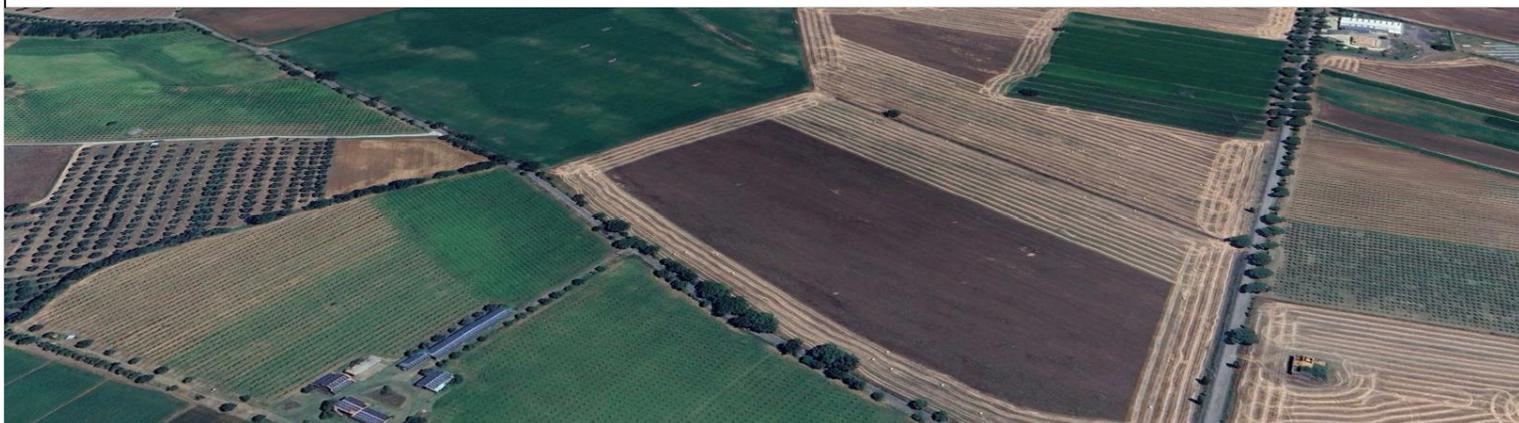




REGIONE LAZIO
PROVINCIA DI VITERBO
COMUNE DI VETRALLA



**PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO
DENOMINATO "VETRALLA",
DI POTENZA DI PICCO PARI A 24,528 MW_p E POTENZA
NOMINALE PARI A 24,528 MW_{ac},
DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI VETRALLA.**



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

Società proponente

 **ICA SEI SRL**

Via Giuseppe Ferrari, 12
00195 Roma (Italia)
C.F. / P.IVA 16294501008



Codice	Scala	Titolo elaborato			
ICA_087_PMA	-	Piano di monitoraggio ambientale			
Revisione	Data	Descrizione	Eseguito	Verificato	Approvato
0.0	15/09/2023	Prima emissione per procedura di VIA	IA	CS	DLP

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.

Sommarario

1	INTRODUZIONE.....	3
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
2.1	Riferimenti normativi comunitari.....	3
2.2	Riferimenti normativi nazionali.....	4
2.3	Disposizioni ministeriali sul settore agrivoltaico	5
2.3.1	REQUISITO D – SISTEMI DI MONITORAGGIO	5
3	OBIETTIVI E CONTENUTI DEL PIANO DI MONITORAGGIO	8
3.1	Obiettivi generali del Piano di Monitoraggio.....	8
3.2	Contenuti del Piano di Monitoraggio	9
4	LOCALIZZAZIONE DELL’OPERA	10
4.1.1	Inquadramento territoriale.....	10
4.1.2	Società Proponente	12
5	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	12
6	IMPATTI ATTESI	12
7	DEFINIZIONE OPERATIVA DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO.....	13
7.1	Componenti ambientali oggetto di monitoraggio	13
7.2	Articolazione temporale delle attività	13
7.3	Tempistiche di monitoraggio	14
8	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	14
8.1	Suolo e sottosuolo	14
8.1.1	Potenziati impatti da monitorare	14
8.1.2	Normativa	15
8.1.3	Metodologia	16
8.1.4	Monitoraggio Ante Operam (AO).....	16
8.1.5	Monitoraggio in Corso d’Opera (CO).....	17
8.1.6	Monitoraggio Post Operam (PO).....	17
8.1.7	Indicazioni di monitoraggio per il conseguimento dei requisiti dell’impianto agrivoltaico.....	18
8.2	Agenti fisici.....	22
8.2.1	Rumore	22
8.2.2	Individuazione dei ricettori	26
8.2.3	Rilievi del rumore residuo ai ricettori.....	27
8.2.4	Campi elettromagnetici	30
8.2.5	Caratteristiche dei disposizioni di conversione e trasformazione	32
8.3	Biodiversità	35
8.3.1	Biodiversità – Componente Faunistica.....	35
8.3.2	Potenziati impatti da monitorare	35
8.3.3	Normativa di riferimento	36

Codice elaborato ICA_087_PMA	PIANO DI MONITORAGGIO	 Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

8.3.4	Metodologia	36
8.3.5	Monitoraggio Ante Operam (AO).....	40
8.3.6	Monitoraggio in Corso d’Opera (CO).....	41
8.3.7	Monitoraggio Post Operm (PO)	42
8.4	Biodiversità – Vegetazione.....	42
8.4.1	Obiettivi del monitoraggio	42
8.4.2	Monitoraggio in Corso d’Operam (AO)	42
8.4.3	Monitoraggio Post Operam (PO).....	43
8.5	Paesaggio	43
8.5.1	Potenziati impatti da monitorare	43
8.5.2	Metodologia	43
8.5.3	Monitoraggio Ante Operam (AO).....	44
8.5.4	Monitoraggio in corso D’Opera (CO).....	44
8.5.5	Monitoraggio Post Operam (PO).....	44
8.5.6	Report del monitoraggio.....	44
8.6	Sintesi del monitoraggio	45

Codice elaborato ICA_087_PMA	PIANO DI MONITORAGGIO	 ICA SEI SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

1 INTRODUZIONE

Il presente Piano di Monitoraggio ambientale (PMA) costituisce parte integrante della documentazione necessaria all'avvio del procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale (di seguito "VIA") di competenza statale di cui all'art. 25 del D. Lgs. 152/2006 per il progetto di realizzazione di un impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte solare, della potenza di picco di 24,528 MWp e potenza in immissione di 24,528 MW, da realizzarsi su aree agricole situate nel Comune di Vetralla (VT).

L'impianto agrivoltaico da installare nel comune di Vetralla, in provincia di Viterbo, interessa un'area disponibile pari a circa 27 ha.

Il Piano di Monitoraggio (PMA) rappresenta, per tutte le opere soggette a VIA, lo strumento che fornisce la reale misura dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle varie fasi di attuazione dell'opera e che consente ai soggetti responsabili (Proponente, Autorità Competenti) di individuare i segnali necessari per attivare preventivamente e tempestivamente eventuali azioni correttive qualora le "risposte" ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito del processo di VIA.

Il Piano di monitoraggio ambientale è stato redatto in riferimento alle "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" pubblicate dal MASE e in coerenza con le "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.) – ISPRA".

In recepimento alle recenti disposizioni ministeriali, il progetto dell'impianto agrivoltaico in oggetto rispetta i requisiti A, B, C e D e può essere definito "impianto agrivoltaico avanzato".

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

2.1 Riferimenti normativi comunitari

Nell'ambito delle direttive comunitarie che si attuano in forma coordinata o integrata alla VIA (art.10 D.Lgs.152/2006 e s.m.i.), per prima la direttiva 96/61/CE sulla prevenzione e la riduzione integrata dell'inquinamento per talune attività industriali ed agricole (sostituita dalla direttiva 2008/1/CE ed oggi confluita nella direttiva 2010/75/UE sulle emissioni industriali).

Con la direttiva sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento sono stati introdotti i principi generali del monitoraggio ambientale definiti nel Best Reference Document "General Principles of Monitoring" per assolvere agli obblighi previsti dalla direttiva in merito ai requisiti di monitoraggio delle emissioni industriali alla fonte.

La direttiva 2014/52/UE che modifica la direttiva 2011/92/UE concernente la Valutazione d'Impatto Ambientale di determinati progetti pubblici e privati introduce importanti novità in merito al monitoraggio ambientale, riconosciuto come strumento finalizzato al controllo degli effetti negativi significativi sull'ambiente derivanti dalla costruzione e dall'esercizio dell'opera,

Codice elaborato ICA_087_PMA	PIANO DI MONITORAGGIO	 Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

all'identificazione di eventuali effetti negativi significativi imprevisti e alla adozione di opportune misure correttive.

Come già consolidato a livello tecnico-scientifico, il monitoraggio ambientale nella VIA rappresenta l'insieme di attività da porre in essere successivamente alla fase decisionale (EIA follow-up 4) finalizzate alla verifica dei risultati attesi dal processo di VIA ed a concretizzare la sua reale efficacia attraverso dati quali-quantitativi misurabili (parametri), evitando che l'intero processo si riduca ad una mera procedura amministrativa e ad un esercizio formale. Il follow-up comprende le attività riconducibili sostanzialmente alle seguenti quattro principali fasi:

1. Monitoraggio – l'insieme di attività e di dati ambientali caratterizzanti le fasi antecedenti e successive la realizzazione del progetto;
2. Valutazione – la valutazione della conformità con le norme, le previsioni o aspettative delle prestazioni ambientali del progetto;
3. Gestione – la definizione delle azioni appropriate da intraprendere in risposta ai problemi derivanti dalle attività di monitoraggio e di valutazione;
4. Comunicazione – l'informazione ai diversi soggetti coinvolti sui risultati delle attività di monitoraggio, valutazione e gestione.

2.2 Riferimenti normativi nazionali

Il DPCM 27.12.1988 recante "Norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale", tutt'ora in vigore in virtù dell'art.34, comma 1 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., nelle more dell'emanazione di nuove norme tecniche, prevede che "...la definizione degli strumenti di gestione e di controllo e, ove necessario, le reti di monitoraggio ambientale, documentando la localizzazione dei punti di misura e i parametri ritenuti opportuni" costituisca parte integrante del Quadro di Riferimento Ambientale (Art. 5, lettera e). Il D.Lgs.152/2006 e s.m.i. rafforza la finalità del monitoraggio ambientale attribuendo ad esso la valenza di vera e propria fase del processo di VIA che si attua successivamente all'informazione sulla decisione (art.19, comma 1, lettera h). Il monitoraggio ambientale è individuato nella Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., (art.22, lettera e); punto 5-bis dell'Allegato VII) come "descrizione delle misure previste per il monitoraggio" facente parte dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale ed è quindi documentato dal proponente nell'ambito delle analisi e delle valutazioni contenute nello stesso SIA.

Il monitoraggio è infine parte integrante del provvedimento di VIA (art.28 D.Lgs.152/2006 e s.m.i.) che "contiene ogni opportuna indicazione per la progettazione e lo svolgimento delle attività di controllo e monitoraggio degli impatti". In analogia alla VAS, il processo di VIA non si conclude quindi con la decisione dell'autorità competente ma prosegue con il monitoraggio ambientale per il quale il citato art.28 individua le seguenti finalità:

- controllo degli impatti ambientali significativi provocati dalle opere approvate;
- corrispondenza alle prescrizioni espresse sulla compatibilità ambientale dell'opera;

Codice elaborato ICA_087_PMA	PIANO DI MONITORAGGIO	 ICA SEI SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

- individuazione tempestiva degli impatti negativi imprevisi per consentire all'autorità competente di adottare le opportune misure correttive che, nel caso di impatti negativi ulteriori e diversi, ovvero di entità significativamente superiore rispetto a quelli previsti e valutati nel provvedimento di valutazione dell'impatto ambientale, possono comportare;
- informazione al pubblico sulle modalità di svolgimento del monitoraggio, sui risultati e sulle eventuali misure correttive adottate, attraverso i siti web dell'autorità competente e delle agenzie interessate.

2.3 Disposizioni ministeriali sul settore agrivoltaico

È opportuno sottolineare che il quadro normativo di riferimento è in continua evoluzione nell'ottimo delle azioni di monitoraggio riferibili nello specifico alla realizzazione di impianti agrivoltaici.

In tale quadro, è stato elaborato e condiviso dal MASE un documento denominato *“Linee guida in materia di impianti agrivoltaici”*, prodotto nell'ambito di un gruppo di lavoro coordinato dal Ministero stesso. Il lavoro prodotto mira a chiarire quali sono le caratteristiche minime e i requisiti che un impianto fotovoltaico dovrebbe possedere per essere definito agrivoltaico, sia per ciò che riguarda gli impianti più avanzati, che possono accedere agli incentivi PNRR, sia per ciò che concerne le altre tipologie di impianti agrivoltaici, che possono comunque garantire un'interazione più sostenibile fra produzione energetica e produzione agricola.

La Legge 41/2023 ha attuato le *“Disposizioni urgenti per l'attuazione del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e del Piano nazionale degli investimenti complementari al PNRR (PNC), nonché per l'attuazione delle politiche di coesione e della politica agricola comune”*, che introducono, le semplificazioni normative in materia di energie rinnovabili, di impianti di accumulo energetico e di impianti agro-fotovoltaici (art. 49).

Il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica ha inoltre approvato nel mese di Aprile 2023, la proposta di decreto per la promozione dell'installazione di impianti agrivoltaici. Il testo, già inoltrato alla Commissione Europea, rispetta gli obiettivi previsti dal PNRR (Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza) e individua una specifica misura per l'agrivoltaico, con l'obiettivo di sperimentare le modalità più avanzate di realizzazione di tale tipologia di impianti e monitorarne gli effetti.

2.3.1 REQUISITO D – SISTEMI DI MONITORAGGIO

L'attività di monitoraggio a fronte del nuovo quadro normativo rappresenta uno dei cinque requisiti che i sistemi agrivoltaici devono rispettare al fine di rispondere alla finalità generale per cui sono realizzati, ivi incluse quelle derivanti dal quadro normativo attuale in materia di incentivi.

Il sistema di monitoraggio è riconducibile al requisito D delle *“Linee guida in materia di impianti agrivoltaici”* e rappresenta il criterio fondamentale per verifica dei parametri fondamentali, quali la

Codice elaborato ICA_087_PMA	PIANO DI MONITORAGGIO	 ICA SEI SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

continuità dell'attività agricola sull'area sottostante gli impianti, sia di parametri volti a rilevare effetti sui benefici concorrenti.

Gli esiti dell'attività di monitoraggio, con specifico riferimento alle misure di promozione degli impianti agrivoltaici innovativi citate in premessa, sono fondamentali per valutare gli effetti e l'efficacia delle misure stesse.

La recente normativa prevede 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 (REQUISITO D):

D.1) il risparmio idrico;

D.2) 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.

D.1 Monitoraggio del risparmio idrico

I sistemi agrivoltaici possono rappresentare importanti soluzioni per l'ottimizzazione dell'uso della risorsa idrica, in quanto il fabbisogno di acqua può essere talvolta ridotto per effetto del maggior ombreggiamento del suolo. L'impianto agrivoltaico, inoltre, può costituire un efficace infrastruttura di recupero delle acque meteoriche che, se opportunamente dotato di sistemi di raccolta, possono essere riutilizzate immediatamente o successivamente a scopo irriguo, anche ad integrazione del sistema presente. È pertanto importante tenere in considerazione se il sistema agrivoltaico prevede specifiche soluzioni integrative che pongano attenzione all'efficientamento dell'uso dell'acqua (sistemi per il risparmio idrico e gestione acque di ruscellamento). Il fabbisogno irriguo per l'attività agricola può essere soddisfatto attraverso: ☐ auto-provvigionamento: l'utilizzo di acqua può essere misurato dai volumi di acqua dei serbatoi/autobotti prelevati attraverso pompe in discontinuo o tramite misuratori posti su pozzi aziendali o punti di prelievo da corsi di acqua o bacini idrici, o tramite la conoscenza della portata concessa (l/s) presente sull'atto della concessione a derivare unitamente al tempo di funzionamento della pompa; ☐ servizio di irrigazione: l'utilizzo di acqua può essere misurato attraverso contatori/misuratori fiscali di portata in ingresso all'impianto dell'azienda agricola e sul by-pass dedicato all'irrigazione del sistema agrivoltaico, o anche tramite i dati presenti nel SIGRIAN; ☐ misto: il cui consumo di acqua può essere misurato attraverso la disposizione di entrambi i sistemi di misurazione suddetti. Al fine di monitorare l'uso della risorsa idrica a fini irrigui sarebbe, inoltre, necessario conoscere la situazione ex ante relativa ad aree limitrofe coltivate con la medesima coltura, in condizioni ordinarie di coltivazione e nel medesimo periodo, in modo da poter confrontare valori di fabbisogno irriguo di riferimento con quelli attuali e valutarne l'ottimizzazione e la valorizzazione, tramite l'utilizzo congiunto delle banche dati SIGRIAN e del database RICA. Le aziende agricole del campione RICA che ricadono nei distretti irrigui SIGRIAN possono considerarsi potenzialmente irrigate con acque consortile in quanto raggiungibili dalle infrastrutture irrigue consortili, quelle al di fuori irrigate in

Codice elaborato ICA_087_PMA	PIANO DI MONITORAGGIO	 ICA SEI SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

autoapprovvigionamento. Le miste sono individuate con un ulteriore livello di analisi dei dati RICA-SIGRIAN. Nel caso in cui questi dati non fossero disponibili, si potrebbe effettuare nelle aziende irrigue (in presenza di impianto irriguo funzionante, in cui si ha un utilizzo di acqua potenzialmente misurabile tramite l'inserimento di contatori lungo la linea di adduzione) un confronto con gli utilizzi ottenuti in un'area adiacente priva del sistema agrivoltaico nel tempo, a parità di coltura, considerando però le difficoltà di valutazione relative alla variabile climatica (esposizione solare).

Nelle aziende con colture in asciutta, invece, il tema riguarderebbe solo l'analisi dell'efficienza d'uso dell'acqua piovana, il cui indice dovrebbe evidenziare un miglioramento conseguente la diminuzione dell'evapotraspirazione dovuta all'ombreggiamento causato dai sistemi agrivoltaici. Nelle aziende non irrigue il monitoraggio di questo elemento dovrebbe essere escluso.

Gli utilizzi idrici a fini irrigui sono quindi funzione del tipo di coltura, della tecnica colturale, degli apporti idrici naturali e dall'evapotraspirazione così come dalla tecnica di irrigazione, per cui per monitorare l'uso di questa risorsa bisogna tener conto che le variabili in gioco sono molteplici e non sempre prevedibili.

D.2 Monitoraggio della continuità dell'attività agricola

Come riportato nei precedenti paragrafi, gli elementi da monitorare nel corso della vita dell'impianto sono: 1. l'esistenza e la resa della coltivazione; 2. il mantenimento dell'indirizzo produttivo; Tale attività può essere effettuata attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza stabilita. Alla relazione potranno essere allegati i piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione (sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari).

In aggiunta a quanto sopra, al fine di valutare gli effetti delle realizzazioni agrivoltaiche, il PNRR prevede altresì il monitoraggio dei seguenti ulteriori parametri come REQUISITO E:

E.1) il recupero della fertilità del suolo;

E.2) il microclima;

E.3) la resilienza ai cambiamenti climatici. Infine, per monitorare il buon funzionamento dell'impianto fotovoltaico e, dunque, in ultima analisi la virtuosità della produzione sinergica di energia e prodotti agricoli, è importante la misurazione della produzione di energia elettrica. Di seguito una breve disamina di ciascuno dei predetti parametri e delle modalità con cui possono essere monitorati.

Codice elaborato ICA_087_PMA	PIANO DI MONITORAGGIO	 Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

3 OBIETTIVI E CONTENUTI DEL PIANO DI MONITORAGGIO

3.1 Obiettivi generali del Piano di Monitoraggio

In base ai principali orientamenti tecnico scientifici e normativi comunitari ed alle vigenti norme nazionali il monitoraggio rappresenta l'insieme di azioni che consentono di verificare, attraverso la rilevazione di determinati parametri biologici, chimici e fisici, gli impatti ambientali significativi generati dall'opera nelle fasi di realizzazione e di esercizio. Ai sensi dell'art.28 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i. il MA rappresenta, per tutte le opere soggette a VIA (incluse quelle strategiche ai sensi della L.443/2001), lo strumento che fornisce la reale misura dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle varie fasi di attuazione dell'opera e che consente ai soggetti responsabili (proponente, autorità competenti) di individuare i segnali necessari per attivare preventivamente e tempestivamente eventuali azioni correttive qualora le "risposte" ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito del processo di VIA. Al pari degli altri momenti salienti del processo di VIA (consultazione, decisione), anche le attività e gli esiti del monitoraggio ambientale sono oggetto di condivisione con il pubblico; per garantire tale finalità le Linee Guida stabiliscono requisiti per i formati con cui le informazioni ed i dati contenuti nel pMA e per quelli derivanti dalla sua attuazione dovranno essere forniti dal proponente per la comunicazione e per l'informazione ai diversi soggetti interessati (autorità competenti, comunità scientifica, imprese, pubblico) e per il riuso degli stessi per altri processi di VIA o come patrimonio conoscitivo comune sullo stato dell'ambiente e delle sue evoluzioni.

Gli obiettivi del PMA e le conseguenti attività che dovranno essere programmate ed adeguatamente caratterizzate nel PMA sono rappresentati da:

1. verifica dello scenario ambientale di riferimento utilizzato nello SIA e caratterizzazione delle condizioni ambientali (scenario di base) da confrontare con le successive fasi di monitoraggio mediante la rilevazione dei parametri caratterizzanti lo stato delle componenti ambientali e le relative tendenze in atto prima dell'avvio dei lavori per la realizzazione dell'opera (monitoraggio ante operam o monitoraggio dello scenario di base)

2. verifica delle previsioni degli impatti ambientali contenute nello SIA e delle variazioni dello scenario di base mediante la rilevazione dei parametri presi a riferimento per le diverse componenti ambientali soggette ad un impatto significativo a seguito dell'attuazione dell'opera nelle sue diverse fasi (monitoraggio degli effetti ambientali in corso d'opera e post operam o monitoraggio degli impatti ambientali); tali attività consentiranno di: a) verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nello SIA per ridurre la significatività degli impatti ambientali individuati in fase di cantiere e di esercizio; b) individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello SIA e programmare le opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione;

3. comunicazione degli esiti delle attività di cui ai punti precedenti (alle autorità preposte ad eventuali controlli, al pubblico).

Codice elaborato ICA_087_PMA	PIANO DI MONITORAGGIO	 Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

3.2 Contenuti del Piano di Monitoraggio

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

4 LOCALIZZAZIONE DELL'OPERA

4.1.1 Inquadramento territoriale

L'impianto è ubicato in aree agricole e si sviluppa su un unico sottocampo situato nel Comune di Vetralla.



Figura 1 – Inquadramento territoriale - Area di impianto (rosso) , cavidotto (blu) , Stazione Elettrica (giallo)



Figura 2 – Inquadramento territoriale - Area di impianto (rosso) e Cavidotto (blu)

Le coordinate geografiche riferite al baricentro dei lotti sono le seguenti:

- Latitudine 42°33'98.99''
- Longitudine 11°99'60.72''

In particolare, sulla Carta Tecnica Regionale della Regione Lazio in scala 1:10.000 l'area di intervento è localizzabile alle sezioni 354080 – 355050 – Vetralla; sulla Cartografia IGM in scala 1:25.000 i fogli di riferimento sono il 137 I SO Castel D'Asso.

Catastalmente i lotti sono individuabili al Foglio 1 p.lle 62 e 63 del Comune di Vetralla (VT) e del Foglio 237 p.la 178 del Comune di Viterbo (VT).

Il lotto è accessibile mediante viabilità comunale facente capo alla viabilità provinciale, rappresentata dalla SP 96 – Strada Provinciale Norchia.

Il cavidotto, che sarà completamente interrato, si svilupperà per circa 27 km ed interesserà i Comuni di Vetralla, Viterbo e Monte Romano fino ad arrivare alla Stazione Elettrica (SE) sita nel Comune di Tuscania (Lazio).

Codice elaborato ICA_087_PMA	PIANO DI MONITORAGGIO	 ICA SEI SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

4.1.2 Società Proponente

La società Proponente è ICA SEI S.r.l., con sede legale in Via Giorgio Pitacco n. 7 - Roma, CF/P.IVA 16294501008, che, in virtù dei contratti preliminari di Compravendita, dispone della titolarità all'utilizzo delle aree oggetto di intervento.

5 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'impianto si sviluppa su lotto di progetto con un'estensione dell'area recintata pari a circa 27,1 ettari e sarà installato a terra su terreni situati a circa 4,5 km a Nord-Ovest rispetto al centro abitato di Vetralla (VT).

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).

Saranno installati n° 35.040 moduli fotovoltaici bifacciali marcati Jollywood di potenza unitaria di picco pari a 700 Wp, disposti su tracker monoassiali ad inseguimento solare est-ovest.

La Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) prevede che l'impianto sia collegato in antenna a 36 kV con la futura sezione 36 kV della Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN 380/150 kV di Toscana.

L'elettrodotto in antenna a 36 kV per il collegamento alla citata stazione RTN costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 36 kV nella medesima stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

Si precisa che la Stazione Elettrica non è oggetto della presente istanza.

L'impianto di progetto è di tipo Agrivoltaico, progettato in coerenza con le "Linee guida in materia di impianti agrivoltaici" sviluppate da CREA, ENEA, GSE e RSE e pubblicate dal MASE il 27 giugno 2022. (vedi ICA_087_REL17_Relazione Agrivoltaico).

6 IMPATTI ATTESI

I potenziali impatti correlati alla realizzazione del progetto sono stati ampiamente descritti nell'elaborato "ICA_087_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.

7 DEFINIZIONE OPERATIVA DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO

7.1 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

7.2 Articolazione temporale delle attività

Le attività di monitoraggio descritte nel PMA sono articolate nelle diverse fasi temporali riportate nella Tabella 2 delle Linee Guida PMA VIA: indirizzi metodologici generali:

Fase	Descrizione
ANTE-OPERAM (AO)	Periodo che precede l'avvio delle attività di cantiere e che quindi può essere avviato nelle fasi autorizzative successive all'emanazione del provvedimento di VIA.
IN CORSO D'OPERA (CO)	Periodo che comprende le attività di cantiere per la realizzazione dell'opera quali l'allestimento del cantiere, le specifiche lavorazioni per la realizzazione dell'opera, lo smantellamento del cantiere, il ripristino dei luoghi.
POST-OPERAM (PO)	Periodo che comprende le fasi di esercizio e di eventuale dismissione dell'opera, riferibile quindi: <ul style="list-style-type: none"> al periodo che precede l'entrata in esercizio dell'opera nel suo assetto funzionale definitivo (pre-esercizio), all' esercizio dell'opera, eventualmente articolato a sua volta in diversi scenari temporali di breve/medio/lungo periodo, alle attività di cantiere per la dismissione dell'opera alla fine del suo ciclo di vita

Codice elaborato ICA_087_PMA	PIANO DI MONITORAGGIO	 Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

7.3 Tempistiche di 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.

8 PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

8.1 Suolo e sottosuolo

8.1.1 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.

Nello specifico, per quanto concerne l'aspetto pedologico, come approfondito nell'elaborato ICA_087_REL14_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;
- 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 di un impianto agrivoltaico 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,

Codice elaborato ICA_087_PMA	PIANO DI MONITORAGGIO	 ICA SEI SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

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.

8.1.2 Normativa

- 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

8.1.3 Metodologia

Le alterazioni delle caratteristiche pedologiche dei suoli verranno opportunamente monitorate ai sensi del DM 13 settembre 1999 “Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo”.

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.

8.1.4 Monitoraggio Ante Operam (AO)

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.



Figura 3 - Punti di monitoraggio SUO

Codice elaborato ICA_087_PMA	PIANO DI MONITORAGGIO	 Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

FASE	COMPONENTE	CODICE	POSIZIONAMENTO	COORDINATE
AO	SUOLO	SUO_01	sotto i tracker	42°34'08.85"N 11°99'37.53"E
AO	SUOLO	SUO_02	interfila	42°34'09.70"N 11°99'63.13"E
AO	SUOLO	SUO_03	sotto i tracker	42°33'84.07"N 11°99'83.87"E
AO	SUOLO	SUO_04	interfila	42°33'88.90"N 42°33'88.90"E

Il campionamento iniziale in fase AO avverrà *una tantum* prima dell'apertura del cantiere.

8.1.5 Monitoraggio in Corso d'Opera (CO)

In fase di cantiere non si prevedono campionamenti di suolo.

8.1.6 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 punti di campionamento)

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 monitoraggio riguarderà i seguenti parametri:

Indicatori fisici:

- Tessitura del suolo;
- Profondità del suolo e degli apparati radicali;
- Densità apparente ed infiltrazione;
- Caratteristiche di ritenzione idrica;
- Contenuto idrico (umidità);
- Temperatura del suolo.

Indicatori chimici:

- C e N organici totali;
- pH;
- conducibilità elettrica;
- N (NO3 e NO4), P e K minerali.

Indicatori biologici:

Codice elaborato ICA_087_PMA	PIANO DI MONITORAGGIO	 ICA SEI SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

- C ed N della massa microbica;
- N potenzialmente mineralizzabile;
- Respirazione del suolo;
- Rapporto: C biomassa/C organico totale;
- Respirazione/biomassa.

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.

8.1.7 Indicazioni di monitoraggio per il conseguimento dei requisiti dell'impianto agrivoltaico

Monitoraggio della continuità dell'attività agricola e pastorale (Requisito D.2)

Il monitoraggio della continuità agricola e pastorale viene effettuata mediante il confronto della Produzione Lorda Standard ANTE e POST intervento, con riferimento ai parametri regionali di cui Determina N. G03871 del 18/04/2016" Regolamento (UE) n. 1305/2013 - Piano di Sviluppo Rurale 2014-2020. Approvazione Produzioni Standard ed approvazione degli Indicatori di Sostenibilità e di Miglioramento del Rendimento delle Imprese".

Attività agricola Ante

Si specifica che in virtù dei sopralluoghi effettuati l'area oggetto di monitoraggio risulta utilizzata a prato per la produzione di fieno; la produzione del periodo ante è stata stimata mediante elaborazione dei dati delle Produzioni Standard Deliberate dalla Regione Lazio (Determina N. G03871 del 18/04/2016" Regolamento (UE) n. 1305/2013 - Piano di Sviluppo Rurale 2014-2020. Approvazione Produzioni Standard ed approvazione degli Indicatori di Sostenibilità e di Miglioramento del Rendimento delle Imprese").

Relativamente all'impatto occupazionale si è proceduto alla quantificazione del fabbisogno di manodopera per la situazione ANTE intervento sulla base dei parametri di cui alla Det. 07/01/2020 n. G.00029 "tabella per il calcolo delle ore lavorative relative all'attività agricola", come di seguito riportato:

Codice elaborato ICA_087_PMA	PIANO DI MONITORAGGIO	 Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

Descrizione		Superficie Ha	ore/ha	Totale
				Manodopera
Erbaio		27,065	48	1.299
Totale ore				1.299
Ore/giorno				8
Totale giorni				162
Giorni per ULU				225
Totale ULU				0,72

Complessivamente è necessario un fabbisogno lavorativo di 0,72 Unità Lavorative Uomo per la gestione dell'attività agricola nella situazione ANTE intervento.

ANTE			
Descrizione	Superficie Mq	Superficie Ha	PLS Euro/ha
Prati avvicendati	270.653	27,65	742,86

La PLS totale ANTE risulta essere pari a € 20.540,07

Codice elaborato ICA_087_PMA	PIANO DI MONITORAGGIO	 ICA SEI SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

Attività agricola Post

L'attività agricola nella situazione POST intervento prevede l'allevamento ovino da latte, mediante pascolamento.

POST			
Descrizione	Capi n.	UBA	PLS Euro/capo
Ovini da latte	200	30	295,73

La PLS totale POST risulta essere apri a € 59.146,00

Al fine di rendere visibili e trasparenti i dati economici della componente agricola, si procederà alla rilevazione ed elaborazione dei dati secondo lo standard della Rete di Informazione Contabile Agricola (RICA)

Relativamente all'impatto occupazionale si è proceduto alla quantificazione del fabbisogno di manodopera per la situazione POST intervento sulla base dei parametri di cui alla Det. 07/01/2020 n. G.00029 "tabella per il calcolo delle ore lavorative relative all'attività agricola", come di seguito riportato:

Descrizione	Superficie Ha	ore/ha/capo	Totale manodopera
Erbaio	27,65	48	1.299
Ovini	200	30	4.800
Totale ore			6.099

Codice elaborato ICA_087_PMA	PIANO DI MONITORAGGIO	 ICA SEI SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

Ore/giorno	8
Totale giorni	765,37
Giorni per ULU	225
Totale ULU	3,38

Complessivamente si prevede un fabbisogno lavorativo di 3,38 Unità Lavorative Uomo per la gestione dell'attività agricola e di allevamento.

Recupero fertilità dei suoli (Requisito E.1)

Il monitoraggio del recupero della fertilità dei suoli sarà garantito mediante monitoraggio quinquennale di analisi della sostanza organica, dei macro e micro elementi presenti nel suolo. Si procederà ad un'analisi iniziale per ogni corpo fondiario ed a cadenza quinquennale si procederà alla ripetizione delle stesse per consentire il monitoraggio inerente il mantenimento della fertilità dei suoli.

Risparmio idrico (Requisito D.1)

Il risparmio idrico sarà monitorato attraverso l'analisi dell'evapotraspirazione delle aree scoperte e di quelle coperte dai pannelli. Come ampiamente descritto, la risorsa idrica non sarà utilizzata per scopi irrigui nel rispetto e in continuità della situazione ANTE intervento.

Microclima (Requisito E.2)

Relativamente al microclima, l'attività di monitoraggio riguarderà la rilevazione dei seguenti parametri:

- la temperatura ambiente esterno (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (preferibile PT100) con incertezza inferiore a $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$;
- la temperatura retro-modulo (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (preferibile PT100) con incertezza inferiore a $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$;
- l'umidità dell'aria retro-modulo e ambiente esterno, misurata con igrometri/psicrometri (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti);
- la velocità dell'aria retro-modulo e ambiente esterno, misurata con anemometri.

Codice elaborato ICA_087_PMA	PIANO DI MONITORAGGIO	 Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

Resilienza ai cambiamenti climatici (Requisito E.3)

Relativamente al monitoraggio inerente gli effetti dei cambiamenti climatici è doveroso affermare che attualmente per il sito in esame il rischio ambientale e climatico è essenzialmente legato ai fenomeni di forte siccità estiva (giugno-luglio-agosto) e forte precipitazioni a carattere temporalesco. Il mantenimento di un cotico erboso permanente favorirà il contrasto a fenomeni di erosione, mentre la presenza dei pannelli tenderà a contrastare i fenomeni di evapotraspirazione soprattutto nei periodi di forte siccità.

8.2 Agenti fisici

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.

Con il presente PMA, per quanto riguarda gli agenti fisici, si intendono monitorare gli impatti generati dall'elettromagnetismo e gli impatti dell'inquinamento acustico.

8.2.1 Rumore

8.2.1.1 Obiettivi specifici

Il monitoraggio dell'inquinamento acustico, inteso come "l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, (...)" (art. 2 L. 447/1995), è finalizzato alla valutazione degli effetti/impatti sulla popolazione e su ecosistemi e/o singole specie. Relativamente agli impatti dell'inquinamento acustico sulla popolazione sono disponibili specifiche disposizioni normative, standard, norme tecniche e linee guida, riportate in Appendice, che rappresentano utili riferimenti tecnici per le attività di monitoraggio acustico con particolare riferimento ad alcuni settori infrastrutturali (infrastrutture stradali, ferrovie, aeroporti) e attività produttive (industriali e artigianali).

8.2.1.2 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;

Codice elaborato ICA_087_PMA	PIANO DI MONITORAGGIO	 ICA SEI SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

- 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".

8.2.1.3 Normativa di riferimento

- Circolare del Ministero dei lavori Pubblici n. 1769 del 30 aprile 1966 – Criteri di valutazione e collaudo dei requisiti acustici nelle costruzioni edilizie;
- D.P.C.M. 1° marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Legge n° 447/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e successive modifiche";
- DPCM 14 novembre 1997" Determinazione dei valori limite delle Sorgenti sonore";
- D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico";
- Legge n. 13 del 27 febbraio 2009 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 Dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente. (GU n. 49 del 28/02/2009)";
- Direttiva 2003/613/CE: "Linee guida relative ai metodi di calcolo aggiornati per il rumore dell'attività industriale, degli aeromobili, del traffico veicolare e ferroviario e i relativi dati di rumorosità";
- Decreto Legislativo del 19 agosto 2005, n. 194: "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale";
- LEGGE REGIONALE N. 18 del 03.08.2001 REGIONE LAZIO Disposizioni in materia di inquinamento acustico per la pianificazione ed il risanamento del territorio;
- Classificazione acustica del Comune di Viterbo adottata con deliberazione del Consiglio Comunale n. 124 del 24.11.2006

L'espresso riferimento alla documentazione previsionale di impatto acustico viene fatto dalla Legge quadro n. 447/95 all'art.8 – Disposizioni in materia di impatto acustico:

c.4 – Le domande per il rilascio di concessioni edilizie relative a nuovi impianti ed infrastrutture adibiti ad attività produttive, sportive e ricreative e a postazioni di servizi commerciali polifunzionali, dei provvedimenti comunali che abilitano alla utilizzazione dei medesimi immobili ed infrastrutture, nonché le domande di licenza o di autorizzazione all'esercizio di attività produttive devono contenere una documentazione di previsione di impatto acustico.

c.6 – La domanda di licenza o di autorizzazione all'esercizio delle attività di cui al comma 4 del presente articolo, che si prevede possano produrre valori di emissione superiori a quelli determinati ai sensi dell'articolo 3, comma 1, lettera a), deve contenere l'indicazione delle misure previste per ridurre o eliminare le emissioni sonore causate dall'attività o dagli impianti. La relativa

Codice elaborato ICA_087_PMA	PIANO DI MONITORAGGIO	 ICA SEI SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

documentazione deve essere inviata all'ufficio competente per l'ambiente del comune ai fini del rilascio del relativo nulla-osta.

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;
- I dati acustici saranno acquisiti e memorizzati su supporto digitale;
- Tutti i rilievi saranno effettuati con microfono provvisto di cuffia antivento.

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

Nel dettaglio, per la modellizzazione acustica dell'area è stato impiegato il software di calcolo CADNA vers. 4.0, prodotto da DataKustik. Tale software è basato sul principio del ray tracing. Un algoritmo di ray tracing 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. I raggi tracciati durante il percorso subiscono un'attenuazione del loro contenuto energetico a causa della divergenza geometrica, per via degli effetti di riflessione, per l'attenuazione dovuta alla dissipazione nel mezzo, per l'effetto del suolo e di eventuali ostacoli, per via degli effetti meteorologici e degli effetti legati a fenomeni di diffrazione. Il percorso di ogni singolo raggio descrive di quanto viene attenuata l'onda incidente a partire da una determinata sorgente di rumore.

Per lo studio delle emissioni delle sorgenti sonore e la propagazione del rumore, il software dispone dei principali algoritmi di calcolo validati su base nazionale ed internazionale. Tra questi, sono inclusi quelli raccomandati dalla Commissione Europea, ed in particolare i metodi di calcolo "NMPB - Routes 96 - Guide du bruit" per il traffico veicolare, la norma "ISO 9613" per il calcolo del rumore per sorgenti di tipo industriale e il metodo di calcolo olandese "RMR" per il rumore da traffico ferroviario.

Il software consente di rappresentare i risultati ottenuti in forma tabellare, grafica, e sotto forma di mappe. La modellazione numerica dell'area sarà eseguita facendo riferimento ai dati acustici e non acustici in nostro possesso e dalle informazioni rilevate in situ. In particolare, sono stati utilizzati i seguenti dati:

- rilievo dello stato di fatto dell'area interessata e progetto esecutivo;
- altezza degli edifici;
- dati georeferenziati;

Codice elaborato ICA_087_PMA	PIANO DI MONITORAGGIO	 ICA SEI SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

- dati di traffico rilevati in situ per le infrastrutture stradali principali e secondarie, da cui estrapolare il traffico medio settimanale per il periodo diurno relativo ai tratti omogenei monitorati;
- velocità media per i veicoli costituenti il flusso di traffico nei vari tratti stradali;
- ripartizione del traffico veicolare tra mezzi leggeri e pesanti;
- sezione stradale, tipo di pavimentazione e tipologia del tracciato;
- tipologia, caratteristiche e collocazione di eventuali sistemi antirumore presenti;
- sorgenti sonore diverse dal traffico stradale (cantieri, parcheggi, ecc.);
- informazioni inerenti la popolazione esposta nell'area di indagine.

A partire dalla planimetria sono importati i dati necessari alla modellazione all'interno del software di calcolo, ricostruendo la conformazione del territorio e trasformando gli oggetti riconoscibili dal modello in oggetti attivi e passivi dal punto di vista acustico.

L'impiego di un modello previsionale risulta necessario sia per effettuare un'accurata descrizione spaziotemporale dello stato di inquinamento acustico dell'area in esame nello stato di fatto (ante operam), sia per avere una previsione degli scenari di rumorosità (post operam).

Il modello software è stato calibrato sulle misurazioni effettuate, attraverso un'opportuna procedura.

La procedura che verrà utilizzata per la calibrazione del modello è quella indicata nell'appendice E della UNI 11143-1: "Acustica - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 1: Generalità". Per calibrare il modello vanno variati i valori di alcuni parametri ritenuti avere maggiore responsabilità nel determinare differenze tra misure e calcoli, al fine di avvicinare i valori calcolati con i valori misurati.

Seppure la letteratura scientifica evidenzia come, già a poche centinaia di metri, il rumore emesso dalle sorgenti inverter e dalle ulteriori sorgenti correlate ad un parco FV è sostanzialmente poco distinguibile dal rumore di fondo, si è ritenuto comunque opportuno effettuare rilevamenti fonometrici e previsioni di propagazione al fine di verificare l'osservanza dei limiti indicati nel D.P.C.M. Del 14.11.1997. Tali rilevamenti sono stati effettuati per accertare il "livello di rumore di fondo". A tali disposizioni tecniche si fa dunque riferimento per la stesura della presente relazione e, in particolare, ai limiti indicati dalla citata normativa L.447/95 e D.P.C.M. 14.11.1997.

Le attività di misura del rumore eseguite sono state effettuate nel rispetto di quanto previsto dal D.M. del 16/03/1998 Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico, in particolare per le misure effettuate presso i ricettori.

Per gli approfondimenti specifici di metodo si rimanda alla ICA_087_REL13_Relazione previsionale di impatto acustico.

8.2.1.4 Monitoraggio ante operam (AO)

Il monitoraggio ante operam (AO) ha come obiettivi specifici:

- la caratterizzazione dello scenario acustico di riferimento dell'area di indagine;
- la stima dei contributi specifici delle sorgenti di rumore presenti nell'area di indagine;
- l'individuazione di situazioni di criticità acustica, ovvero di superamento dei valori limite, preesistenti alla realizzazione dell'opera in progetto.

Come monitoraggio *ante operam*, è stato coinvolto un tecnico acustico specializzato al fine di eseguire una valutazione previsionale di impatto acustico, riconducibile all'ICA_087_REL13_Relazione previsionale di impatto acustico.

Le attività di misura del rumore eseguite sono state effettuate nel rispetto di quanto previsto dal D.M. del 16/03/1998 Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico, in particolare per le misure effettuate presso i ricettori.

8.2.2 Individuazione dei ricettori

Per ricettori si intendono gli edifici confinanti e gli spazi utilizzati da persone o comunità degli ambienti abitativi presumibilmente più esposti al rumore proveniente dal parco agrovoltaico tenuto conto della zonizzazione acustica, della distanza, della direzionalità e dell'altezza delle sorgenti nonché della propagazione del rumore).

Sulla base degli aspetti appena descritti, in prossimità dei due sottocampi sono stati individuati nr. 2 ricettori, R1, R2 così come evidenziato nelle figure seguenti, si tratta di abitazioni e capannoni agricoli.

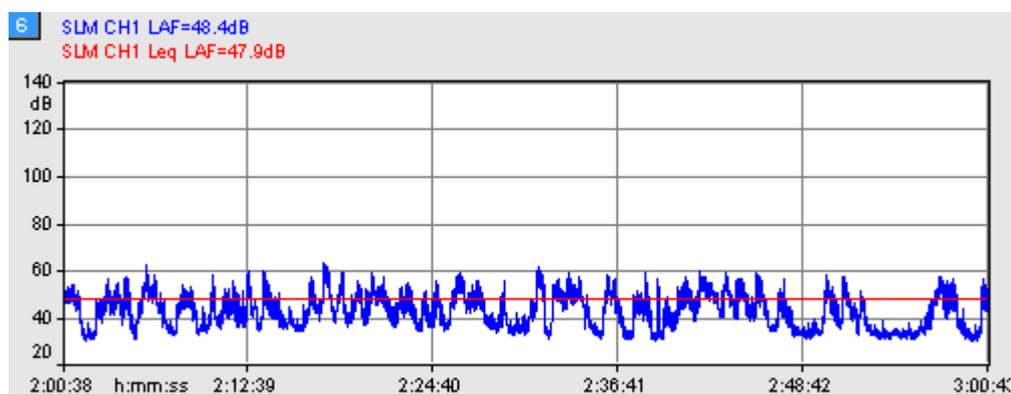


Figura 4 -- Ricettori R1 e R2 presenti nell'area di realizzazione dell'impianto agrovoltaico coordinate in gradi decimali

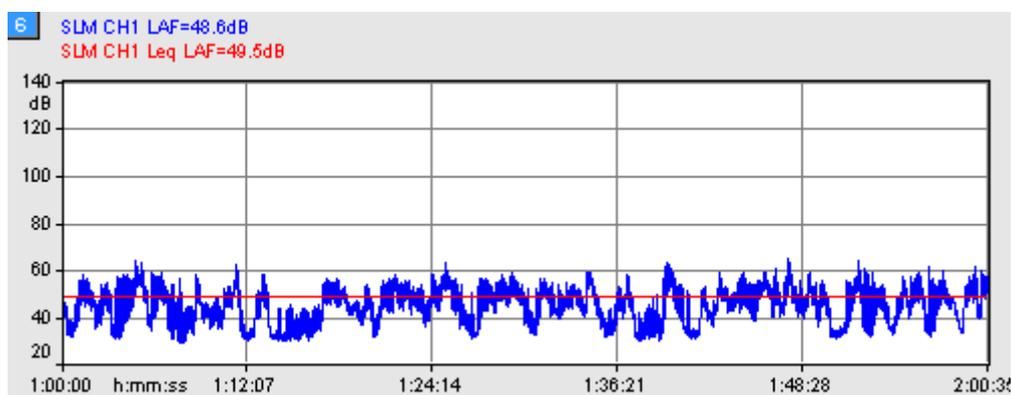
8.2.3 Rilievi del rumore residuo ai ricettori

In prossimità dei ricettori sono stati effettuati n. 2 rilievi spot del rumore ante operam per individuare il livello residuo LR che insisterà nell'area dopo l'installazione dell'impianto.

Le posizioni di misura sono state individuate secondo normativa: il fonometro è stato posto su di un cavalletto a 1,5 di altezza dal suolo ed il microfono dotato di schermo antivento. Durante le misure le condizioni meteorologiche hanno rispettato le condizioni normative (assenza di precipitazioni e velocità del vento inferiore ai 5 m/s). All'inizio ed al termine delle sessioni di misura sono state eseguite regolari calibrazioni del fonometro.



Graf.1 – Rilievi rumore residuo al ricettore R1=47,9 dBA



Graf.2 – Rilievi rumore residuo al ricettore R2=48,6 dB

La rumorosità dell'area attorno all'impianto è scarsamente condizionata dal traffico veicolare. Le infrastrutture varie che servono l'area interessata dall'impianto rientrano nell'ambito della viabilità locale, essendo costituite essenzialmente da strade vicinali sterrate e comunali. La rumorosità restante deriva dai suoni della natura (vento, animali selvatici) e dai fievoli rumori prodotti dalle attività agricole presenti nella zona e dai mezzi agricoli in azione. Per meglio caratterizzare lo studio previsionale sono stati effettuati dei rilievi ante-operam nelle aree limitrofe al lotto di insidenza dell'impianto.

Codice elaborato ICA_087_PMA	PIANO DI MONITORAGGIO	 Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

8.2.3.1 Monitoraggio in corso d'Opera (CO)

Il monitoraggio in corso d'opera (CO) ha come obiettivi specifici:

- la verifica del rispetto dei vincoli individuati dalle normative vigenti per il controllo dell'inquinamento acustico (valori limite del rumore ambientale per la tutela della popolazione, specifiche progettuali di contenimento della rumorosità per impianti/macchinari/attrezzature di cantiere) e del rispetto di valori soglia/standard per la valutazione di eventuali effetti del rumore sugli ecosistemi e/o su singole specie;
- la verifica del rispetto delle prescrizioni eventualmente impartite nelle autorizzazioni in deroga ai limiti acustici rilasciate dai Comuni;
- l'individuazione di eventuali criticità acustiche e delle conseguenti azioni correttive: modifiche alla gestione/pianificazione temporale delle attività del cantiere e/o realizzazione di adeguati interventi di mitigazione di tipo temporaneo;
- la verifica dell'efficacia acustica delle eventuali azioni correttive.

L'attività di monitoraggio durante le lavorazioni sarà finalizzata a verificare 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.

La legge quadro 447/95 per le sorgenti connesse con attività edili temporanee, ossia che si esauriscono in periodi di tempo limitati e che possono essere legate ad ubicazioni variabili, prevede la possibilità di deroga al superamento dei limiti al Comune di competenza.

Pertanto, nel caso specifico, l'impresa che realizzerà il cavidotto dovrà verificare la necessità di richiedere il nulla osta di impatto acustico in deroga ai limiti di rumorosità presso i Comuni interessati

8.2.3.2 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 recettori al contorno.

Il monitoraggio post operam (PO) ha come obiettivi specifici:

- il confronto dei descrittori/indicatori misurati nello scenario acustico di riferimento con quanto rilevato ad opera realizzata;
- la verifica del rispetto dei vincoli individuati dalle normative vigenti per il controllo dell'inquinamento acustico e del rispetto di valori soglia/standard per la valutazione di eventuali effetti del rumore sugli ecosistemi e/o su singole specie;

- la verifica del corretto dimensionamento e dell'efficacia acustica degli interventi di mitigazione definiti in fase di progettazione.

La valutazione previsionale dell'impatto acustico dell'impianto si è basata sulla caratterizzazione delle sorgenti partendo dai dati di pressione e/o potenza sonora forniti dalla committenza.

Il Software CADNA ha generato il seguente scenario acustico relativo al periodo diurno (gli impianti non funzionano di notte).

Dalle caselle marker posizionate ai ricettori si evince il valore atteso delle singole sorgenti. Tale valore non tiene conto del rumore residuo/di fondo dell'area.

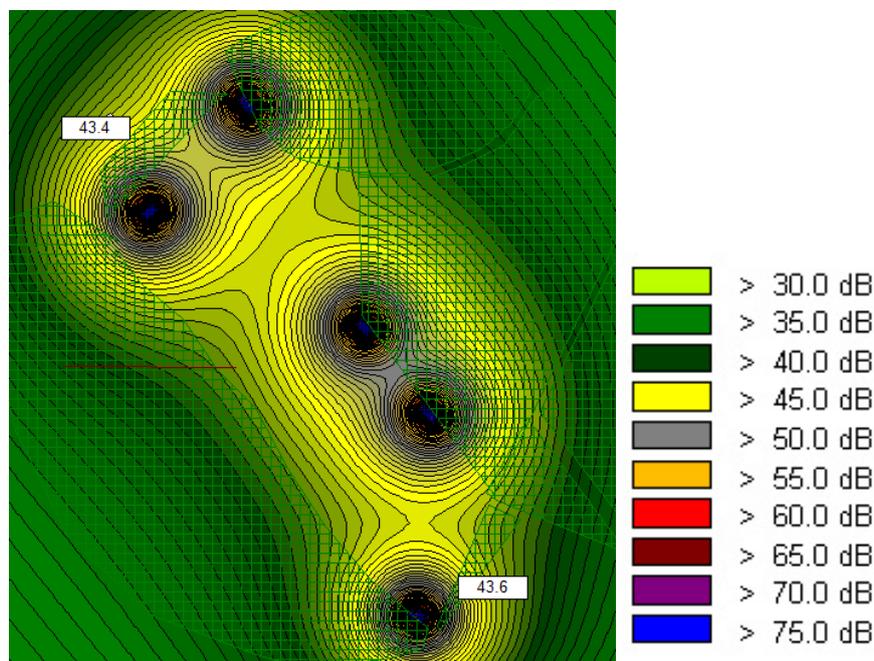


Figura 5 – Scenario acustico previsionale ai ricettori più prossimi

I valori attesi ai 2 ricettori generati dalla sola sorgente impianto fotovoltaico in particolare agli inverter delle cabine sono confrontati con i livelli residui misurati ante operam.

Ricettore	R1	R2
Livello stimato dBA generato dalla singola sorgente parco fotov.	43,4	43,6
Rilievi a spot di rumore residuo LR	47,9	48,6
Livello sonoro ambientale stimato	49,2	49,8
Limite assoluto in base alla classe acustica per la classe III aree di tipo misto della zonizzazione	60 dBA	

Codice elaborato ICA_087_PMA	PIANO DI MONITORAGGIO	 ICA SEI SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

Il livello sonoro ambientale stimato (somma logaritmica LR + valori previsionali singola sorgente), è inferiore al valore massimo di 60dBA previsto dalle classificazioni acustiche.

I valori ottenuti dal modello previsionale permettono anche di evidenziare che i livelli sonori ambientali attesi in facciata ai ricettori sono inferiori di più di 5 dBA rispetto ai rilievi spot del rumore residuo misurati sempre ai ricettori. Pertanto, l'emissione sonora del parco fotovoltaico considerando il contributo sonoro degli inverter al rumore ambientale, rispetta anche il criterio differenziale.

Il rumore generato dal parco fotovoltaico rispetta, quindi, sia i limiti assoluti che quelli differenziali (differenza tra LA e LR).

Il monitoraggio PO, di confronto con lo modello previsionale, deve essere eseguito in concomitanza dell'entrata in esercizio dell'opera(pre-esercizio), nelle condizioni di normale esercizio e durante i periodi maggiormente critici per i ricettori presenti.

8.2.4 Campi elettromagnetici

8.2.4.1 Potenziali impatti da monitorare

Gli impianti fotovoltaici, essendo costituiti fondamentalmente da elementi per la produzione ed il trasporto di energia elettrica, sono interessati dalla presenza di campi elettromagnetici. Per l'impianto in esame, le eventuali interferenze sono limitate alla sola fase di esercizio, mentre in fase di cantiere l'elettromagnetismo è quello preesistente relativo alle linee già esistenti.

La tecnologia dei moduli fotovoltaici prevede la generazione di tensioni e correnti continue per cui non sussistono variabilità nei campi rilevanti, poiché circostanziate in brevissimi transitori in corrispondenza di accensione e spegnimento degli inverter. Difatti, la certificazione dei moduli fotovoltaici alla norma CEI 82-8 (IEC 61215) non prevede prove riguardanti i CEM.

Si fa presente che la posa dei cavidotti è prevista in luoghi che non sono adibiti a permanenze prolungate della popolazione e, tantomeno, in ambienti particolarmente protetti, quali scuole e aree di gioco per l'infanzia. L'obiettivo del monitoraggio dei campi elettromagnetici è quello di controllare che le emissioni prodotte dai cavidotti in fase di esercizio siano al di sotto dei valori limite di legge. Le considerazioni presenti alla presente sezione sono riconducibili e dettagliate all'interno dell'elaborato ICA_087_REL06_Relazione sui Campi Elettromagnetici.

8.2.4.2 Normativa di riferimento

Si riporta di seguito il quadro normativo di riferimento da rispettare per la progettazione degli impianti fotovoltaici:

Codice elaborato ICA_087_PMA	PIANO DI MONITORAGGIO	 Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

NORME GENERALI, NORME TECNICHE E LINEE GUIDA

- Legge n. 36, del 22 febbraio 2001: “Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”. G. U. n. 55 del 7 marzo 2001;
- DPCM 8 luglio 2003: “Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti”;
- Decreto Ministeriale 29 maggio 2008. Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare. Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti. (Supplemento ordinario n.160 alla G.U. 5 luglio 2008 n. 156);
- CEI 106-11. Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (art. 6). Parte 1: linee elettriche aeree e in cavo;
- CEI 211-4. Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche;
- CEI 11-17. Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo;
- CEI 211-6. Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana.
- Linea Guida (ENEL) per l'applicazione del § 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.08. Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche

LIMITI DI ESPOSIZIONE, VALORI DI ATTENZIONE E OBIETTIVI DI QUALITÀ PER LA PROTEZIONE DELLA POPOLAZIONE DALLE ESPOSIZIONI AI CEM (DPCM 8 LUGLIO 2003)

Il quadro di riferimento dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati da elettrodotti e cabine elettriche, è rappresentato dagli artt. 3 e 4 del DPCM 8 luglio 2003, in conformità alla Legge 36/2001 (art. 4, c. 2).

Art. 3. (Limiti di esposizione e valori di attenzione)

1. Nel caso di esposizione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti, non deve essere superato il limite di esposizione di 100 μ T per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico, intesi come valori efficaci.

2. A titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz), nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, si assume per l'induzione magnetica il valore di attenzione di 10 μ T, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

Art. 4. (Obiettivi di qualità)

1. Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore

Codice elaborato ICA_087_PMA	PIANO DI MONITORAGGIO	 Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, è fissato l'obiettivo di qualità di $3 \mu T$ per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

Le tabelle seguenti riportano i suddetti limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità.

8.2.4.3 Metodologia

In rapporto alle sorgenti di radiazioni è possibile eseguire misurazioni sia sulle sorgenti di radiazioni non ionizzanti a radiofrequenza (RF) e cioè principalmente le stazioni radio base per la telefonia mobile, sia sulle sorgenti di radiazioni non ionizzanti a bassa frequenza (ELF), cioè linee e cabine elettriche, ai fini di stabilire il loro impatto sulla salute della popolazione.

La strumentazione per il monitoraggio in continuo RF e ELF è una sonda isotropica per la misura, rispettivamente, del campo elettrico e del campo magnetico, alloggiata in un contenitore fissato ad un palo, dotato di un pannello solare per l'alimentazione. Per garantirne la stabilità il palo è ancorato con dei tiranti a dei punti di fissaggio sul terreno. I valori registrati dalla centralina vengono successivamente acquisiti e registrati su quaderni delle misure.

8.2.5 Caratteristiche dei disposizioni di conversione e trasformazione

I dispositivi di conversione e trasformazione utilizzati per il progetto in oggetto saranno convertitori statici trifase (*inverter*) di tipo centralizzato marca SIEL, modello DSPX TLH 1415M, posizionati all'interno di N° 5 cabinati, dei quali:

- N.4 cabinati, ciascuno contenente 4 inverter, per una potenza nominale pari a 5660 kVA, ed un trasformatore AT/BT trifase in olio di potenza nominale pari a 6000 kVA;
- N.1 cabinati, ciascuno contenente 3 inverter, per una potenza nominale pari a 4245 kVA, ed un trasformatore AT/BT trifase in olio di potenza nominale pari a 5000 kVA.

La Tabella seguente riporta le caratteristiche tecniche degli inverter.

Codice elaborato ICA_087_PMA	PIANO DI MONITORAGGIO	 ICA SEI SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

Tabella 1 – Caratteristiche tecniche degli inverter SIEL DSPX TLH 1415M

SOLEIL DSPX TLH 1500	708	1415M(*)	2830M(*)	4245M(*)	5660M(*)
Ingresso DC – Potenza raccomandata dei moduli					
Nominale [kWp]	718	1435	2865	4291	5721
Massima [kWp]	899	1794	3582	5364	7152
Numero di moduli di potenza	1	2	4	6	8
Ingresso DC – Specifiche tecniche					
Intervallo operativo di tensione [V] ⁷	950 - 1450				
Intervallo di tensione di MPPT [V] ⁷	950 - 1400				
Tensione massima(no operation)[V]	1500				
Tensione nominale DC	1170				
Tensione minima DC [V]	950				
Corrente Massima Ingresso DC [A]	757	1511	3016	4517	6023
Corrente cortocircuito (Isc) [A]	947	1889	3770	5647	7529
N. ingressi DC per polo	4	4	4	4	4
N. di MPPT	1	1	1	1	1
Uscita lato AC					
Potenza Apparente Nominale Sn [kVA] ¹	707,5	1415	2830	4245	5660
Potenza Apparente Massima Smax [kVA] ¹	721,65	1443,3	2886,6	4329,9	5773,2
Potenza Attiva Massima Pmax[kW] ¹	721,65	1443,3	2886,6	4329,9	5773,2
Tensione Nominale rms [V]	640				
Connessione	3ph				
Corrente Nominale In [A] ²	639	1277	2553	3830	5106
Corrente Massima Imax [A] ³	724	1447	2894	4341	5787
Tensione Minima di funzionamento a Smax [V] ⁴	90% Vn				
Tensione Minima assoluta di funzionamento [V] ⁴	85% Vn				
Tensione Massima assoluta di funzionamento [V] ⁴	115% Vn				
Frequenza Nominale [Hz]	50 or 60				
Intervallo di Frequenza [Hz] ⁵	Impostabile (47,5 - 51,5) or (55.5 to 62.5)				
Efficienza Massima [%] ⁶	99,55 (**)	99,55 (**)	99,55 (**)	99,55 (**)	99,55 (**)
Euro Efficienza [%] ⁶	99,29 (**)	99,33 (**)	99,36 (**)	99,36 (**)	99,35 (**)
Efficienza Statica di MPPT [%]	99,8 (**)				
Efficienza Dinamica di MPPT [%]	98,78 (**)				
THD I @Pnom [%]	<3				
Fattore di Potenza (copshi) ¹	0.9 ... 1.0 capacitivo- induttivo				
Sbilanciamento Massimo di corrente	1%				
Contributo alla corrente dic cortocircuito [A]	1086	2170,5	4341	6511,5	8680,5

8.2.5.1 Monitoraggio Ante Opera (AO)

Le operazioni di monitoraggio Ante Operam prevedono la misurazione dei campi elettromagnetici allo stato attuale nell'area di intervento (misura del fondo elettromagnetico).

Le operazioni di misura saranno espletate da tecnico specializzato, *una tantum* nei 6 mesi successivi all'avvio dei lavori.

Si riportano in punti di monitoraggio per la misurazione dei CEM.



Figura 6 - Punti di monitoraggio CEM

FASE	COMPONENTE	CODICE	POSIZIONAMENTO	COORDINATE
AO	Campi elettromagnetici	CEM_1	Cabina inverter 1	42.34228162 N 11.99264971 E
AO	Campi elettromagnetici	CEM_2	Cabina inverter 2	42.34369283 N 11.99456966 E
AO	Campi elettromagnetici	CEM_3	Cabina inverter 3	42.34005364, 11.99783555
AO	Campi elettromagnetici	CEM_4	Intersezione tra cavidotto collegamento alla RNT e Cabina di impianto (collettrice)	42.33726883 N 11.99675709 E

Codice elaborato ICA_087_PMA	PIANO DI MONITORAGGIO	 ICA SEI SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

La configurazione elettrica AT di connessione tra power station e Cabina impianto sarà di tipo "a stella". I Power center 4 ,5 e 2, corrispondono alle partenze delle linee verso la Cabina Impianto pertanto risultano interessati solamente dalla potenza generata dagli stessi (per informazioni di dettaglio consultare: ICA_087_TAV27_Schema_elettrico_unifilare). Pertanto i punti CEM sono stati presi in corrispondenza, principalmente, delle altre cabine di progetto.

8.2.5.2 Monitoraggio in Corso d'Opera (CO)

In fase di cantiere non si prevede monitoraggio dei campi elettromagnetici.

8.2.5.3 Monitoraggio Post Operam (PO)

In fase di esercizio le operazioni di monitoraggio prevedono la misurazione delle emissioni elettromagnetiche, controllando che siano al di sotto dei valori limite di esposizione.

Le misurazioni verranno eseguite negli stessi punti indicati in fase Ante Operam proprio per avere un confronto tra i valori dell'impianto in esercizio e quelli del fondo elettromagnetico preesistente. Saranno eseguite *una tantum* nei 6 mesi successivi all'entrata in esercizio dell'impianto.

Per i calcoli DPA della fase preliminare si rimanda alla ICA_087_REL06_Relazione campi elettromagnetici.

8.3 Biodiversità

Oggetto del monitoraggio è la comunità biologica, rappresentata dalla vegetazione naturale e seminaturale e dalle specie appartenenti alla flora e alla fauna (con particolare riguardo a specie e habitat inseriti nella normativa comunitaria, nazionale e regionale), le interazioni svolte all'interno della comunità e con l'ambiente abiotico, nonché le relative funzioni che si realizzano a livello di ecosistema. L'obiettivo delle indagini è quindi il monitoraggio delle popolazioni animali e vegetali, delle loro dinamiche, delle eventuali modifiche della struttura e composizione delle biocenosi e dello stato di salute delle popolazioni di specie target, indotte dalle attività di cantiere e/o dall'esercizio dell'opera.

8.3.1 Biodiversità – Componente Faunistica

8.3.2 Potenziali impatti da monitorare

Le principali criticità riscontrate riguardano la modifica dell'habitat preesistente e il disturbo arrecato alla fauna durante le varie fasi di vita dell'impianto.

Oggetto del monitoraggio è la comunità biologica, rappresentata dalle specie appartenenti alla flora e alla fauna, le interazioni svolte all'interno della comunità e con l'ambiente abiotico, nonché le relative funzioni che si realizzano a livello di ecosistema.

Gli obiettivi delle indagini per la componente della Biodiversità sono i seguenti:

Codice elaborato ICA_087_PMA	PIANO DI MONITORAGGIO	 ICA SEI SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

- Restituire un quadro maggiormente dettagliato dello scenario ambientale e delle sue componenti ornitiche che caratterizzano l'area di sito in fase di ante operam;
- Acquisire conoscenze più approfondite circa le popolazioni avifaunistiche presenti all'interno dell'area studio nei diversi periodi dell'anno e il rapporto che intercorre tra i sottocampi e le specie di maggior interesse conservazionistico, così da prevedere, valutare o stimare eventuali impatti diretti o indiretti;
- Monitorare le specie e popolazioni target e le loro dinamiche, così da descrivere eventuali variazioni all'interno di esse imputabili alle attività di cantiere e/o dell'esercizio dell'impianto;
- Stimare l'efficacia delle misure mitigative e compensative proposte a tutela dell'avifauna e consentire eventuali implementazioni di queste al riscontrarsi di ulteriori situazioni di vulnerabilità sia in fase di cantiere che di post operam.

Per garantire tali obiettivi nell'ambito del PMA dovranno essere individuati e caratterizzati:

- taxa ed associazioni tassonomiche e funzionali,
- scale temporali e spaziali d'indagine,
- metodologie di rilevamento e analisi dei dati biotici e abiotici.

8.3.3 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).

8.3.4 Metodologia

La raccolta dei dati faunistici deve essere affidata ad un tecnico specialista incaricato. L'indagine andrà programmata sia per l'area di impianto che, in via precauzionale, per l'opera del cavidotto previsto per un tratto di 300 m in area ZSC (si rimanda a ICA_087_VINCA_Relazione di incidenza e ICA_087_SIA_Studio di impatto ambientale).

La fase Ante Operam è suddivisa in due fasi: la prima, svolta mediante ricerca bibliografica, con l'obiettivo di redigere una check-list di specie frequentanti l'area vasta durante l'intero ciclo

Codice elaborato ICA_087_PMA	PIANO DI MONITORAGGIO	 ICA SEI SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

annuale. La seconda fase, invece, è relativa a n.2 sopralluoghi da effettuare nel periodo maggio-giugno al fine di poter meglio confermare/integrare i dati mediante osservazioni dirette.

Per ciò che concerne le tempistiche che interesseranno il monitoraggio ambientale, si prevede un primo anno di indagine in fase di ante operam, finalizzato ad ottenere un quadro preliminare relativo le popolazioni ornitiche che utilizzano l'area di sito lungo il susseguirsi delle diverse stagioni (specie sedentarie, migratrici, svernanti, nidificanti ed estivanti). In fase di corso d'opera con lo scopo di ridurre al minimo l'impatto arrecato, lo svolgimento dei lavori di cantiere al di fuori del periodo di nidificazione delle specie target nonché l'eventuale presenza di un operatore, debitamente formato in ambito faunistico, che possa assistere alle fasi maggiormente delicate come l'eventuale asportazione di elementi considerati di rilevanza naturalistica (cattura e ricollocazione di esemplari rinvenuti in corrispondenza di tali siti) e che rilevi l'eventuale verificarsi di emergenze.

Come indicato dalle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs 152/2006 e s.m.i.; D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.)", infine, il monitoraggio in fase di post operam dovrà avere durata di 3 anni. Il periodo indicato rappresenta la durata minima necessaria per avanzare delle conclusioni che siano attendibili dal punto di vista scientifico, al fine di sviluppare un dato affidabile anche dal punto di vista statistico, e per meglio comprendere la reale evoluzione del rapporto tra opera e popolazione avifaunistica e consentire l'identificazione di eventuali criticità ambientali non identificate nelle precedenti fasi.

Per l'indagine saranno utilizzati:

- Cartografia in scala opportuna (1:2.000 – 1:5.000) dell'area di studio ovvero area impianto e immediato intorno
- Binocolo 8x40 o 10x40
- Cannocchiale con oculare 20-60x60 montato su tre piede
- Macchina fotografica con zoom 83x
- GPS
- Bat detector

Il monitoraggio è poi integrato con opportune mappe in cui è indicata la copertura vegetazionale (uso del suolo) delle aree oggetto di studio e indagine.

8.3.4.1 Stazioni di ascolto/monitoraggio - Area di impianto

Il numero di stazioni di monitoraggio e di ascolto sarà tali da coprire l'area di impianto. In base all'estensione delle aree di progetto interessate dalla installazione dei moduli fotovoltaici saranno approntate quattro stazioni di ascolto, disposte come segue:

Stazione di monitoraggio/ascolto	Coordinate
BIO_1	42°34'35.57" N 11°99'44.11" E
BIO_2	42°33'79.00" N 11°99'82.32" E
BIO_3	42°34'05.45" N 11.99730651 E
BIO_4	42°34'05.95" N 11°99'32.35" E

Tabella - Denominazione e localizzazione geografica dei punti di ascolto/monitoraggio (PA).

Di seguito la planimetria su ortofoto con la localizzazione delle stazioni:



Figura 7a - Punti di ascolto/monitoraggio BIO / Area impianto

8.3.4.2 Stazioni di ascolto/monitoraggio – Cavidotto AT ZSC – Fiume Marta

Stazione di monitoraggio/ascolto	Coordinate
BIO_5	42°40'86.78" N 11°88'22.31" E
BIO_6	42°41'06.54" N 11°88'01.55" E

Tabella - Denominazione e localizzazione geografica dei punti di ascolto/monitoraggio (PA).

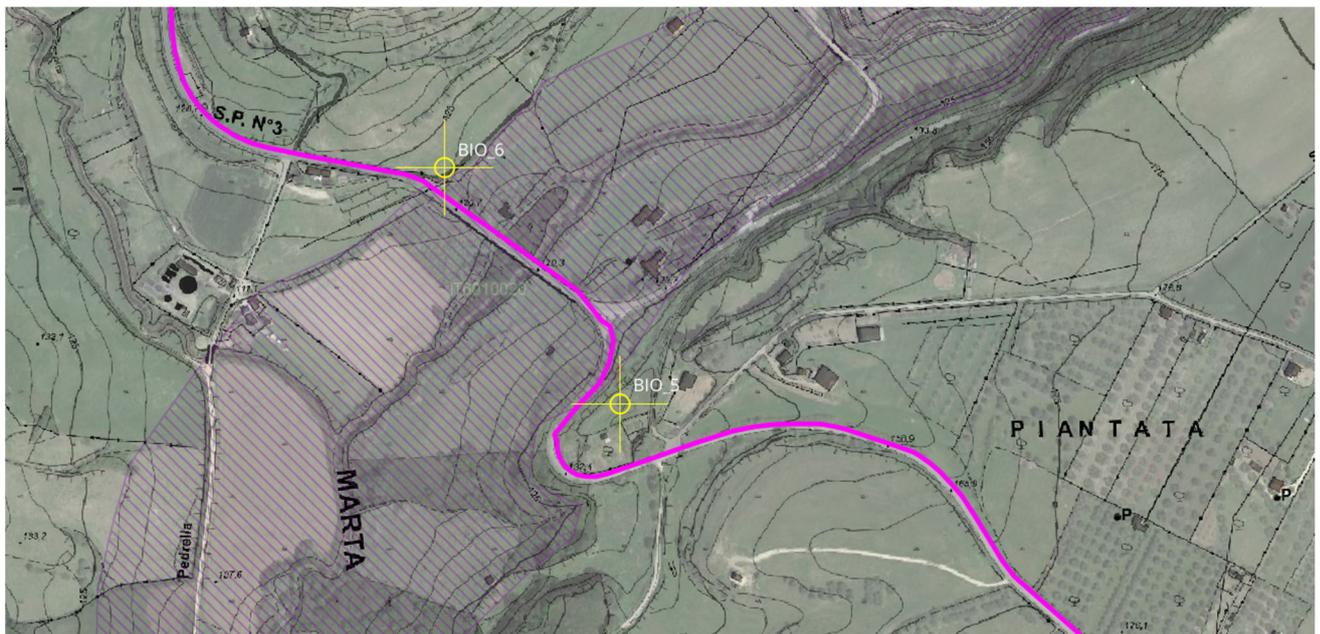


Figura 7b - Punti di ascolto/monitoraggio BIO / Cavidotto su ZSC Fiume Marta

8.3.4.3 Avifauna

Sono previste due metodologie di monitoraggio per il censimento dell'avifauna:

- Censimento a vista: valido per specie scarsamente elusive di dimensioni corporee medio grandi che compiono movimenti migratori nelle ore diurne e si prestano pertanto ad una osservazione diretta.
- Censimento al canto: valido per specie nidificanti ed è basato sull'ascolto dei canti emessi con funzione territoriale da maschi o coppie in riproduzione. Il numero di specie presenti e la densità per specie forniscono una lettura in chiave ecologica dello stato di conservazione di un habitat

Codice elaborato ICA_087_PMA	PIANO DI MONITORAGGIO	 ICA SEI SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

8.3.4.4 Fauna

Il censimento della fauna ed in particolare della terio fauna sarà effettuato con i seguenti metodi:

- -Censimento a vista: con il metodo del transetto lineare che consiste nel seguire tragitti lineari da percorrere a velocità costante, nelle prime ore del mattino annotando tutti gli individui visti e/o uditi entro i 50 m a destra e a sinistra dell'osservatore. Al solito saranno evitate le giornate di pioggia o con vento forte.
- Segni di presenza: con il metodo del transetto lineare che consiste questa volta nell'annotare segni di presenza.
- Analisi delle borre strigiformi: i micro mammiferi rappresentano un numero considerevole delle specie presenti, si tratta di mammiferi di piccola taglia inferiore a 25-30 cm e peso inferiore a un chilogrammo, si tratta sostanzialmente di insettivori e roditori. Il loro studio fornisce importantissime indicazioni circa le condizioni ambientali dei biotipi in cui vivono e della catena alimentare di cui essi stessi rappresentano la risorsa base per molti predatori. Il censimento dei micro mammiferi può essere realizzato attraverso l'analisi delle "borre" dei rapaci notturni (strigiformi) raccolte nelle stazioni di nidificazione/ posatoio degli animali. La borra è il rigurgito degli uccelli contenenti resti non digeribili delle prede (ossa, piume, peli, cuticole di artropodi, ossa di micromamiferi). La borra dopo essere rigurgitata resta compatta e può essere raccolta dal posatoio o dal nido per lo studio ed osservazione e il censimento dei micro-mammiferi in essa contenuti.

8.3.4.5 Report di monitoraggio

I rilievi saranno effettuati ante operam e poi ripetuti post operam, nell'ambito del possibile eseguiti durante la costruzione dell'opera, in relazione al periodo in cui si svolge il cantiere e la sua durata. Dalla distribuzione quali – quantitativa delle specie monitorate e rilevate sarà possibile definire se e quanto l'introduzione dell'impianto agrovoltico nell'area avrà prodotto cambiamenti su fauna ed ecosistema. I dati al solito potranno essere resi pubblici per accrescere le conoscenze sullo stato dell'ambiente nell'area di installazione dell'impianto agrovoltico, ma anche per introdurre opportune misure di mitigazione.

8.3.5 Monitoraggio Ante Operam (AO)

La campagna di monitoraggio deve essere condotta ante operam deve essere condotta da tecnico specialista incaricato. Il censimento deve essere effettuato durante il periodo di nidificazione delle specie target, mediante due momenti di indagine posti a più di sette giorni l'uno dall'altro, così da poter confermare o aggiornare lo status di nidificazione di determinate specie. Le fasi di ascolto, della durata di 10 minuti ciascuna, devono susseguirsi a partire da poco prima dell'alba fino alle ore 13:00, durante giorni con condizioni metereologiche ottimali al fine di minimizzare il rischio di sottostime (Fornasari *et al.*, 1999). Per ciascun punto, i dati di presenza

Codice elaborato ICA_087_PMA	PIANO DI MONITORAGGIO	 Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

raccolti tramite ascolto del canto spontaneo devono essere integrati con le osservazioni dirette effettuate, così da includere specie maggiormente individuabili attraverso *visual census*.

Per quanto concerne l'avifauna, per ciascuna delle specie censite in ogni punto di rilevamento dovrà essere assegnato un Codice Atlante utile a descriverne il relativo status di nidificazione (Fornasari *et al.*, 1999):

- Nidificazione possibile = non ci sono evidenze di accoppiamento o riproduzione, ma la specie è presente nel suo areale/periodo di nidificazione; individui in canto censiti per la prima volta.
- Nidificazione probabile = osservazione di comportamenti territoriali e/o nuziali; osservazione/ascolto della specie a distanza di minimo 7 giorni dal precedente rinvenimento in stagione riproduttiva.
- Nidificazione certa = prove fattuali di avvenuta nidificazione quali registrazione di intensa attività volativa nei pressi del nido da parte di adulti (e.g. adulto che compie voli frequenti da/verso nido, adulto che trasporta cibo, adulto che trasporta sacco fecale), osservazione di adulti in cova, ritrovamento di gusci d'uovo o osservazione diretta di nidiacei e/o giovani in piumino.

Per quanto concerne i suddetti Codici Atlanti, questi descrivono in maniera semplice i principali comportamenti o segni di riproduzione delle specie osservate (<https://www.vogelwarte.ch/>) e ci indicano se la riproduzione è possibile, probabile o certa.

Per la fauna in generale, nel corso delle indagini devono essere raccolte informazioni relative l'utilizzo del suolo e le componenti biotiche ambientali (tipologia di vegetazione relitta presente all'interno dei sottocampi e lungo il perimetro degli stessi). Una volta terminato il rilevamento tramite punto d'ascolto e rilevamento a vista, laddove possibile si devono effettuare ulteriori indagini a vista all'interno dei sottocampi, volte principalmente alla raccolta di materiale fotografico e alla redazione dei report.

8.3.6 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, sia per quanto concerne l'area di impianto che per il cantiere (10 giorni) dell'opera del cavidotto ricadente nella ZSC. 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).

Codice elaborato ICA_087_PMA	PIANO DI MONITORAGGIO	 ICA SEI SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

8.3.7 Monitoraggio Post Operm (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).

8.4 Biodiversità – Vegetazione

Il Piano di Monitoraggio ha come oggetto la comunità biologica rappresentata dalla vegetazione e flora. Riguardo alle caratteristiche dell'opera e all'estensione dell'area di potenziale impatto, saranno necessari, durante le due fasi (in corso e post operam), rilevamenti floristici periodici di porzioni omogenee di territorio.

I monitoraggi proposti su vegetazione e flora verranno eseguiti durante il periodo vegetativo (primavera/estate) mediante almeno 3 sopralluoghi da effettuarsi tra aprile e ottobre. I report di indagine verranno depositati entro il 31 Dicembre dell'anno di riferimento.

8.4.1 Obiettivi del monitoraggio

Stato fitosanitario

Il monitoraggio dello stato fitosanitario prevede la raccolta di informazioni non solo relative alla presenza di mortalità, patologie, parassitosi, ma anche relative ad altezza e diametro degli esemplari o delle popolazioni coinvolte.

Lo stato fitosanitario può essere quindi dedotto dall'analisi dei seguenti indicatori:

- presenza di patologie/parassitosi,
- alterazioni della crescita
- tasso di mortalità/infestazione delle specie chiave.

Stato delle popolazioni

Lo stato delle popolazioni può essere caratterizzato attraverso l'analisi dei seguenti indicatori:

- condizioni e trend di specie o gruppi di specie vegetali selezionate

Stato degli habitat

La caratterizzazione degli habitat è articolata su basi qualitative (variazione nella composizione specifica) e quantitative (variazioni nell'estensione), tenendo conto dei seguenti indicatori

- grado di conservazione/estensione habitat d'interesse naturalistico.

8.4.2 Monitoraggio in Corso d'Operam (AO)

Una prima campagna di monitoraggio è prevista della fase CO e deve essere condotta da tecnico specialista incaricato, nei mesi precedenti alla realizzazione dell'opera in merito a indagini sullo stato

Codice elaborato ICA_087_PMA	PIANO DI MONITORAGGIO	 ICA SEI SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

di salute delle formazioni vegetali in fase di cantiere devono essere condotte con cadenza annuale per identificare eventuali modificazioni e attecchimenti.

In fase di cantiere non è previsto il monitoraggio.

8.4.3 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. Le indagini sullo stato di salute, attecchimento e verifica riferibile alla necessità di interventi di manutenzione devono essere effettuate a cadenza annuale per i primi 3 anni, successivamente almeno ogni 5 anni.

8.5 Paesaggio

8.5.1 Potenziali impatti da monitorare

Ogni modifica antropica sul paesaggio determina un impatto, positivo o negativo, quantificabile in relazione alla natura degli elementi che caratterizzano il paesaggio stesso. Il fattore di impatto da attenzionare maggiormente in questa tipologia di intervento è quella della relativa alla visibilità dell'opera da percorsi panoramici individuati come meritevoli di tutela e/o punti di interesse paesaggistico culturale o dai centri abitati stessi. In ogni caso la valutazione di questo impatto sarà stimata in modo progressivo, in fasi di cantiere fino alla completa realizzazione dell'opera.

Lo studio di dettaglio riferibile alla componente in oggetto è approfondito nella ICA_087_REL15_Relazione Paesaggistica.

8.5.2 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_087_REL15_Relazione paesaggistica.

Codice elaborato ICA_087_PMA	PIANO DI MONITORAGGIO	 ICA SEI SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

8.5.3 Monitoraggio Ante Operam (AO)

Il Monitoraggio Ante Operam è stato effettuato durante la fase di redazione dei seguenti elaborati: ICA_087_REL15_Relazione paesaggistica, ICA_087_SIA Studio di Impatto Ambientale, e ICA_087_REL06_Relazione di intervisibilità, ICA_087_TAV16_Documentazione Fotografica

8.5.4 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_087_REL15_Relazione paesaggistica, ICA_087_SIA Studio di Impatto Ambientale, e ICA_087_REL06_Relazione di intervisibilità, ICA_087_TAV16_Documentazione Fotografica

8.5.5 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 con visivi rappresentativi, riferibili ai contenuti dell'elaborato ICA_087_REL15_Relazione paesaggistica e ICA_087_REL14_Relazione agronomica. La dismissione complessiva dell'impianto, a fine vita dello stesso, consentirà il ripristino dello stato ante operam.

8.5.6 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_087_PMA	PIANO DI MONITORAGGIO	 Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
Revisione 00 del 15/09/2023		

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 chimicofisiche 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.

8.6 Sintesi del monitoraggio

Nella Tabella seguente si riporta una 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
AGENTI FISICI - CEM	CO	Misurazione CEM	Una tantum prima dell'avvio dei lavori
AGENTI FISICI - CEM	PO	Misurazione CEM	Una tantum dopo 6 mesi dall'entrata in esercizio
BIODIVERSITÀ – Fauna (area impianto)	AO	Verifica esistenza specie tutelate – Stazioni di ascolto	Una tantum nei 6 mesi che precedono il cantiere
BIODIVERSITÀ – Fauna (area impianto)	CO	Rilevamento Faunistico	In progress, durante la fase di sospensione dei lavori
BIODIVERSITÀ – Fauna (area impianto)	PO	Rilevamento Faunistico	Una tantum, nei primi tre anni dall'entrata in esercizio dell'impianto

<i>Codice elaborato ICA_087_PMA</i>	PIANO DI MONITORAGGIO	 ICA SEI SRL Via Giuseppe Ferrari, 12 00195 Roma (Italia) C.F. / P.IVA 16294501008
<i>Revisione 00 del 15/09/2023</i>		

BIODIVERSITÀ – Fauna (tratto cavidotto AT in ZSC)	AO	Verifica esistenza specie tutelate	Una tantum nei 6 mesi che precedono il cantiere
BIODIVERSITÀ – Fauna (tratto cavidotto AT in ZSC)	CO	Rilevamento Faunistico	In progress, durante la fase di sospensione dei lavori
BIODIVERSITÀ – Fauna (tratto cavidotto AT in ZSC)	PO	Rilevamento Faunistico	Una tantum, nei primi tre anni dall'entrata in esercizio dell'impianto
BIODIVERSITÀ – Flora/Vegetazione	AO	Verifica esistenza specie tutelate	Una tantum nei 6 mesi che precedono il cantiere
BIODIVERSITÀ – Flora/Vegetazione	CO	Verifica introduzione specie alloctone	Una volta l'anno nei due anni successivi all'entrata in esercizio dell'impianto
BIODIVERSITÀ – Flora/Vegetazione	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)