuale, di escludere che le attività di cantiere generino poi rumore necessitante di monitoraggio.

6 Sintesi del PMA

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

TIPOLOGIA	MISURAZIONE	FASE	STATO
SUOLO	Definizione Pedologica area di intervento	AO	
SUOLO	Campionamento per analisi QBS-ar	AO/CO/PO	
SUOLO	Rilevamento puntuale climatico-pedologico	CO	
FAUNA	Verifica Transetti	AO/CO	AO - AVVIATA
FAUNA	Verifica Point Count	AO/CO	AO - AVVIATA
FAUNA	Verifica tasso di mortalità	CO	AO - AVVIATA
FLORA/VEGET.	Individuazione arborei pre-esistenti – analisi stato fitosanitario	AO/CO/PO	AO - PARZIALE
FLORA/VEGET.	Eventuali individui arborei trapiantati – assistenza trapianto	CO	
FLORA/VEGET.	Eventuali individui arborei trapiantati – analisi stato fitosanitario	CO/PO	
FLORA/VEGET.	Fasce arbustive e arboree di neo-realizzazione – assistenza impianto	CO	
FLORA/VEGET.	Fasce arbustive e arboree di neo-realizzazione – analisi stato fitosanitario	CO/PO	
FLORA/VEGET.	Nuclei dell'endemica <i>Polygonum scoparium</i> – ispezione integrità individui	CO	
FLORA/VEGET.	Nuclei dell'endemica <i>Polygonum scoparium</i> – analisi stato fitosanitario	PO	
FLORA/VEGET.	Introduzione di specie aliene – ispezione e verifica presenza	CO/PO	
FLORA/VEGET.	Introduzione specie aliene e verifica presenza	CO/PO	
RUMORE	Valutazione previsionale clima acustico	AO	CONCLUSA

Figura 6.1: tabella di sintesi delle attività di monitoraggio