



REGIONE SARDEGNA
PROVINCIA DEL SUD SARDEGNA
COMUNE DI GUSPINI
COMUNE DI PABILLONIS



**Procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale
ai sensi del D Lgs. 152/2006 e s.m.i.**

**PROGETTO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO
DENOMINATO "AGRIPAULI"
DI POTENZA NOMINALE PARI A 67,054 MW_{ac}
E POTENZA DI PICCO PARI A 67,725 MW
E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN**

Società proponente

 **ICA XII SRL**

Via Giuseppe Ferrari 12

00195 Roma (Italia)

C.F. / P.IVA 16456131008

Revisione	Data	Descrizione	Eseguito	Verificato	Approvato
0.0	17/02/2023	Prima emissione per procedura di VIA	GT	CS	DLP
Codice ICA_103_PMA	Scala	Titolo elaborato Piano di monitoraggio ambientale			

Le informazioni incluse in questo documento sono proprietà di Ingenium Capital Alliance, S.L. (Spain). Qualsiasi totale o parziale riproduzione è proibita senza il consenso scritto di Capital Alliance.

Codice elaborato ICA_103_PMA	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	 ICA XII SRL Via Giuseppe Ferrari 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16456131008
Revisione 00 del 17/02/2023		

Sommario

1.	INTRODUZIONE.....	3
2.	FINALITA' DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	3
2.1	Obiettivi del monitoraggio	4
2.2	Contenuti del PMA	5
3.	DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	6
4.	IMPATTI ATTESI	8
4.1	Atmosfera	8
4.2	Ambiente idrico	8
4.3	Suolo e sottosuolo.....	9
4.4	Biodiversità.....	9
4.5	Paesaggio.....	9
4.6	Rumore.....	10
4.7	Radiazioni	10
5.	DEFINIZIONE OPERATIVA DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	11
5.1	Scelta delle componenti ambientali oggetto di monitoraggio	11
5.2	Fasi del monitoraggio	11
5.3	Codifica delle stazioni di monitoraggio	11
5.4	Codifica del singolo rilievo.....	11
5.5	Tempistiche del monitoraggio	12
6.	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	12
6.1	Suolo e sottosuolo.....	12
6.1.1	Potenziali impatti da monitorare	12
6.1.2	Normativa di riferimento	14
6.1.3	Metodologia	14
6.1.4	Monitoraggio ante operam (AO).....	16
6.1.5	Monitoraggio in Corso d'Opera (CO).....	17
6.1.6	Monitoraggio Post Operam (PO).....	18
6.2	Agenti fisici - Rumore	19
6.2.1	Potenziali impatti da monitorare	20
6.2.2	Normativa di riferimento	20
6.2.3	Metodologia	20
6.2.4	Monitoraggio Ante Operam (AO).....	21
6.2.5	Monitoraggio in Corso d'Opera (CO)	25
6.2.6	Monitoraggio Post Operam (PO).....	26
6.3	Biodiversità – Componente faunistica.....	27
6.3.1	Potenziali impatti da monitorare	27
6.3.2	Normativa di riferimento	28
6.3.3	Metodologia	28
6.3.4	Monitoraggio Ante operam (AO)	29
6.3.5	Monitoraggio in Corso d'Opera (CO)	30
6.3.6	Monitoraggio Post Operam (PO).....	30

Codice elaborato ICA_103_PMA	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	 ICA XII SRL Via Giuseppe Ferrari 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16456131008
Revisione 00 del 17/02/2023		

6.4 Biodiversità – Vegetazione e flora.....	31
6.4.1 Potenziali impatti da monitorare	31
6.4.2 Normativa di riferimento	31
6.4.3 Metodologia	31
6.4.4 Monitoraggio Ante Operam (AO).....	31
6.4.5 Monitoraggio in Corso d’Opera (CO)	31
6.4.6 Monitoraggio Post Operam (PO).....	31
6.5 Paesaggio.....	32
6.5.1 Potenziali impatti da monitorare	32
6.5.2 Normativa di riferimento	32
6.5.3 Metodologia	32
6.5.4 Monitoraggio Ante Operam (AO).....	32
6.5.5 Monitoraggio in Corso d’Opera (CO)	33
6.5.6 Monitoraggio Post Operam (PO).....	33
6.5 Report del monitoraggio	33
6.6 Sintesi del monitoraggio.....	34
7 CRONOPROGRAMMA DEL MONITORAGGIO	1
8 CONCLUSIONI.....	1

Codice elaborato ICA_103_PMA	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	 ICA XII SRL Via Giuseppe Ferrari 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16456131008
Revisione 00 del 17/02/2023		

1. INTRODUZIONE

Il presente Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) si riferisce alla proposta progettuale per la realizzazione di un impianto agrovoltaiico della potenza di picco di 67,725 MWp e potenza in immissione di 67,054 MW, da realizzarsi in aree agricole nei Comune di Guspini e Pabillonis, Sud Sardegna.

L'impianto sarà strutturato in due sottocampi ed occuperà una superficie complessiva di circa 91 ettari, dei quali circa 30 ettari saranno interessati dall'installazione dei moduli fotovoltaici, per una percentuale di occupazione del suolo di circa il 33%.

Alcuni lotti verranno destinati al collocamento del sistema di accumulo BESS.

L'impianto agrovoltaiico occuperà terreni agricoli poco distanti dalla zona industriale P.I.P. di Guspini, in località Bia Mogoro ed in località Bruncu Burras, distanti circa 1 km dal centro abitato di Pabillonis e circa 5 km dal centro abitato di Guspini.

I moduli fotovoltaici saranno installati su strutture di supporto in acciaio del tipo tracker ad inseguimento monoassiale (inseguitori solari installati in direzione nord-sud, capaci di ruotare in direzione est-ovest, consentendo, pertanto, ai moduli di "seguire" il Sole lungo il suo moto diurno).

La Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) prevede che l'impianto sia collegato in antenna a 36 kV con la sezione a 36 kV di una Nuova Stazione Elettrica (SE) di trasformazione a 220/150/36 kV della RTN da inserire in entra-esce alla linea RTN 220 kV "Sulcis-Oristano", la cui realizzazione è prevista in località Spina Zurpa, a circa 1,3 km a Nord dell'abitato di Guspini, e il cui iter autorizzativo è interiorizzato nel progetto di altro produttore.

L'impianto è progettato per funzionare in parallelo alla rete di distribuzione elettrica, cedendo totalmente alla rete l'energia prodotta, al netto degli autoconsumi di impianto.

Il PMA rappresenta l'insieme di azioni che consentono di verificare i potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto; è stato predisposto per tutte le fasi di vita dell'opera (ante operam, esercizio e post operam) e rappresenta lo strumento che fornisce la misura reale dell'evoluzione dello stato dell'ambiente. Consente ai soggetti responsabili di individuare i segnali necessari per attivare preventivamente e tempestivamente eventuali azioni correttive qualora i parametri ambientali non siano coerenti con le previsioni effettuate nell'ambito del processo di VIA.

2. FINALITA' DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il documento rappresenta il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) inerente ai potenziali impatti significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto in oggetto.

Il monitoraggio ambientale individua l'insieme delle attività e dei dati ambientali, antecedenti e successivi all'attuazione del progetto, necessari per tenere sotto controllo gli impatti ambientali significativi e negativi che possono verificarsi durante le fasi di realizzazione e di gestione dell'opera.

Codice elaborato ICA_103_PMA	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	 ICA XII SRL Via Giuseppe Ferrari 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16456131008
Revisione 00 del 17/02/2023		

Il presente PMA segue le istruzioni riportate nelle “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedura di VIA”, revisione 1 del 16/06/2014, redatte in collaborazione tra ISPRA e Ministero dell’Ambiente.

Le soluzioni previste per evitare, prevenire, ridurre o compensare gli impatti ambientali significativi e negativi del progetto e le disposizioni di monitoraggio devono spiegare in che misura e con quali modalità si intende intervenire al fine di eliminare o evitare gli effetti degli impatti medesimi.

2.1 Obiettivi del monitoraggio

In coerenza con quanto riportato nelle suddette Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA), si riportano di seguito gli obiettivi del Piano.

Il PMA ha per oggetto la programmazione del monitoraggio di componenti/fattori ambientali per i quali, in coerenza con quanto documentato nello SIA, sono stati individuati impatti ambientali significativi generati dall’attuazione dell’opera: il proponente non è pertanto tenuto a programmare monitoraggi ambientali connessi a finalità diverse ed a sostenere conseguentemente oneri ingiustificati e non attinenti agli obiettivi strettamente riferibili al monitoraggio degli impatti ambientali significativi relativi all’opera in progetto. Il PMA ha anche la finalità di valutare l’efficacia delle misure di mitigazione proposte nello SIA per ridurre la significatività degli impatti ambientali.

Il PMA deve essere commisurato alla significatività degli impatti ambientali previsti nello SIA (estensione dell’area geografica interessata e caratteristiche di sensibilità/criticità delle aree potenzialmente soggette ad impatti significativi; ordine di grandezza qualitativo e quantitativo, probabilità, durata, frequenza, reversibilità, complessità degli impatti); conseguentemente, l’attività di monitoraggio ambientale da programmare dovrà essere adeguatamente proporzionata in termini di estensione delle aree di indagine, numero dei punti di monitoraggio, numero e tipologia dei parametri, frequenza e durata dei campionamenti, ecc.

Il PMA deve essere, ove possibile, coordinato o integrato con le reti e le attività di monitoraggio svolte dalle autorità istituzionalmente preposte al controllo della qualità dell’ambiente. Tale condizione garantisce che il monitoraggio effettuato dal proponente non duplichi o sostituisca attività svolte da altri soggetti competenti con finalità diverse dal monitoraggio degli impatti ambientali generati dall’opera in progetto; nel rispetto dei diversi ruoli e competenze, il proponente potrà disporre dei dati e delle informazioni, dati generalmente di lungo periodo, derivanti dalle reti e dalle attività di monitoraggio ambientale, svolte in base alle diverse competenze istituzionali da altri soggetti (ISPRA, ARPA/APPA, Regioni, Province, ASL, ecc.) per supportare efficacemente le specifiche finalità del monitoraggio degli impatti ambientali generati dall’opera.

Il PMA rappresenta uno strumento tecnico-operativo di programmazione delle attività di monitoraggio ambientale che discendono da dati, analisi e valutazioni già contenute nel Progetto e nello SIA: pertanto, i suoi contenuti devono essere efficaci, chiari e sintetici e non dovranno essere

Codice elaborato ICA_103_PMA	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	 ICA XII SRL Via Giuseppe Ferrari 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16456131008
Revisione 00 del 17/02/2023		

duplicati, ovvero dovranno essere ridotte al minimo le descrizioni di aspetti a carattere generale non strettamente riferibili alle specifiche finalità operative del PMA.

2.2 Contenuti del PMA

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale soddisfa i seguenti requisiti:

- contiene la programmazione temporale delle attività da monitorare;
- indica strumenti e modalità operative;
- è coerente con i contenuti dello Studio di Impatto Ambientale;
- individua parametri ed indicatori misurabili rappresentativi dello stato ambientale;
- indica la frequenza delle misurazioni da eseguire;
- prevede la trasmissione periodica delle misurazioni e dei dati raccolti agli enti competenti;
- è proporzionato alla complessità e all'importanza degli impatti del progetto.

Il PMA focalizza le modalità di controllo indirizzandole su parametri e fattori maggiormente significativi, la cui misura consenta di valutare il reale impatto delle sole opere in progetto sull'ambiente.

Il PMA rappresenta uno strumento flessibile in grado di adattarsi ad un'eventuale riprogrammazione o integrazione delle stazioni di monitoraggio, frequenze di misura e parametri da ricercare.

Il PMA si articolerà temporalmente secondo le seguenti fasi:

- Monitoraggio in fase ante-operam (AO), eseguito prima dell'avvio del cantiere, è utile per definire lo stato di fatto e i valori di riferimento prima dell'inizio delle attività realizzative;
- Monitoraggio in corso d'opera (CO), eseguito durante la fase di cantiere, dal suo allestimento allo smantellamento, analizza e monitora le diverse componenti durante la realizzazione dei lavori al fine di verificare eventuali impatti delle attività di cantiere;
- Monitoraggio post-operam (PO), che comprende le attività di controllo durante la fase di esercizio dell'impianto. Il fine è quello di confrontare i valori dei diversi indicatori misurati in fase post-operam con quelli rilevati nella fase ante-operam e di verificare l'efficacia delle eventuali misure di mitigazione e compensazione adottate.

La predisposizione del PMA è articolata nelle seguenti fasi:

- analisi della documentazione e definizione di un quadro informativo generale;
- identificazione dei riferimenti normativi;
- scelta delle componenti ambientali da monitorare;
- definizione della struttura e dei contenuti del PMA;
- stesura del PMA con individuazione, per ogni componente ambientale interessata, di:
 - potenziali impatti da monitorare;

Codice elaborato ICA_103_PMA	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	 ICA XII SRL Via Giuseppe Ferrari 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16456131008
Revisione 00 del 17/02/2023		

- normativa di riferimento;
- parametri da monitorare;
- ubicazione delle stazioni o punti di monitoraggio;
- durata e periodicità del monitoraggio.

Il soggetto attuatore delle attività di monitoraggio sarà il gestore dell'impianto, che si occuperà di eseguire, mediante l'attuazione del PMA, un'attività di controllo degli impatti previsti e non previsti, nonché la verifica dell'efficacia delle azioni di mitigazione poste in atto, ove previste e/o necessarie.

3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'impianto si suddivide in due macroaree principali, una localizzata nel comune di Guspini, a nord-est rispetto al centro, e l'altra nel comune di Pabillonis, ubicata ad ovest rispetto al centro abitato.

L'impianto sarà dotato di un sistema di accumulo dell'energia a batteria (BESS) di potenza nominale pari a 70 MW.

Le coordinate geografiche di riferimento sono le seguenti:

- Latitudine 39.587931°
- Longitudine 8.697866°

Catastralmente i lotti sono individuabili ai Fogli 15, 16, 21 e 25 del Comune di Pabillonis e ai Fogli 317, 319, 326, 327 del Comune di Guspini.

Il sito presenta un'orografia prevalentemente pianeggiante, con un'altitudine media compresa indicativamente tra le quote di 40 m e 60 m s.l.m.

I lotti di progetto sono facilmente accessibili mediante Strada Provinciale S.P. 4.

Il cavidotto di collegamento alla RTN, che sarà completamente interrato, si svilupperà per circa 5,3 km al di sotto di viabilità esistente ed interesserà i comuni di Pabillonis e Guspini, fino ad arrivare alla sezione a 36 kV della nuova Stazione Elettrica (SE) di trasformazione a 220/150/36 kV di Guspini, che sarà ubicata in località Spina Zurpa, a circa 1,3 km dal centro abitato.

Il collegamento tra i due sottocampi di impianto sarà eseguito mediante cavidotto interrato di lunghezza pari a circa 4 km.

In Figura 1 è riportato l'inquadramento geografico-territoriale delle aree di impianto e delle aree interessate dalle opere di connessione (cavidotto, Stazione elettrica).



Figura 1 – Inquadramento territoriale dell’impianto e delle opere di connessione

I terreni interessati dalla realizzazione dell’impianto fotovoltaico sono così distinti al Nuovo Catasto Terreni (NCT) del Comune di Guspini al:

- Foglio 326 Particelle 13, 38, 39
 - Foglio 327 Particella 1
 - Foglio 319 Particelle 91, 18, 19, 21, 22, 23, 31, 75, 106, 107, 108
 - Foglio 317 Particelle 16, 19, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 39, 61, 62, 69, 89, 90, 91
- e del Comune di Pabillonis al
- Foglio 15 Particelle 75, 74, 96, 97, 100
 - Foglio 16 Particelle 55,
 - Foglio 21 Particelle 8, 25, 26, 31, 32, 57, 75, 76, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 105, 106, 107, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 118, 119, 120, 121, 129, 130, 143,

Codice elaborato ICA_103_PMA	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	 ICA XII SRL Via Giuseppe Ferrari 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16456131008
Revisione 00 del 17/02/2023		

144, 145, 146, 147, 148, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 164, 167,168 ,169, 170, 174, 175, 176, 179, 182, 187,188, 190, 213, 207, 141 (parte), 142 (parte), 177 (parte)

- Foglio 25 Particella 74

Il percorso del cavidotto AT interessa i comuni di Guspini e Pabillonis.

Il tracciato del cavidotto parte dalla cabina di impianto sita al Foglio 317 del Comune di Guspini attraversa i seguenti Fogli:

- Fogli 326, 325, 331, 330, 508, 507

- Foglio 330, nella frazione di Spina Zurpa, ove è prevista la realizzazione della Nuova Stazione Elettrica di trasformazione a 220/150/36 kV.

La società Proponente è ICA XII S.r.l., con sede legale in Via Giuseppe Ferrari, 12 - Roma, CF/P.IVA 16456131008, che, in virtù di contratti preliminari di Costituzione del Diritto di superficie, dispone della titolarità all'utilizzo delle aree oggetto di intervento.

4. IMPATTI ATTESI

I potenziali impatti correlati alla realizzazione del progetto sono stati ampiamente descritti nell'elaborato "ICA_103_SIA_Studio di Impatto Ambientale", in cui sono state proposte anche le misure di mitigazione o compensazione. Le componenti ambientali maggiormente coinvolte dagli impatti del progetto saranno oggetto del monitoraggio.

Si riassumono di seguito i principali impatti sulle componenti ambientali.

4.1 Atmosfera

Per la componente atmosfera in fase di esercizio si verificherà un impatto positivo, mentre gli impatti negativi, seppure bassi, si verificheranno in fase di cantiere e in fase di dismissione. Si potrà verificare un temporaneo peggioramento della qualità dell'aria dovuto ai mezzi e veicoli di cantiere e al possibile sollevamento di polveri. Tale impatto è stato quantificato come basso, per via della sua temporaneità e reversibilità. Trovandosi il sito in aperta campagna, è facilmente prevedibile che le polveri siano facilmente assorbite dall'atmosfera locale, per una costante dispersione e diluizione da parte del vento. Non si prevede monitoraggio in quanto sono previste delle misure di mitigazione per limitare il sollevamento delle polveri.

4.2 Ambiente idrico

L'impatto sulla risorsa idrica è trascurabile, in quanto il progetto non andrà ad interferire sulla qualità delle acque superficiali e sotterranee, sia durante le operazioni di allestimento delle aree di lavoro e di costruzione dell'impianto e delle opere connesse, sia in fase di esercizio, sia in fase di dismissione. L'acqua utilizzata per il lavaggio periodico dei moduli fotovoltaici verrà approvvigionata mediante autobotti e non si verificheranno particolari impatti non essendo utilizzati detergenti chimici. Non si prevede monitoraggio per la componente idrica.

Codice elaborato ICA_103_PMA	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	 ICA XII SRL Via Giuseppe Ferrari 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16456131008
Revisione 00 del 17/02/2023		

4.3 Suolo e sottosuolo

I possibili impatti sulla componente suolo e sottosuolo in fase di cantiere sono legati alle lavorazioni e al transito dei mezzi e sono stati opportunamente valutati nello SIA come bassi.

L'impatto in fase di esercizio sarà positivo in quanto le superfici coltivate a prato polifita permanente apporteranno un miglioramento nella fertilità del suolo, a vantaggio delle caratteristiche agronomiche e della produttività, che allo stato attuale è scarsa.

Si prevede di attuare un monitoraggio finalizzato a verificare l'andamento delle proprietà pedologiche attraverso campionamenti periodici.

4.4 Biodiversità

L'impatto del progetto sulle componenti flora e fauna è stato valutato come basso in fase di cantiere, dovuto al possibile disturbo arrecato nella fase realizzativa alle specie esistenti. L'indagine agronomica e l'indagine faunistica hanno permesso di rilevare, rispettivamente, l'assenza di vegetazione di pregio (i terreni sono stati classificati come seminativi semplici, aree a pascolo, gariga), nonché la mancanza di habitat di interesse comunitario e habitat con caratteristiche di particolare interesse conservazionistico e naturalistico.

Il transito alla fauna selvatica sul campo fotovoltaico sarà consentito mediante sollevamento del margine inferiore della recinzione lungo tutto il perimetro. Alcune porzioni di terreno non interessate dall'installazione dei moduli verranno destinate all'inserimento di vegetazione arbustiva tipica della macchia mediterranea e/o della vegetazione potenziale locale. Tali aree avranno la funzione principale di aumentare la biodiversità animale e vegetale (ora, come detto, scarsamente rappresentata nel sito di intervento).

La piantumazione della fascia tampone arborea e arbustiva perimetrale svolgerà un'importante funzione per l'aumento della ricchezza degli habitat e può potenzialmente divenire un corridoio ecologico anche per l'avifauna. Si prevede monitoraggio della componente faunistica e della componente vegetazione e flora con successivi ripristini ambientali.

4.5 Paesaggio

Il paesaggio agrario dell'area oggetto di intervento è stato, nel corso degli anni, modificato dalla mano dell'uomo, sia per quanto riguarda i confini segnati dei campi che per le sistemazioni idrauliche artificiali, per cui poco resta del paesaggio planiziale originario.

Alla luce delle valutazioni effettuate per la componente in esame, riferibili agli elaborati ICA_103_Sistemazioni_a_verde, ICA_103_REL17_Relazione_paesaggistica e ICA_103_REL15_Relazione agronomica e ICA_103_SIA_Studio di impatto ambientale, emerge un'incidenza trascurabile dei potenziali impatti dovuti all'opera in progetto in ciascuna delle fasi di cantiere, esercizio e dismissione esaminate.

Codice elaborato ICA_103_PMA	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	 ICA XII SRL Via Giuseppe Ferrari 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16456131008
Revisione 00 del 17/02/2023		

La componente visiva dell'impianto costituisce l'unico aspetto rilevante in quanto il carattere prevalentemente agrario del paesaggio viene modificato da strutture antropiche di medie dimensioni. In virtù delle mitigazioni proposte, delle ottimizzazioni progettuali e delle considerazioni esposte, non si prevedono potenziali interferenze ambientali correlabili all'intervento proposto che si considera, pertanto, compatibile con il contesto paesaggistico esistente nel sito esaminato, in quanto:

- non modifica la morfologia del suolo né la compagine vegetale e non interferisce in modo significativo sullo skyline naturale e sul locale assetto percettivo, scenico e panoramico;
- non altera la conservazione dell'ambiente;
- costituisce una strategia coerente con il contesto ambientale e territoriale, spaziale e temporale, rispettando contenuti di interesse naturalistico, paesaggistico, ambientale, economico, sociale, antropologico, storico e culturale del sito.

Si prevede di attuare un monitoraggio a verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione in fase di cantiere e di esercizio. Non sono previsti interventi di monitoraggio della componente paesaggio in fase di dismissione.

4.6 Rumore

I potenziali impatti sul clima acustico si verificheranno nella fase di cantiere. Pertanto, oggetto di studio nell'elaborato "ICA_103_REL14_Relazione previsionale di impatto acustico" allegata al progetto, sono state proprio le possibili variazioni del clima acustico, monitorate mediante misurazioni fonometriche. Con specifico riferimento alle attività critiche relative alla fase di cantiere, i risultati dei modelli previsionali hanno evidenziato il superamento dei limiti di legge in prossimità dei ricettori abitativi posti nelle vicinanze dell'ambito di intervento e pertanto sarà necessario procedere con la richiesta di deroga ai limiti acustici per le lavorazioni. Durante la fase di esercizio, il rumore generato dal parco fotovoltaico rispetterà i valori limite di emissione, secondo quanto emerso dalla valutazione previsionale di impatto acustico.

Per quanto riguarda gli impatti sulla componente rumore nella fase di dismissione dell'impianto è possibile ritenere che siano inferiori a quelli indicati nella fase di cantiere.

Si prevede, quindi, il monitoraggio in fase di cantiere della componente acustica.

4.7 Radiazioni

Una variazione, anche se minima, dei campi elettromagnetici si potrebbe riscontrare in fase di esercizio, soprattutto per la presenza del cavidotto AT. Nell'elaborato "ICA_103_REL06_Relazione Campi Elettromagnetici" sono state calcolate le opportune DPA per cabine elettriche e cavidotto, mentre i moduli fotovoltaici vengono esclusi dal calcolo CEM. I livelli calcolati risultano consentiti dalla normativa di sicurezza per i lavoratori, per cui si è scelto di non monitorare la componente dei campi elettromagnetici.

Codice elaborato ICA_103_PMA	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	 ICA XII SRL Via Giuseppe Ferrari 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16456131008
Revisione 00 del 17/02/2023		

5. DEFINIZIONE OPERATIVA DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

5.1 Scelta delle componenti ambientali oggetto di monitoraggio

Lo Studio d'Impatto Ambientale ha identificato le componenti ambientali più sensibili in relazione alla natura dell'opera ed alle potenziali interferenze per le quali si ritiene opportuno lo svolgimento di attività di monitoraggio nelle diverse fasi di realizzazione e/o esercizio dell'opera.

Per ciascuna componente/fattore ambientale vengono forniti indirizzi operativi per le attività di monitoraggio che saranno di seguito descritte nell'ambito del presente PMA.

Le componenti/fattori ambientali trattate sono:

- Suolo e sottosuolo;
- Agenti fisici (rumore);
- Biodiversità (flora e fauna);
- Paesaggio

5.2 Fasi del monitoraggio

Il Monitoraggio si articola in tre fasi, in funzione dello stadio di realizzazione dell'opera:

- Monitoraggio *Ante Operam* (AO): prima dell'avvio dei lavori;
- Monitoraggio in Corso d'Opera (CO): fase di realizzazione dell'opera;
- Monitoraggio *Post Operam* (PO): fase di esercizio dell'opera.

5.3 Codifica delle stazioni di monitoraggio

Per ogni componente ambientale è prevista una specifica codifica dei punti in cui eseguire il monitoraggio.

Il codice della stazione di monitoraggio è identificato da:

- codice della componente ambientale (ad es. SUO per Suolo, RUM per Rumore);
- n° stazione di misura (sigla numerica);
- tipologia della stazione (T = area sotto i tracker, I = spazio interfilare) – eventuale.

5.4 Codifica del singolo rilievo

Ogni rilievo sarà codificato tramite un codice alfanumerico composto da:

- codice della componente ambientale (ad es. SUO per Suolo, RUM per Rumore);
- n° stazione di misura (sigla numerica progressiva);
- tipologia della stazione (T = area sotto i tracker, I = spazio interfilare) – eventuale;
- fase del monitoraggio (AO, CO, PO);
- n° rilievo (sigla numerica progressiva).

Codice elaborato ICA_103_PMA	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	 ICA XII SRL Via Giuseppe Ferrari 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16456131008
Revisione 00 del 17/02/2023		

5.5 Tempistiche del monitoraggio

Si prevedono le seguenti tempistiche:

- Fase *Ante Operam* (AO): 6 mesi che precedono l'avvio dei lavori;
- Fase *Corso d'Opera* (CO): 19 mesi, ovvero la durata totale della cantierizzazione (la durata effettiva delle lavorazioni è di 15 mesi in quanto è programmata una sospensione di 4 mesi per non interferire con la riproduzione della fauna selvatica e avifauna);
- Fase *Post Operam* (PO): 30 anni, ovvero la vita utile dell'impianto.

6. PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

6.1 Suolo e sottosuolo

6.1.1 Potenziali impatti da monitorare

Gli aspetti ambientali maggiormente significativi da monitorare per quanto riguarda la componente suolo e sottosuolo sono legati ad un controllo di potenziali alterazioni delle caratteristiche pedologiche nel corso del tempo dovute all'installazione dell'impianto.

Al fine di salvaguardare la componente suolo e di conoscere le principali proprietà pedologiche delle aree prima dell'installazione dei moduli, sarà predisposto uno specifico studio, mirato alla classificazione della capacità d'uso dei suoli interessati dall'impianto, anche attraverso analisi di laboratorio su un numero congruo di campioni, sulla base del quale prevedere, di concerto con l'A.R.P.A.S., un piano di monitoraggio che consenta di verificare l'andamento delle proprietà pedologiche più significative nei confronti di eventuali impatti dell'opera durante gli anni attesi di esercizio.

I principali impatti da monitorare per la componente suolo sono quindi:

- alterazione delle caratteristiche pedologiche;
- potenziale contaminazione dovuta ad incidenti.

Nello specifico, per quanto concerne l'aspetto pedologico, come approfondito nell'elaborato "ICA_103_REL15_Relazione Agronomica", in coerenza con il documento "Linee guida in materia di impianti agrivoltaici" pubblicato a giugno del 2022, a cura del gruppo di lavoro coordinato dall'ex Ministero della Transizione Ecologica – Dipartimento per l'energia, i valori dei parametri tipici relativi al sistema agrivoltaico devono essere garantiti per tutta la vita tecnica dell'impianto. Pertanto, risulta necessaria una attività di monitoraggio sia per la verifica dei parametri fondamentali, quali la continuità dell'attività agricola sull'area sottostante gli impianti, sia di parametri volti a rilevare effetti sui benefici concorrenti. Il DL 77/2021 ha previsto che sia installato un adeguato sistema di monitoraggio che permetta di verificare le prestazioni del sistema agrivoltaico con particolare riferimento alle seguenti condizioni di esercizio:

- il risparmio idrico;

Codice elaborato ICA_103_PMA	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	 ICA XII SRL Via Giuseppe Ferrari 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16456131008
Revisione 00 del 17/02/2023		

- la continuità dell'attività agricola, ovvero: l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

Inoltre, al fine di valutare gli effetti delle realizzazioni agrivoltaiche, il PNRR prevede il monitoraggio dei seguenti ulteriori parametri:

- il recupero della fertilità del suolo;
- il microclima;
- la resilienza ai cambiamenti climatici.

L'impianto in esame sarà, quindi, dotato di un sistema di monitoraggio, costituito da una stazione principale, dotata dei tradizionali sensori meteo-climatici (pioggia, vento, radiazione solare, pressione atmosferica), e di più unità wireless dotate di sensori micro climatici (temperatura, umidità dell'aria, bagnatura fogliare, umidità del terreno); le unità wireless, posizionate all'interno degli appezzamenti, acquisiscono i dati micro-climatici e li trasmettono via radio alla stazione principale; questa, disponendo di un sistema GSM GPRS e della relativa SIM, trasmette tutti i dati ad un centro servizi con il quale si attiverà una convenzione. Gli utenti convenzionati possono quindi visualizzare tutti i dati (sia in tempo reale che storici) ed utilizzare i modelli che elaborano tali dati e che sono necessari per fare fronte alle diverse esigenze agronomiche.

Il sistema offrirà, oltre all'analisi dei dati raccolti, anche modelli per l'analisi dello sviluppo e/o del rischio di infezione delle principali avversità fitosanitarie (in base alla coltura). Per ciascun punto di rilevazione il sistema valuta le condizioni micro-climatiche in relazione ai diversi cicli di sviluppo dei patogeni, con particolare riferimento alle temperature ed alle ore di bagnatura fogliare (distinguendo tra pagina superiore e inferiore delle foglie) rilevate all'interno della chioma e/o al livello della vegetazione, caratteristica essenziale per ottenere una maggiore affidabilità dei modelli agronomici. Con l'ausilio di questi modelli, gli agronomi possono avere dati oggettivi e misurabili per decidere le migliori strategie fitosanitarie e verificare l'efficacia dei trattamenti effettuati.

Il sistema proposto prevede anche un modello di calcolo del fabbisogno idrico della pianta, in relazione alle condizioni meteo-climatiche ed allo stadio di sviluppo della coltura. Tramite tale modello, il sistema restituisce, giorno per giorno ed in ciascun punto di misura, il quantitativo di acqua persa per evaporazione dal suolo e traspirazione della pianta, traducendo le quantità in litri per metro quadrato. In aggiunta, i sensori volumetrici di misura dell'umidità del suolo consentono di misurare in modo accurato la percentuale di acqua nel terreno, a più profondità. Anche in assenza di impianto di irrigazione, queste informazioni sono di grande utilità per decidere le lavorazioni del terreno e la gestione dell'apparato fogliare.

Tutti i dati raccolti saranno archiviati permanentemente in apposito database. Sarà quindi possibile realizzare e stampare report annuali, con l'indicazione dei dati medi e cumulati delle varie grandezze meteorologiche, e comparare tali dati con le fasi indicate nell'agenda fenologica disponibile sul sistema, anno per anno.

Il sistema di gestione e le apparecchiature adottate, saranno inoltre utilizzati anche per la realizzazione e successiva gestione e manutenzione delle fasce verdi perimetrali.

Codice elaborato ICA_103_PMA	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	 ICA XII SRL Via Giuseppe Ferrari 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16456131008
Revisione 00 del 17/02/2023		

(Per approfondimenti in merito al modello di analisi si rimanda all'elaborato "ICA_103_REL15_Relazione Agronomica")

6.1.2 Normativa di riferimento

- Decreto del Ministro delle politiche agricole e forestali del 13 settembre 1999 - Approvazione dei "Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo";
- Decreto Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 1° marzo 2019 n° 46 - Regolamento relativo agli interventi di bonifica, di ripristino ambientale e di messa in sicurezza, d'emergenza, operativa e permanente, delle aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento, ai sensi dell'articolo 241 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

6.1.3 Metodologia

Al fine di salvaguardare la componente suolo e di conoscere le principali proprietà pedologiche e di fertilità del suolo delle aree prima dell'installazione dei pannelli FTV, sarà predisposto uno specifico studio mirato alla classificazione sito specifica della capacità d'uso attraverso un piano di monitoraggio pedologico.

Il Piano di monitoraggio di seguito proposto è rivolto all'individuazione, nelle diverse fasi d'opera (Ante-Operam, Corso d'Opera e Post-Operam), della risorsa suolo con riferimento alla fertilità chimico fisica e biologica in relazione all'opera in progetto, secondo le proprietà chimiche, fisiche e biologiche sito-specifiche.

A livello regionale, la Sardegna per la realizzazione della "Carta delle unità delle terre e della capacità d'uso dei suoli" ha individuato una specifica metodologia di campionamento e analisi del suolo, descritta in maniera dettagliata all'interno della "Relazione metodologica"5 (edizione marzo 2014) redatta dall'Agenzia regionale per la ricerca e l'innovazione in agricoltura (AGRIS Sardegna), dall'Agenzia regionale per l'attuazione dei programmi in campo agricolo e lo sviluppo rurale (LAORE Sardegna), dal Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche dell'Università degli Studi di Cagliari e dal Dipartimento di Agraria – sezione Ingegneria del Territorio – dell'Università degli Studi di Sassari.

Nello specifico, all'interno dell'"Allegato 7a - Manuale di Rilevamento" della relazione sono contenute le tecniche di rilevamento e campionamento dei suoli, mentre all'interno della Relazione sono contenute le informazioni relative alle analisi di laboratorio da effettuare sui campioni.

Partendo dalla metodologia proposta, il protocollo di campionamento è stato integrato con quanto riportato all'interno delle "Linee Guida per il monitoraggio del suolo su superfici agricole destinate ad impianti fotovoltaici a terra" – in quanto specifiche 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:

- il protocollo di monitoraggio/campionamento dei principali parametri chimico-fisico-biologici dei suoli

- le fasi di monitoraggio (Fase I Ante-Operam e Fase II Corso d'Opera)
- 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		Calcare totale:	% 6,3	leg. calcareo
Argilla	% 40		Calcare 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

Il set analitico sopra riportato è finalizzato ad ottenere una caratterizzazione accurata dei suoli di interesse. Per le operazioni di rilevamento verrà fatto riferimento alla scheda di campagna, al manuale di rilevamento e 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, descritte in precedenza (Ante-Operam, Corso d'Opera e Post-Operam), andando a diversificare, per ognuna, la tipologia di campionamenti da realizzare.

Per quanto riguarda, invece, eventuali fenomeni di sversamento accidentali, si tratterà di situazioni emergenziali che esulano dal presente PMA e verranno tempestivamente gestite con interventi immediati e puntuali di rimozione della contaminazione seguiti dalle eventuali verifiche del caso su pareti e fondo scavo.

Codice elaborato ICA_103_PMA	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	 ICA XII SRL Via Giuseppe Ferrari 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16456131008
Revisione 00 del 17/02/2023		

6.1.4 Monitoraggio ante operam (AO)

Al fine di definire compiutamente lo stato di fatto, verranno effettuate 4 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).

Nella fase AO del monitoraggio, il parametro da monitorare riguarda la sostanza organica che compone il suolo, mediante esecuzione di campionamenti nel terreno, in punti differenti.

Prima dell'avvio dei lavori di realizzazione, saranno effettuati campionamenti nei 4 punti di monitoraggio scelti all'interno dei lotti di progetto, in parte al di sotto dei tracker ed in parte nello spazio interfilare.

Il campionamento verrà eseguito alla profondità di circa 30 cm dal piano di campagna e i punti di prelievo verranno georeferenziati in modo da poter ripetere i campionamenti negli stessi punti nelle fasi successive.

Si riporta di seguito l'ubicazione dei punti di campionamento scelti per il progetto in oggetto.

FASE	COMPONENTE	CODICE	POSIZIONAMENTO	COORDINATE
AO	SUOLO	SUO_01_T	sotto i tracker	39°34'49.21"N 8°40'7.99"E
AO	SUOLO	SUO_02_I	interfila	39°35'3.28"N 8°40'33.37"E
AO	SUOLO	SUO_03_T	sotto i tracker	39°35'8.54"N 8°41'40.66"E
AO	SUOLO	SUO_04_I	interfila	39°35'27.08"N 8°42'16.22"E



Figura 2 - Punti di campionamento per la componente suolo

I monitoraggi preliminari dovranno essere svolti una sola volta nella stagione autunnale o in quella primaverile, comunque sia prima dell'avviamento della fase di cantiere.

Le determinazioni ottenute saranno utilizzate come base per valutare l'evoluzione pedologica delle aree interessate dall'impianto, a questo fine il monitoraggio prevede di eseguire analisi periodiche sugli stessi punti campionati in modo da valutare l'influenza del parco agrovoltico sulla componente.

6.1.5 Monitoraggio in Corso d'Opera (CO)

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.).

Codice elaborato ICA_103_PMA	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	 ICA XII SRL Via Giuseppe Ferrari 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16456131008
Revisione 00 del 17/02/2023		

6.1.6 Monitoraggio Post Operam (PO)

Durante la fase di esercizio dell'impianto, l'evoluzione del suolo sarà monitorata con campionamenti da eseguirsi ogni 5 anni, negli stessi punti indicati per la fase AO (vedi Figura 2).

Le caratteristiche del suolo da monitorare sono quelle che influiscono sulla stabilità della copertura pedologica, accentuando o mitigando i processi di degradazione che maggiormente minacciano i suoli, fra i quali: la diminuzione della sostanza organica, l'erosione, la compattazione, la perdita di biodiversità. Il parametro che andrà maggiormente monitorato riguarderà la sostanza organica.

Trattandosi di un progetto di produzione di energia da fonte rinnovabile, attraverso processi che non generano alcuna emissione di sostanze solide, liquide o aeriformi, le analisi chimico-fisiche saranno improntate sulle caratteristiche agronomiche del suolo al fine di valutare se tale impianto, nel corso del tempo, possa o meno modificare la capacità produttiva dell'orizzonte agricolo del suolo. Grazie al pascolamento controllato e alle operazioni di gestione del prato polifita permanente, si prevede un incremento delle sostanze organiche del suolo rispetto allo stato AO, caratterizzato da fragilità pedologica.

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 4 siti di monitoraggio ubicati nell'area interessata dalle installazioni dei moduli, rappresentative delle aree in esame e dell'estensione 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.

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

Di seguito si riporta un report analitico dell'indice QBS-ar che si intende realizzare.

CALCOLO INDICE QBS-ar MASSIMALE DALLE TRE REPLICHE CAMPIONE 9527/2022:

	r 1	r 2	r 3	QBS-ar massimale
Pseudoscorpioni	10	10	20	20
Palpigradi				
Opilioni				
Araneidi	5	5	5	5
Acari	20	10	20	20
Isopodi				
Diplopodi	10			10
Pauropodi	20		20	20
Sinfili	10	20	20	20
Chilopoda	10	20	20	20
Proturi	20		10	20
Dipluri	20	20	20	20
Collemboli	10	20	8	20
Psocotteri	1		1	1
Emitteri	1	1		1
Tisanotteri		1	1	1
Coleotteri	10	10	20	20
Imenotteri			5	5
Ditteri (larve)	5	10	10	10
Coleotteri (larve)	10	5	10	10
Lapidotteri (larve)				
QBS-ar	162	132	190	223

CONFRONTO TRA LE TRE I DIFFERENTI CAMPIONAMENTI

Parametro	1Replica	2Replica	3Replica	Media
Umidità (%)	17.76	17.75	17.60	17.70
Densità apparente (gr/cm3)	1.42	1.42	1.41	1.42
QBS-ar max (EMI)	162	132	190	161

Per approfondimenti si rimanda all'elaborato "ICA_103_REL15_Relazione Agronomica".

6.2 Agenti fisici - Rumore

Le Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale indicano, tra le componenti ambientali da monitorare, gli agenti fisici quali rumori, vibrazioni, radiazioni ionizzanti e non ionizzanti. Tali fattori, per i quali la normativa prevede dei valori limite da rispettare, si basano sull'obiettivo di protezione della salute umana.

Per "salute" si intende il mantenimento del completo benessere fisico, psichico e sociale, come definita dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS): essere in buona salute non significa soltanto non essere ammalati, ma vuol dire essere nella condizione di equilibrio dell'organismo.

La percezione soggettiva della rottura dell'equilibrio, condizionata dal manifestarsi di dolori e disturbi, costituisce la "malattia", il "malessere", che vengono inquadrati e definiti da una diagnosi medica. Invece, la percezione soggettiva del mantenimento dell'equilibrio naturale costituisce la "buona salute" e il "benessere", che sono mediati dalla soddisfazione soggettiva di percepire il buon

Codice elaborato ICA_103_PMA	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	 ICA XII SRL Via Giuseppe Ferrari 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16456131008
Revisione 00 del 17/02/2023		

funzionamento dell'organismo e di sentirsi meglio motivati alle attività familiari, culturali e lavorative, nonché meglio assistiti.

Con il presente PMA, per quanto riguarda gli agenti fisici, si intendono monitorare gli impatti del progetto sul clima acustico dell'area, componente maggiormente coinvolta dagli impatti, soprattutto durante la fase di cantiere.

6.2.1 Potenziali impatti da monitorare

Le attività di monitoraggio sul rumore sono finalizzate alla verifica del rispetto dei valori limite di emissione previsti dal D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

Nello specifico, attraverso le attività di controllo di seguito descritte si procederà al riscontro dei seguenti aspetti:

- verificare l'eventuale scostamento del clima acustico misurato in rapporto allo scenario di base;
- garantire la gestione delle problematiche acustiche che possono manifestarsi delle varie fasi di vita dell'impianto.

Le misure acustiche saranno effettuate secondo le prescrizioni definite dal D.M. 16/3/98: "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

6.2.2 Normativa di riferimento

La normativa nazionale di interesse per quanto concerne il monitoraggio della componente Rumore fa riferimento alla Legge Quadro sul Rumore n. 477 dell'ottobre 1995 e ss.mm.ii.

Relativamente ai limiti acustici il riferimento è costituito dal D.P.C.M. 14/11/1997 che fissa i limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno dalle sorgenti sonore; il D.M. 16/03/1998 definisce infine le tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento da rumore.

Il Comune di Guspini è dotato di Piano di zonizzazione comunale, pertanto si farà riferimento alle classi di appartenenza individuate per i lotti di progetto.

6.2.3 Metodologia

Il monitoraggio seguirà i seguenti criteri:

- Tutti i rilevamenti saranno eseguiti nei periodi di riferimento diurno e notturno in condizioni meteorologiche adeguate, in accordo con l'allegato B del D.M. 16/3/98, quindi in assenza di precipitazioni, di nebbia e/o neve, con vento non superiore a 5 m/s;
- La velocità del vento dovrà essere misurata con anemometro digitale direzionale;
- Per ogni punto di rilevamento saranno rilevate le coordinate Gauss-Boaga con GPS digitale;
- I dati acustici saranno acquisiti e memorizzati su supporto digitale;
- Tutti i rilievi saranno effettuati con microfono provvisto di cuffia antivento.

Codice elaborato ICA_103_PMA	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	 ICA XII SRL Via Giuseppe Ferrari 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16456131008
Revisione 00 del 17/02/2023		

Prima e dopo il ciclo di misure si procederà alla calibrazione della strumentazione, con registrazione del segnale.

6.2.4 Monitoraggio Ante Operam (AO)

Come monitoraggio *ante operam*, è stato coinvolto un tecnico acustico specializzato al fine di eseguire una valutazione previsionale di impatto acustico.

Per valutare l'impatto acustico del parco agrolvoltaico si è proceduto con una campagna di misure in 6 differenti punti dell'area in esame con misure nel periodo diurno (6-22) che è l'unico periodo di riferimento oggetto di indagine in quanto le emissioni rumorose rilevanti dell'impianto avvengono unicamente durante le ore di irraggiamento solare diurne.

La scelta delle postazioni di misura oltre alla posizione degli impianti, tiene conto della posizione dei ricettori individuati come potenzialmente disturbabili, delle sorgenti rumorose attualmente presenti nonché delle possibilità di accesso al sito e alle proprietà private.

L'area di studio confina ad Ovest con l'Area Industriale di Guspini con diverse fabbriche e aziende produttive (Plasted srl, Lattoneria Maroccu, Cermed, ecc); sui territori di entrambi i comuni sono installate diverse turbine eoliche di cui nell'area esaminata se ne contano 7 sul territorio di Guspini e 3 su Pabillonis. Il resto del territorio è ad impiego prevalentemente agricolo e il clima acustico della zona è condizionato dalle sorgenti stradali principali rappresentate dalla strada statale 126 e dalla strada provinciale 4.

Si riportano, nelle Figure seguenti, le mappe contenenti punti di misura e ricettori per i due sottocampi.

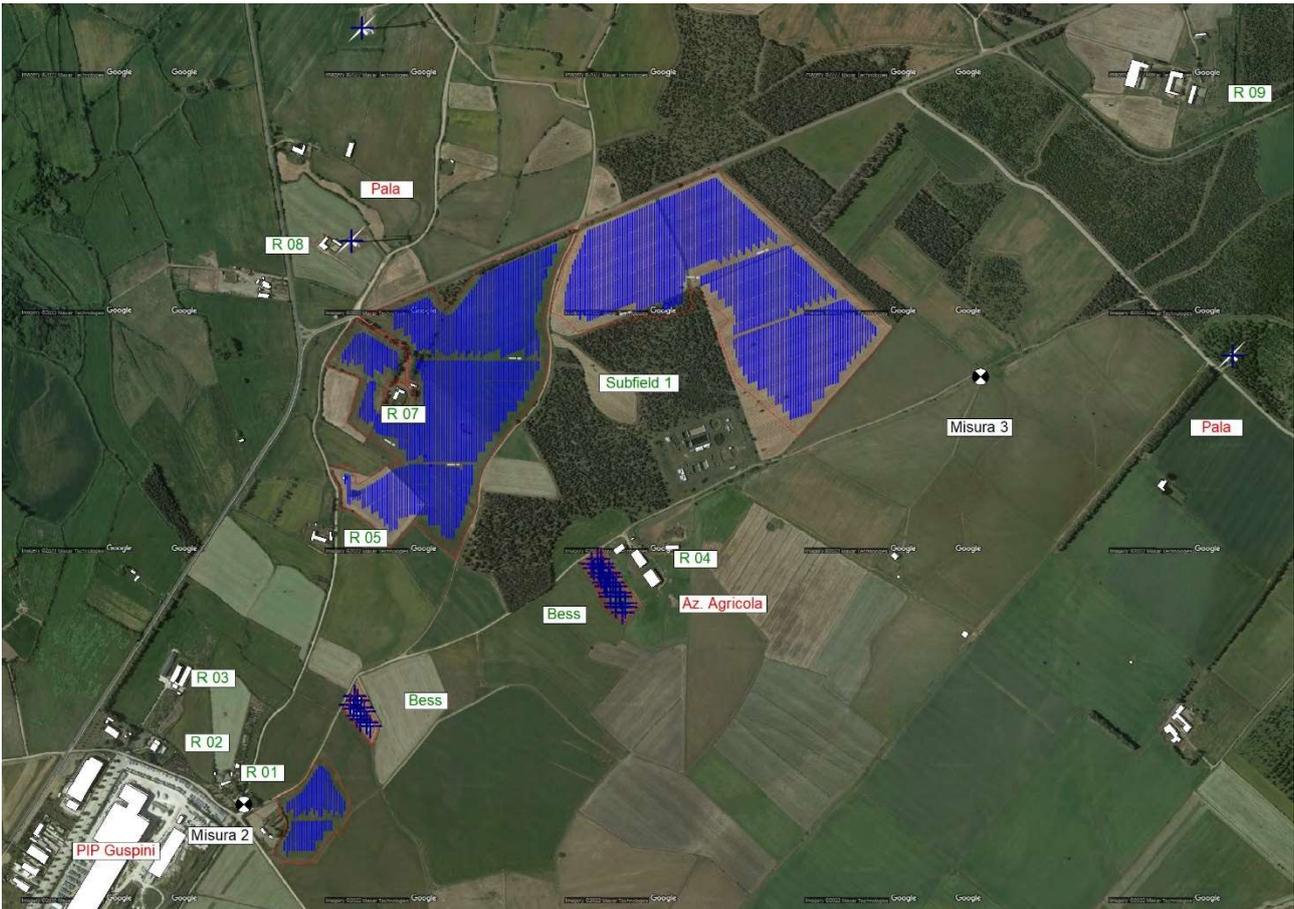


Figura 3 – Ricettori e punti di misura – subfield 1

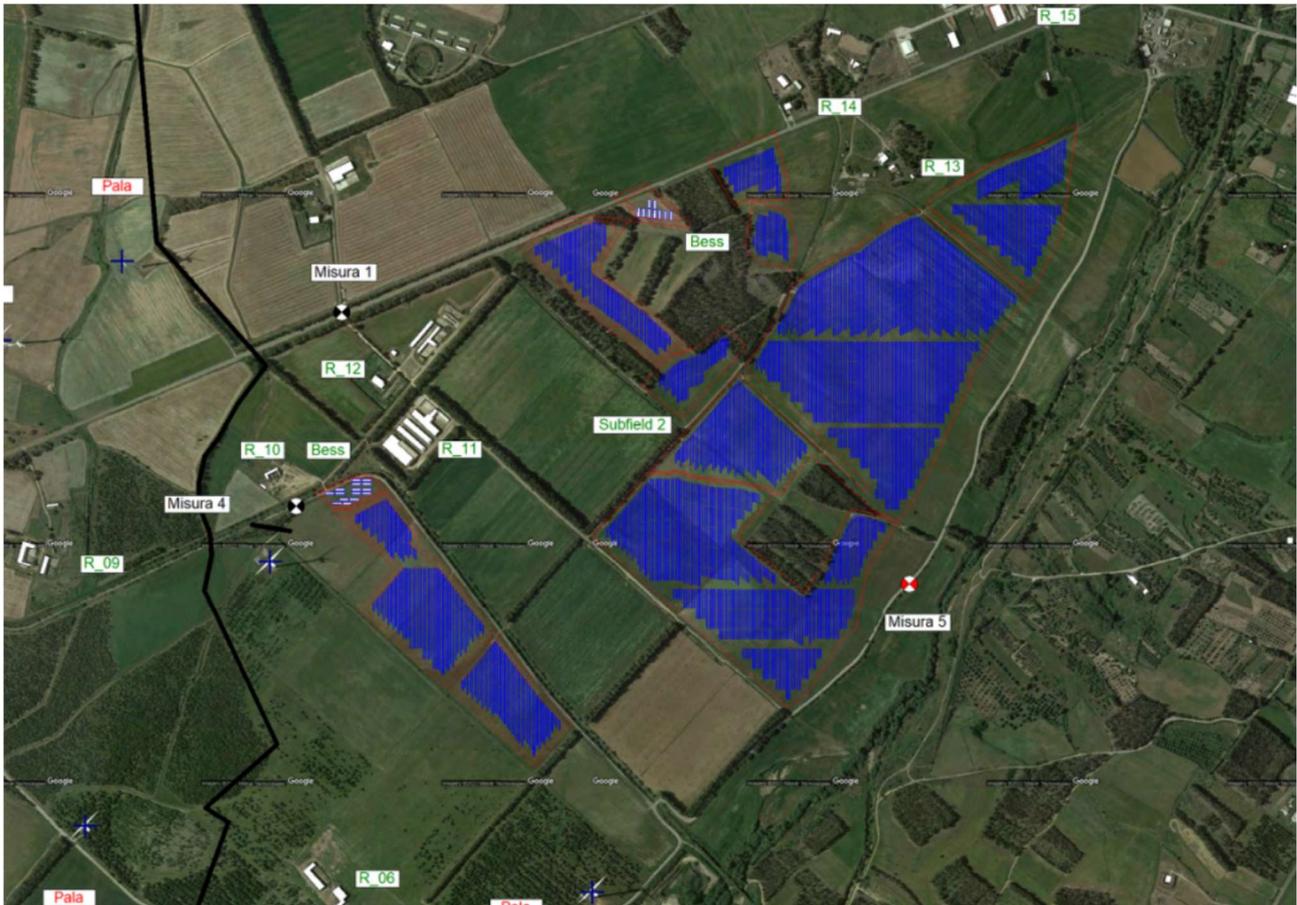


Figura 4 - Ricettori e punti di misura – subfield 2

La Tabella 1 individua le posizioni dei punti di misura nel sistema di riferimento WGS84 UTM32 (codice EPSG 32632).

Tabella 1 – Ubicazione punti di misura

Nome	Altezza Relativa	Coordinate		Quota Assoluta
		X	Y	
	(m)	(m)	(m)	(m)
Misura 1	1,5	473602,11	4382473,98	51,7
Misura 2	1,5	471171,69	4380583,23	69,4
Misura 3	1,5	472609,98	4381423,19	60,5
Misura 4	1,5	473513,56	4382093,41	51,7
Misura 5	1,5	474707,04	4381940,79	51,1
Misura 6	1,5	475159,20	4383094,89	41,7

Codice elaborato ICA_103_PMA	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	 ICA XII SRL Via Giuseppe Ferrari 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16456131008
Revisione 00 del 17/02/2023		

La Tabella 2 riporta i ricettori sensibili individuati.

Tabella 2 – Ubicazione ricettori

Nome	Tipologia	Coordinate		Classe Acustica	Distanza minima da Inverter (m)
		X (m)	Y (m)		
Ricettore 1	Abitazione	471158,56	4380656,49	5	240
Ricettore 2	Abitazione	470999,52	4380704,67	5	370
Ricettore 3	Azienda Avicola	471056,08	4380832,07	5	315
Ricettore 4	Azienda Agricola	471943,20	4381065,27	3	45
Ricettore 5	Ovile/Fattoria	471319,54	4381105,84	3	200
Ricettore 6	Ovile/Fattoria	473548,63	4381361,07	3	630
Ricettore 7	Rudere	471470,21	4381387,84	3	80
Ricettore 8	Unità non abitativa	471355,64	4381684,81	2	390
Ricettore 9	Deposito/Azienda	473022,98	4381980,11	2	550
Ricettore 10	Baracca	473465,13	4382161,50	3	95
Ricettore 11	Deposito/Azienda	473703,96	4382204,31	3	63
Ricettore 12	Abitazione	473675,06	4382337,13	3	175
Ricettore 13	Abitazione	474673,50	4382757,26	3	145
Ricettore 14	Abitazione	474469,08	4382876,16	3	290
Ricettore 15	Azienda	474880,26	4383053,59	3	365

Le misure sono state eseguite con fonometro montato su cavalletto ad altezza relativa dal suolo pari a 1,5 metri e lontano da superfici riflettenti e in conformità a tutte le disposizioni del DM 16/03/98.

Prima e dopo ogni misura è stata eseguita la calibrazione con il calibratore.

La **Tabella 3** riporta il riepilogo dei dati misurati considerando il termine di incertezza in conformità con le norme UNI TR 11326-1:2009 e norma UNI TS 11326-2:2015.

Tabella 3 - Risultati ottenuti e incertezza

Postazione	Valore misurato*	Incertezza Estesa	Valore corretto con incertezza per verifica limiti assoluti	Valore arrotondato a 0.5 dBA
	dB	dB	dB	dB
Misura 1	64,5	1,0	65,5	65,5
Misura 2	41,6	1,0	42,6	42,5
Misura 3	34,9	1,0	35,9	36,0
Misura 4	43,4	1,0	44,4	44,5
Misura 5	40,8	1,0	41,8	42,0
Misura 6	56,9	1,0	57,9	58,0

L'area è ad impiego prevalentemente agricolo e il clima acustico della zona è condizionato dalla sorgente sonora principale che è rappresentata viabilità esistente, ovvero dalla strada statale 126 e dalla strada provinciale 4 e, in maniera molto più marginale, dal rumore associato all'attività dei mezzi agricoli e piccole attività che operano nell'area.

Per la modellizzazione acustica dell'area è stato impiegato il software di calcolo CadnaA 2022 prodotto da DataKustik, basato sull'algoritmo di ray tracing.

Questo algoritmo discretizza l'energia emessa da una sorgente e consente di calcolare il campo sonoro in un punto come sovrapposizione dei contributi dei vari raggi passanti per il punto stesso.

Per approfondimenti si rimanda all'elaborato "ICA_103_REL13_Relazione previsionale di impatto acustico".

6.2.5 Monitoraggio in Corso d'Opera (CO)

L'attività di monitoraggio durante le lavorazioni avrà l'obiettivo di verifica che le immissioni connesse all'attività del cantiere siano contenute entro i limiti provvisori durante il periodo di riferimento diurno, nell'ambito dell'Attività Temporanea disciplinata ai sensi dell'art.6, comma 1, lett. h) della Legge quadro 447/1995 e delle "Direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale".

La fase di cantiere più delicata dal punto di vista dell'impatto acustico riguarda la realizzazione del cavidotto che, nel suo percorso, incontra numerosi ricettori.

Al fine di limitare l'impatto acustico della fase di cantiere nell'esecuzione dei lavori verranno adottate le seguenti strategie e accorgimenti durante le lavorazioni:

- Nell'attività di installazione dei moduli fotovoltaici si presterà attenzione ad eseguire le lavorazioni evitando di stazionare per intere giornate lavorative nell'area più prossima ai ricettori numericamente individuati dall'1 al 9. Si proseguirà nell'installazione per "filari" di pannelli lungo direzioni parallele alla direzione che congiunge il ricettore all'area di

Codice elaborato ICA_103_PMA	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	 ICA XII SRL Via Giuseppe Ferrari 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16456131008
Revisione 00 del 17/02/2023		

installazione più prossima in modo da “diluire” il carico di rumore sui ricettori. Questo comporterà una maggiore durata di giorni in cui potrebbe esserci un superamento ma ne diminuirà l’entità di una quantità in decibel che può essere quantificata in un valore compreso tra 1-3 dBA;

- Nell’attività di realizzazione del cavidotto che prevede la realizzazione di uno scavo di 1,5 metri di profondità per 1 metro di larghezza, laddove possibile, tutto il materiale di scavo sarà accumulato, fino al momento della sua rimozione, lateralmente al bordo dello scavo sul lato verso il ricettore più prossimo in modo da creare un piccolo terrapieno che funga da schermo al rumore generato. Questo accorgimento comporterà un beneficio quantificabile in un valore compreso tra 0-3dBA;
- Utilizzo nelle lavorazioni di attrezzature e macchinari con stato di manutenzione alla regola dell’arte.

Nonostante l’impiego delle suddette misure di mitigazione, per la fase di cantiere si richiederà la deroga ai limiti della zonizzazione acustica del comune di Guspini e del comune di Pabillonis al valore di 75 dBA. Come è tipico in tutti gli impatti acustici di attività di cantiere che prevedono un continuo spostamento delle aree in lavorazione, il livello sonoro sui ricettori sarà molto variabile durante il periodo di cantierizzazione. I superamenti intrinsecamente non eliminabili, per la natura delle lavorazioni e la tipologia dei macchinari impiegati, si verificheranno solo nei momenti in cui il cantiere è nella posizione più prossima ai ricettori e si verificheranno solo per un numero limitato di giornate, variabile da ricettore a ricettore, ma in nessun caso mai superiore ai 7-10 giorni.

6.2.6 Monitoraggio Post Operam (PO)

Il monitoraggio in fase *post operam* è finalizzato principalmente a verificare l’eventuale impatto acustico degli inverter e dei trasformatori sui ricettori al contorno.

Dalla valutazione previsionale di impatto acustico è emerso che l’attività in esame, a regime e a pieno funzionamento, rispetta tutti i limiti previsti per la L.Q. 447/95, ai sensi del DM 16/03/98 e del D.P.R. 30 marzo 2004 n.142 per tutti i ricettori nell’area di esercizio.

La quota parte di rumore generato all’interno dei container che ospitano gli inverter si propagherà in esterno con livelli sonori che non modificano significativamente il clima acustico dell’area.

I limiti differenziali in facciata sono ampiamente rispettati per tutti i ricettori (**Tabella 4**).

Tabella 4 - Livello differenziale in facciata ai ricettori

Ricettore	Livello	Livello	Incertezza Estesa	Livello	Livello differenziale arrotondato a 0,5 dBA	Limite differenziale	Rispetto del Limite
	Ambientale	Residuo		Differenziale			
	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	dBA	
Ricettore 1	40,5	40,5	2,1	2,1	2,0	5,0	SI
Ricettore 2	44,5	44,5	1,7	1,7	1,5	5,0	SI
Ricettore 3	46,5	46,5	1,3	1,3	1,5	5,0	SI
Ricettore 4	53,5	53,0	1,8	2,3	2,5	5,0	SI
Ricettore 5	43,5	43,5	1,8	1,8	2,0	5,0	SI
Ricettore 6	32,5	32,4	2,0	2,1	2,0	5,0	SI
Ricettore 7	44,3	44,4	1,6	1,5	1,5	5,0	SI
Ricettore 8	46,5	46,5	1,2	1,2	1,0	5,0	SI
Ricettore 9	37,5	37,4	1,8	1,9	2,0	5,0	SI
Ricettore 10	39,3	39,3	1,7	1,7	1,5	5,0	SI
Ricettore 11	40,6	38,5	2,0	4,1	4,0	5,0	SI
Ricettore 12	44,1	44,1	1,5	1,5	1,5	5,0	SI
Ricettore 13	40,2	40,0	1,5	1,7	1,5	5,0	SI
Ricettore 14	53,0	53,0	1,0	1,0	1,0	5,0	SI
Ricettore 15	54,6	54,6	1,0	1,0	1,0	5,0	SI

Obiettivo del monitoraggio in fase PO è, quindi, quello di verificare la conformità delle previsioni effettuate e valutare l'effettivo clima acustico che si instaura ai ricettori a seguito della messa in esercizio dell'impianto.

Per verificare il rispetto dei limiti di emissione verrà eseguita una misurazione di breve periodo.

Il rilievo verrà eseguito *una tantum* trascorsi 6 mesi dall'entrata in esercizio dell'impianto al fine di verificare le risultanze della Valutazione Previsionale di Impatto Acustico.

6.3 Biodiversità – Componente faunistica

6.3.1 Potenziali impatti da monitorare

Il piano di monitoraggio faunistico è finalizzato a verificare nell'area di progetto i seguenti aspetti:

- l'evoluzione nel tempo dei possibili impatti stimati sulla componente faunistica
- la composizione quali-quantitativa dei popolamenti faunistici, nelle fasi ante, in corso e post-operam
- l'efficacia delle misure mitigative proposte a tutela della fauna

Codice elaborato ICA_103_PMA	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	 ICA XII SRL Via Giuseppe Ferrari 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16456131008
Revisione 00 del 17/02/2023		

I rilievi saranno condotti per tutte le specie appartenenti alle classi di anfibi, rettili, uccelli e mammiferi e in tutta l'area interessata dall'impianto fotovoltaico e negli ambiti perimetrali.

La scelta di tali gruppi faunistici rispetto ad altri gruppi di vertebrati o di invertebrati, è stata determinata esclusivamente sulla base della potenziale presenza di alcune specie in relazione alle caratteristiche del territorio, ma soprattutto in funzione delle specifiche tecniche costruttive e modalità di esercizio degli impianti fotovoltaici che possono avere effetti diretti e/o indiretti sulla componente faunistica appartenente alle classi di cui sopra.

I potenziali impatti da monitorare sono legati a fenomeni di inquinamento dovuti a eventuali sversamenti accidentali di sostanze inquinanti e sollevamento polveri, disturbo antropico, sottrazione/frammentazione dell'habitat, inquinamento luminoso.

6.3.2 Normativa di riferimento

- Legge regionale 29 luglio 1998 n. 23 Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna;
- Legge 11 febbraio 1992 n. 157 Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio;
- Direttiva 92/43 CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatica (Direttiva del Consiglio del 21 marzo 1992);
- Direttiva 79/409 CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici (Direttiva del Consiglio del 2 aprile 1979).

6.3.3 Metodologia

La frequenza del monitoraggio sarà di due sessioni di rilevamento mensili che, in relazione alla stagione, prevederanno anche rilevamenti notturni, per le specie ad attività crepuscolare-notturna.

Per l'avifauna nidificante il metodo di censimento adottato sarà il campionamento mediante punti d'ascolto (*point counts*) che consiste nel sostare in punti prestabiliti 10 minuti, annotando tutti gli uccelli visti e uditi all'interno dell'impianto e nelle aree perimetrali (es. lungo la fascia tampone di mitigazione visiva).

Il metodo dei punti fissi di osservazione (*visual counts*), sarà utilizzato per rilevare specie ornitiche in migrazione e in spostamento tra aree.

Per l'avifauna stanziale/svernante sarà impiegato il metodo dei transetti lineari (*Line transect method*) distribuiti sia all'interno dell'impianto che nelle aree adiacenti lungo la perimetrazione. Quest'ultima metodologia sarà adottata anche per definire il profilo qualitativo dell'erpeto-fauna nei medesimi ambiti d'indagine e per osservare la presenza di tracce e segni dei mammiferi. Per gli anfibi sarà condotto un campionamento a vista e, nel periodo riproduttivo, un campionamento al canto diurno (*Call survey*), nelle aree ritenute eventualmente idonee alla loro presenza.

Osservazioni non programmate ed opportunistiche (*Opportunistic sampling*) saranno condotte per raccogliere dati di presenza delle specie (es. presenza di nidi, eventuali esemplari morti) al di fuori dei rilievi programmati nelle stazioni di monitoraggio.

Le attività di monitoraggio degli aspetti faunistici dovranno essere eseguite, su incarico della Società titolare dell'impianto, esclusivamente da personale laureato e di provata esperienza in campo faunistico ed ornitologico.

6.3.4 Monitoraggio Ante operam (AO)

Una prima campagna di monitoraggio ante operam è stata condotta dal tecnico specialista incaricato, che ha eseguito il rilevamento nei mesi di settembre e ottobre 2022.

In Figura 5 vengono riportati l'area di relazione diretta (buffer di 300 metri dall'impianto) e i punti di ascolto e osservazione della fauna.



Figura 5 - Area impianto in rosso area di relazione diretta in nero e punti di osservazione e ascolto in verde

Sono stati applicati i metodi dei punti fissi di osservazione (*visual counts*) e dei punti di ascolto, per rilevare le specie ornitiche stanziali e di passo. Sono stati identificati n. 4 punti di osservazione e ascolto, selezionati, dove possibile, su piccole alture in modo tale da consentire la migliore visibilità dello spazio aereo soprastante l'area di intervento e contemporaneamente la possibilità di osservare la frequentazione ornitica dell'intera area di relazione diretta.

Codice elaborato ICA_103_PMA	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	 ICA XII SRL Via Giuseppe Ferrari 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16456131008
Revisione 00 del 17/02/2023		

Per l'avifauna migratoria e stanziale sono state effettuate due sessioni giornaliere di 4 ore consecutive ciascuna.

Il rilevatore e il coadiutore erano muniti di un binocolo (10 x 50 W), di un cannocchiale a 30 ingrandimenti e di una scheda per i rilevamenti sulla quale sono state annotati tutti gli avvistamenti con riferimento alla specie, ora di avvistamento, direzione di volo e punto di sorvolo; in occasione di questi rilievi sono state censite anche le specie stanziali (non migratrici) osservate in volo.

Inoltre, nei mesi di settembre- ottobre, in due serate tra la seconda metà di settembre e la fine di ottobre 2022, sono stati effettuati dei rilevamenti crepuscolari-serali al canto per individuare i rapaci notturni presenti, da punti di ascolto nel raggio di 300 m dall'area di intervento.

La raccolta dei dati è stata, inoltre, integrata da interviste telefoniche e colloqui con esperti locali. Per le altre componenti faunistiche sono state effettuate delle osservazioni non programmate (*Opportunistic sampling*) eseguite nell'area di intervento, al di fuori dei rilievi programmati nei 4 punti di vantaggio. Tali osservazioni, hanno permesso di integrare i dati sulla componente ornitica, in quanto hanno consentito di determinare anche la posizione dei nidi ove presenti ed eventualmente ricadenti all'interno dell'area indagata.

Per approfondimenti si rimanda all'elaborato "ICA_103_REL16_Relazione faunistica".

6.3.5 Monitoraggio in Corso d'Opera (CO)

Durante la fase di cantiere sarà eseguito il monitoraggio delle specie faunistiche utilizzando anche i punti di osservazione indicati per la fase di AO. Tale rilevamento faunistico verrà eseguito da un tecnico incaricato e verranno impiegati strumenti ottici di elevata qualità quali binocoli e cannocchiali; i punti di osservazione saranno mappati tramite GPS.

Relativamente all'avifauna nidificante i rilievi saranno eseguiti nel periodo compreso dalla seconda metà di aprile alla prima settimana di luglio, al fine di evitare il flusso primaverile dei migratori a corto raggio (e quindi il conteggio degli individui di passo nel periodo da marzo alla prima metà di aprile) e nel contempo di concentrare i rilevamenti all'interno del periodo in cui si ha la massima attività canora territoriale degli individui (e quindi la maggiore probabilità di rilevarli).

6.3.6 Monitoraggio Post Operam (PO)

Sarà eseguita una campagna di monitoraggio durante i primi tre anni di esercizio dell'impianto che si configurerà come rilevamento faunistico, volto a definire: l'evoluzione nel tempo degli impatti stimati sulla componente faunistica durante l'operatività dell'impianto; l'efficacia delle misure mitigative proposte a tutela della fauna; eventuali casi di mortalità di esemplari faunistici (impatti da collisione con i moduli).

Codice elaborato ICA_103_PMA	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	 ICA XII SRL Via Giuseppe Ferrari 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16456131008
Revisione 00 del 17/02/2023		

6.4 Biodiversità – Vegetazione e flora

6.4.1 Potenziali impatti da monitorare

Per quanto riguarda la presenza di tipologie di vegetazione di interesse conservazionistico, le analisi specialistiche condotte hanno escluso la presenza di tipologie di habitat di interesse naturalistico e, in particolare, di cenosi inquadrabili tra gli habitat soggetti a tutela ai sensi della Direttiva 92/43 CEE. Il principale impatto da monitorare riguarda l'eventuale introduzione di specie alloctone, eventualmente introdotte durante i lavori. Sarà anche necessario un controllo sullo stato di salute delle piante messe a dimora nella fascia di mitigazione perimetrale.

6.4.2 Normativa di riferimento

- Direttiva 92/43 CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatica (Direttiva del Consiglio del 21 marzo 1992).

6.4.3 Metodologia

Le attività di monitoraggio saranno condotte da personale specializzato e di provata esperienza in campo botanico e agronomico. Il monitoraggio sarà svolto nelle aree interessate dalle attività di cantiere e, in particolare, in corrispondenza delle superfici oggetto di interventi di piantumazione di esemplari costituiti da essenze arbustive ed arboree autoctone.

6.4.4 Monitoraggio Ante Operam (AO)

Prima dell'apertura del cantiere, al fine di valutare puntualmente la presenza di specie di flora e vegetazione di particolare interesse, si provvederà ad assicurare un'integrazione delle attività di studio condotte nell'ambito della fase progettuale.

Nello specifico, sarà ulteriormente approfondita l'analisi sulla flora del territorio, in modo da verificare l'eventuale presenza di popolazioni di specie di interesse conservazionistico, eventualmente non rilevate in sede di sopralluoghi propedeutici allo SIA, e la conseguente possibilità di interferenze del progetto con le stesse. Laddove tali interferenze si dovessero concretamente prospettare con incidenza non trascurabile, si provvederà ad adottare, di concerto con le Autorità Competenti, specifiche misure di mitigazione.

6.4.5 Monitoraggio in Corso d'Opera (CO)

In fase di cantiere non si prevedono operazioni di monitoraggio.

6.4.6 Monitoraggio Post Operam (PO)

Al termine dei lavori si prevede di elaborare, con cadenza annuale e per un periodo di due anni, un report di monitoraggio sui lavori di inserimento ambientale eseguiti nelle aree di cantiere, corredato di idonea documentazione fotografica, che dovrà attestare la corretta esecuzione delle opere in accordo con il progetto approvato. In particolare, dovrà essere monitorato il tasso di sopravvivenza delle piante messe a dimora e il loro stato di salute. Per quanto riguarda il corretto

Codice elaborato ICA_103_PMA	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	 ICA XII SRL Via Giuseppe Ferrari 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16456131008
Revisione 00 del 17/02/2023		

sviluppo e le condizioni fitosanitarie delle piante spontanee, il monitoraggio dovrà essere svolto con maggiore frequenza nel periodo tardo-primaverile ed estivo. Inoltre, le aree interessate dai lavori verranno accuratamente ispezionate da un esperto botanico al fine di verificare la presenza di eventuali specie invasive aliene (limitatamente a quelle perenni legnose) accidentalmente introdotte durante i lavori. Se presenti, esse verranno tempestivamente eradicate e correttamente smaltite. La verifica sarà ripetuta dopo due anni dalla chiusura del cantiere.

6.5 Paesaggio

6.5.1 Potenziali impatti da monitorare

Pur trattandosi di un campo in cui la componente soggettiva dell'indagine è preponderante, questo tipo di analisi ambientale andrà necessariamente ricercare una oggettività della valutazione, prevalentemente attraverso la parametrizzazione degli indicatori estetico – percettivi.

Gli elementi fondanti del monitoraggio consistono pertanto nell'accertamento della corretta applicazione e dell'efficacia delle misure di mitigazione e compensazione ambientale proposte.

6.5.2 Normativa di riferimento

- Il P.P.R. Sardegna approvato con Decreto del Presidente della Regione n. 82 del 7 settembre 2006 ed è entrato in vigore a decorrere dalla data di pubblicazione sul Bollettino Regionale (BURAS n. 30 dell'8 settembre 2006);
- Linee guida per l'individuazione degli impatti potenziali degli impianti fotovoltaici e loro corretto inserimento nel territorio

6.5.3 Metodologia

Con specifico riferimento alle caratteristiche dell'area di indagine e alla natura dei principali impatti previsti, si è ritenuto opportuno circoscrivere il campo della presente verifica ai soli aspetti ritenuti di particolare rilevanza ai fini del monitoraggio.

In particolare il monitoraggio è improntato sui caratteri visuali – percettivi e delle sensibilità paesaggistiche, con riferimento specifico ai ricettori sensibili costituiti dagli itinerari ed i punti panoramici principali presenti nell'area di studio. I potenziali impatti individuati sulla base delle indagini e dei contenuti dello Studio d'Impatto Ambientale sono pertanto sintetizzabili nella seguente categoria degli Impatti di natura visuale–percettiva sui recettori sensibili/vulnerabili, costituiti da punti di vista privilegiati riferibili all'elaborato ICA_103_REL17_Relazione paesaggistica.

6.5.4 Monitoraggio Ante Operam (AO)

Il Monitoraggio Ante Operam è stato effettuato durante la fase di elaborazione dei seguenti elaborati: ICA_103_REL17_Relazione paesaggistica, ICA_103_SIA Studio di Impatto Ambientale, e ICA_103_REL11_Analisi visiva e fotoinsertimenti.

Codice elaborato ICA_103_PMA	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	 ICA XII SRL Via Giuseppe Ferrari 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16456131008
Revisione 00 del 17/02/2023		

6.4.5 Monitoraggio in Corso d'Opera (CO)

Il monitoraggio della componente paesaggio, nella fase di cantiere prevede la realizzazione di una documentazione fotografica relativa all'area che ne ritragga le condizioni, con particolare riferimento alla coerenza in merito posa in opera degli interventi di mitigazione vegetazionale riferibili al progetto, rispetto a punti di vista visuali rappresentativi riferibili ai contenuti dell'elaborato ICA_103_REL17_Relazione paesaggistica e nella ICA_103_REL15_Relazione Agronomica.

6.4.6 Monitoraggio Post Operam (PO)

Al termine dei lavori si prevede di elaborare, con cadenza annuale e per un periodo di due anni, un report di monitoraggio sui lavori di inserimento paesaggistico corredato di idonea documentazione fotografica, che dovrà attestare la corretta esecuzione delle opere in accordo con il progetto approvato.

In particolare, dovrà essere monitorata l'efficacia degli interventi di mitigazione vegetazionale dai coni visivi rappresentativi, riferibili ai contenuti dell'elaborato ICA_103_REL17_Relazione paesaggistica e ICA_103_REL15_Relazione agronomica. La dismissione complessiva dell'impianto, a fine vita dello stesso, consentirà il ripristino dello stato ante operam.

6.5 Report del monitoraggio

Durante le attività di campo tutti i dati verranno riportati in apposite schede di rilevamento e verranno effettuati rilievi fotografici.

Il PMA prevede la presenza di un Responsabile Scientifico del PMA che, oltre a coordinare le attività dei tecnici addetti ai rilievi, avrà il compito di verificare l'attendibilità dei dati e procedere alla loro validazione interna.

Il gruppo di lavoro che parteciperà ai rilievi di campo, alle analisi di laboratorio e all'analisi dei dati raccolti sarà composto da rilevatori qualificati con esperienza pluriennale nel campo dei monitoraggi ambientali.

Tutti i dati raccolti dai suddetti rilevatori saranno comunque validati dal Responsabile Scientifico prima della trasmissione agli enti.

Le attività strumentali di rilevamento in campo e di laboratorio dovranno essere effettuate secondo quanto riportato dalla normativa nazionale ed in accordo con le norme tecniche e protocolli nazionali ed internazionali di settore. I valori misurati durante le attività di monitoraggio saranno restituiti mediante tabelle e schede che verranno inserite all'interno di un database progettato appositamente ai fini della gestione dei dati raccolti.

La documentazione da produrre dalle attività di monitoraggio sarà gestita in:

- Schede di rilievo/descrittive per componente ambientale;
- Elaborazioni e valutazione del risultato del monitoraggio.

Codice elaborato ICA_103_PMA	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	 ICA XII SRL Via Giuseppe Ferrari 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16456131008
Revisione 00 del 17/02/2023		

I dati di monitoraggio relativi alle diverse componenti ambientali dovranno essere rilevati attraverso la compilazione di schede di rilievo o descrittive che riassumeranno, per ogni punto di indagine, tutti i valori misurati o raccolti ed i rapporti di prova dei risultati delle analisi chimico-fisiche e biologiche.

La documentazione da produrre a completamento della fase di monitoraggio sarà costituita da rapporti finali relativi alle tre fasi di monitoraggio ambientale del progetto (ante, in corso e post operam).

I report, e tutti i dati collegati, inclusi i database georiferiti per l'archiviazione dei dati, saranno inviati all'autorità competente e per ognuno dei report previsti sarà prodotto un elaborato cartaceo, a cui sarà allegato un cd con la versione elettronica, i database, *shapefile*, eventuale materiale fotografico.

6.6 Sintesi del monitoraggio

Nella Tabella 5 seguente si riporta una sintesi delle attività di monitoraggio.

Tabella 5 – Sintesi delle attività di monitoraggio

COMPONENTE	FASE	METODOLOGIA	FREQUENZA
SUOLO E SOTTOSUOLO	AO	Campionamento caratteristiche chimiche suolo	Una volta l'anno in primavera o in autunno
SUOLO E SOTTOSUOLO	CO	Campionamento caratteristiche chimiche suolo	Una volta l'anno in primavera o in autunno
SUOLO E SOTTOSUOLO	PO	Campionamento caratteristiche chimiche suolo	Ogni 5 anni dall'entrata in esercizio dell'impianto
AGENTI FISICI (RUMORE)	AO	Valutazione previsionale di impatto acustico	Una tantum prima dell'avvio dei lavori in orario diurno
AGENTI FISICI (RUMORE)	CO	Controllo rispetto valori limite di emissione	In progress
AGENTI FISICI (RUMORE)	PO	Verifica delle previsioni di impatto acustico attese	Una tantum dopo 6 mesi dall'entrata in esercizio
BIODIVERSITA' (FAUNA)	AO	Verifica esistenza specie tutelate	Una tantum nei 6 mesi che precedono il cantiere
BIODIVERSITA' (FAUNA)	CO	Rilevamento faunistico	In progress, durante la fase di sospensione dei lavori (da aprile a luglio incluso)

Codice elaborato ICA_103_PMA	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	 ICA XII SRL Via Giuseppe Ferrari 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16456131008
Revisione 00 del 17/02/2023		

BIODIVERSITA' (FAUNA)	PO	Rilevamento faunistico	Una tantum , nei primi tre anni dall'entrata in esercizio dell'impianto
BIODIVERSITA' (VEGETAZIONE E FLORA)	AO	Verifica esistenza specie tutelate	Una tantum nei 6 mesi che precedono il cantiere
BIODIVERSITA' (VEGETAZIONE E FLORA)	PO	Verifica introduzione specie alloctone	Una volta l'anno nei due anni successivi all'entrata in esercizio dell'impianto
BIODIVERSITA' (VEGETAZIONE E FLORA)	PO	Controllo dello stato di salute delle piante messe a dimora nella fascia di mitigazione	Una volta l'anno, chiuso il cantiere, nel periodo tardo-primaverile/estivo
PAESAGGIO	CO	Report fotografico di inserimento paesaggistico	Una volta
PAESAGGIO	PO	Report fotografico di inserimento paesaggistico	Una volta l'anno, per un periodo di due anni

AO: Ante Operam (fase pre-cantierizzazione)

CO: Corso d'Opera (fase di cantiere)

PO: Post Operam (fase di esercizio)

7 CRONOPROGRAMMA DEL MONITORAGGIO

Componente	Durata Fase	6 mesi	19 mesi	anno 1	anno 2	anno 3	anno 4	anno 5	anno 30
		Ante Operam	Corso d'Opera (cantiere)	Post Operam (esercizio)					
SUOLO	AO								
SUOLO	PO								
RUMORE	AO								
RUMORE	CO								
RUMORE	PO								
FAUNA	AO								
FAUNA	CO								
FAUNA	PO								
FLORA-VEGETAZIONE	AO								
FLORA-VEGETAZIONE	PO								
PAESAGGIO	CO								
PAESAGGIO	PO								

Codice elaborato ICA_103_PMA	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	 ICA XII SRL Via Giuseppe Ferrari 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16456131008
Revisione 00 del 17/02/2023		

8 CONCLUSIONI

Il presente documento costituisce il Piano di Monitoraggio Ambientale per il progetto di realizzazione di un impianto fotovoltaico della potenza di picco di 67,725 MWp e potenza in immissione di 67,054 MW, da realizzarsi in aree agricole nel Comune di Guspini e nel Comune di Pabillonis, Sud Sardegna.

Il presente PMA segue le istruzioni riportate nelle “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedura di VIA”, revisione 1 del 16/06/2014, redatte in collaborazione tra ISPRA e Ministero dell’Ambiente.

L’attuazione del PMA consentirà di integrare il quadro ambientale di riferimento e di valutare, nel tempo, gli eventuali impatti dell’opera sulle componenti ambientali in modo da confermare le previsioni dello SIA e attuare, se necessario, opportune ulteriori misure di mitigazione oltre a quelle già previste dallo Studio di Impatto Ambientale.

Si precisa che il presente Progetto di Monitoraggio Ambientale sarà aggiornato preliminarmente all'avvio dei lavori, sulla base di eventuali dati derivanti dai rilievi ante-operam.