



GENNAIO 2026

GREEN FROGS PARMA SRL

IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO

"PARMA"

COMUNI DI MONTECHIARUGOLO E
TRAVERSETOLO (PR)

Montana

PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO
REGIONALE - art. da 15 a 21 della L.R. 4/2018

ELABORATO R24

PIANO DI MONITORAGGIO
AMBIENTALE

Progettista

Corrado Pluchino / Ord. Ing. Milano A27174

Coordinamento

Andrea Mastio

Codice elaborato

3162_6252_PA_PAUR_R24_Rev1_PMA.docx



CORRADO
PLUCHINO
27.02.2026 14:56:24
GMT+01:00

Montana S.p.A.

Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 Milano

Tel. +39 02 54 11 81 73 | Fax +39 02 54 12 98 90

Milano (Sede Certificata ISO) | Brescia | Palermo | Cagliari | Roma | Siracusa

C. F. e P. IVA 10414270156

Cap. Soc. 600.000,00 €

www.montanambiente.com

Memorandum delle revisioni

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
3162_6252_PA_PAUR_R24_Rev0_Piano di monitoraggio ambientale	10/2025	Prima emissione	M.Cuda	A.Mastio	C.Pluchino
3162_6252_PA_PAUR_R24_Rev1_PMA.docx	01/2026	Seconda emissione	M.Cuda	A.Mastio	C.Pluchino

Gruppo di lavoro

Nome e cognome	Ruolo nel gruppo di lavoro	N° ordine
Corrado Pluchino	Responsabile Tecnico Operativo	Ord. Ing. Milano A27174
Andrea Mastio	Project Manager	
Matteo Cuda	Naturalista	

Montana S.p.A.

Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 Milano
Tel. +39 02 54 11 81 73 | Fax +39 02 54 12 98 90

Milano (Sede Certificata ISO) | Brescia | Palermo | Cagliari | Roma | Siracusa

C. F. e P. IVA 10414270156

Cap. Soc. 600.000,00 €

www.montanambiente.com



INDICE

1. PREMESSA	4
1.1 SCOPO DEL DOCUMENTO	5
2. SINTESI DEI POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI	8
3. PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	15
3.1 ATMOSFERA	15
3.2 ACQUE	16
3.3 SUOLO E SOTTOSUOLO	17
3.4 BIODIVERSITÀ	19
3.5 PAESAGGIO	20
3.5.1 Indagini Conoscitive	21
3.5.2 Indagini di Campo	21
3.5.3 Attività di Monitoraggio Prevista	22
3.6 MONITORAGGIO PRODUZIONE AGRICOLA	23
3.7 RIFIUTI	24
3.8 CAMPI ELETTRROMAGNETICI	24
3.9 INQUINAMENTO ACUSTICO	27

1. PREMESSA

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto solare agrivoltaico di tipo avanzato all'interno di un'area recintata di circa 19,2 ettari nei territori comunali di Montechiarugolo e Traversetolo, in provincia di Parma (PR), di potenza nominale pari a 15,81 MW.

La società proponente è la GREEN FROGS PARMA s.r.l., con sede legale in via Fratelli Cairoli 2, 25122, Brescia (BS), la quale in considerazione della complessità del progetto e della sensibilità del territorio di riferimento, ha deciso di presentare volontariamente il progetto in Valutazione di Impatto Ambientale, al fine di valutare approfonditamente gli eventuali impatti del progetto sul territorio e tutte le componenti ambientali.

Il progetto risponde alla necessità di produrre energia rispettando, al contempo, l'esigenza, ormai da tempo sentita sia a livello nazionale sia internazionale, di una maggiore sostenibilità ambientale delle attività economiche. Nel caso specifico, si fa riferimento all'impiego privilegiato di risorse energetiche rinnovabili, ottenute mediante tecnologie produttive poco impattanti sull'ambiente, ovvero caratterizzate da emissioni contenute di inquinanti e calore.

L'impianto in esame sarà eseguito in regime "agrivoltaico", in modo da produrre energia elettrica "zero emission" da fonti rinnovabili attraverso un sistema integrato che permetta di preservare l'attività agricola presente nel territorio, garantendo un modello eco-sostenibile che fornisca energia pulita e prodotti sani da agricoltura biologica.

Il D. Lgs. n. 199 dell'8 novembre 2021 "Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili", con l'obiettivo di accelerare il percorso di crescita sostenibile del Paese, reca le disposizioni in materia di energia da fonti rinnovabili, in coerenza con gli obiettivi europei di decarbonizzazione del sistema energetico al 2030 e di completa decarbonizzazione al 2050.

Al fine, pertanto, di permettere alle regioni e Province Autonome l'individuazione delle aree idonee all'installazione della potenza eolica e fotovoltaica indicata nel PNIEC, il D. Lgs. 199/2021 fornisce le modalità per minimizzare il relativo impatto ambientale e la massima porzione di suolo occupabile dai suddetti impianti per unità di superficie, nonché dagli impianti a fonti rinnovabili di produzione di energia elettrica già installati e le superfici tecnicamente disponibili.

Inoltre, il recente Testo Unico FER - Decreto Legislativo 25 novembre 2024, n. 190, entrato in vigore il 30/12/2024, integra e semplifica ulteriormente il quadro normativo, introducendo disposizioni specifiche per l'autorizzazione e la realizzazione di impianti agrivoltaici avanzati come quello in esame.

Tuttavia, poiché il termine di 180 giorni per l'adeguamento delle regioni e degli enti locali ai principi del Testo Unico FER non è ancora decorso, in questa fase si applica la disciplina previgente. Nonostante ciò, è importante sottolineare che il progetto in esame rispetta pienamente sia le normative previgenti che i principi e le disposizioni del nuovo Testo Unico FER, garantendo la conformità alle migliori pratiche di sostenibilità ambientale e amministrativa.

L'area su cui si prevede di installare l'agrivoltaico avanzato risponde ai requisiti di cui all'art. 20 "Disciplina per l'individuazione di superfici e aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili", comma 8, lett. c-ter) punti 1 e 2 del summenzionato Decreto 199 del 2021, e si qualifica inoltre come idonea secondo le disposizioni aggiornate del Testo Unico FER, così come evidenziato all'articolo 3 comma 3:

"È fatta salva l'individuazione delle aree ai sensi dell'articolo 20 del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199."

Idoneità dell'area ai sensi dell'art 20 comma 8 lett. c-ter) n.1

L'area in esame rientra tra le aree ex lege idonee per la realizzazione di impianti fotovoltaici ai sensi dell'art. 20, comma 8, lett. c-ter n. 1, D.lgs. 199/2021 secondo cui sono considerate aree idonee, in assenza di vincoli della parte seconda del codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto

legislativo 22 gennaio 2004, n. 42: "le aree classificate agricole, racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri da zone a destinazione industriale, artigianale e commerciale, compresi i siti di interesse nazionale, nonché le cave e le miniere".

Infatti, nel caso di specie, l'intera area di impianto si trova a una distanza inferiore a 500 metri da una zona classificata, sulla base degli strumenti urbanistici attualmente vigenti, come a uso per attività produttiva (industriale e artigianale) e commerciale, e dunque rientra all'interno delle aree idonee prevista dall'art. 20, comma 8, lett. c-ter n. 1, D.lgs. 199/2021.

Ciò chiarito, è bene segnalare che il divieto previsto dall'art. 5 del D.L. n. 63/2024 (c.d. D.L. Agricoltura) di realizzazione di impianti fotovoltaici a terra in alcune aree agricole, tra cui anche le aree di cui all'art. 20, comma 8, lett. c-ter n. 1, D.lgs. 199/2021, è riferito esclusivamente agli impianti fotovoltaici e non agli impianti agrivoltaici. Pertanto, nel caso di specie, il predetto divieto non trova applicazione, posto che la Società non intende realizzare un semplice impianto fotovoltaico, bensì un impianto agrivoltaico avanzato. A ciò si aggiunga che l'impianto agrivoltaico che si intende realizzare – come precisato anche dalla giurisprudenza consolidata sul punto (v. Consiglio di Stato n. 8029/2023) si differenzia rispetto un impianto fotovoltaico classico, considerato che - diversamente da quest'ultimo - adotta soluzioni volte a preservare lo svolgimento e la continuità dell'attività agricola sull'area interessata dall'intervento.

Idoneità dell'area ai sensi dell'art 20 comma 8 lett. c-ter) n.2

In ogni caso, l'area interessata dalla realizzazione dell'impianto rientra anche tra le aree idonee ex lege previste dall'art. 20, comma 8, lett. c-ter n. 2, D.lgs. 199/2021 secondo cui sono considerate aree idonee per la realizzazione degli impianti fotovoltaici, in assenza di vincoli della parte seconda del codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42: *"le aree interne agli impianti industriali e agli stabilimenti, questi ultimi come definiti dall'articolo 268, comma 1, lettera h), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, nonché le aree classificate agricole racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri dal medesimo impianto o stabilimento"*.

Ciò posto, nel caso di specie l'area agricola interessata dalla realizzazione dell'impianto si trova racchiusa in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri da uno stabilimento denominato "Azienda Agricola Drugolo S.r.l." riguardante un allevamento di suini. Come già citato precedentemente, quindi, il divieto di installazione di impianti fotovoltaici con moduli a terra previsto dall'art. 5 del D.L. Agricoltura non riguarda le aree agricole idonee ai sensi dell'art. 20, comma 8, lett. c-ter n. 2, D.lgs. 199/2021 e, pertanto, in tali aree ne è consentita la realizzazione senza alcun tipo di limitazione.

Il progetto rispetta inoltre i requisiti riportati all'interno delle "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" in quanto la superficie minima per l'attività agricola è pari al 96,3% mentre la LAOR (Land Area Occupation Ratio), che determina la percentuale di superficie ricoperta dai moduli, è pari al 34,8 %, garantisce la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli, adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra (altezza minima superiore ai 2,10 m) e rispetta altresì i requisiti in termini di monitoraggio e rispetta quindi i parametri necessari per poter essere definito "agrivoltaico avanzato".

Il progetto verrà connesso alla rete MT (15 kV) di e-distribuzione fino alla cabina primaria denominata CP Montechiarugolo a circa 6 km dall'impianto in progetto. La STMG è identificata dal codice di tracciabilità 381295977. La richiesta è stata effettuata per lotto di impianti di produzione, e in particolare il lotto totale sarà suddiviso in 2 impianti di potenza pari a 5612,00 kW e 8418,00 kW, con la realizzazione di n. 2 cabine di consegna.

1.1 SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente documento costituisce la proposta del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) per il Progetto di un impianto agrivoltaico avanzato al suolo all'interno dei territori comunali di Montechiarugolo e Traversetolo, in provincia di Parma (PR), di potenza nominale pari a 15,81 MW, su un'area recintata di circa 19,2 ettari.

Il presente documento contiene inoltre le integrazioni richieste da parte del Comune di Montechiarugolo (richieste con Protocollo di attivazione Numero PG.2025.117008) e da ARPAE (richieste con Protocollo RER PG.2025/117008 del 05.02.2025).

Più precisamente le integrazioni riguardano su richiesta del Comune di Montechiarugolo:

- il monitoraggio dei campi elettromagnetici in condizioni di massima produttività dell'impianto agrivoltaico per confermare quanto riportato nell'elaborato 3162_6252_PA_PAUR_R10_Rev.0 "Relazione Campi Elettromagnetici" prevenendo l'insorgenza di possibili esposizioni.
Si rimanda al paragrafo 3.8 per approfondimenti;
- il monitoraggio dell'inquinamento acustico, con lo scopo di determinare il rumore emesso dalle componenti elettromeccaniche in condizioni di esercizio e confermare quanto asserito nell'elaborato 3162_6252_PA_PAUR_R14_Rev.1 "Valutazione previsionale di impatto acustico".
Si rimanda al paragrafo 3.9 per approfondimenti;

E su richiesta di ARPAE:

- un monitoraggio della qualità biologica del suolo tramite Indice QBS-ar, relativa alle fasi ante operam e post operam. Si rimanda al paragrafo 3.3 per approfondimenti.

L'opera ha dei contenuti economico-sociali importanti e tutti i potenziali impatti sono stati mitigati. Il progetto sarà eseguito in regime "agrivoltaico" che produce energia elettrica "zero emission" da fonti rinnovabili attraverso un sistema integrato con l'attività agricola, garantendo un modello eco-sostenibile che fornisca energia pulita e prodotti sani da agricoltura biologica.

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 Monitoraggio Ambientale 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.

Gli obiettivi del Monitoraggio Ambientale sono rappresentati da:

- 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**)
- 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:
 - 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;
 - 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;

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

Il presente PMA è stato predisposto facendo riferimento al percorso metodologico ed operativo definito all'interno delle linee guida del Ministero:

1. Identificazione delle azioni di progetto che generano, per ciascuna fase, impatti ambientali significativi sulle singole componenti ambientali;
2. Identificazione delle componenti/fattori ambientali da monitorare;
3. Identificazione delle aree di indagine nell'ambito delle quali programmare le attività di monitoraggio e, nell'ambito di queste, le stazioni/punti di monitoraggio in corrispondenza dei quali effettuare i campionamenti;
4. Identificazione dei parametri analitici descrittivi dello stato quali-quantitativo della componente/fattore ambientale;
5. Identificazione delle tecniche di campionamento, misura ed analisi e la relativa strumentazione;
6. Identificazione della frequenza dei campionamenti e la durata complessiva dei monitoraggi nelle diverse fasi temporali;
7. Identificazione delle metodologie di controllo di qualità, validazione, analisi ed elaborazione dei dati del monitoraggio per la valutazione delle variazioni nel tempo dei valori dei parametri analitici utilizzati;
8. Identificazione di azioni da intraprendere (comunicazione alle autorità competenti, verifica e controllo efficacia azioni correttive, indagini integrative sulle dinamiche territoriali e ambientali in atto, aggiornamento del programma lavori, aggiornamento del PMA) in relazione all'insorgenza di condizioni anomale o critiche inattese rispetto ai valori di riferimento assunti.

Si premette che il sistema integrato agro-energetico, innovativo ed ecocompatibile per la produzione di energia elettrica rinnovabile, è coerente ai principi dell'agricoltura sostenibile e di precisione grazie alla razionale gestione dei fattori della produzione e di corrette strategie al fine di ottenere performance competitive, l'incremento della qualità, la riduzione dei costi in un'ottica di sostenibilità degli impatti ambientali. In tal senso è prevista una conversione dell'ordinamento agricolo del fondo da coltura estensiva (seminativi) a seminativi in prato-pascolo permanente o il mantenimento ove tali superfici risultano già presenti.

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 affinché lo stato dell'ambiente venga preservato e conservato (in corso d'opera e post operam).

Attraverso il monitoraggio dei parametri agroambientali, che saranno di seguito descritti, si conferma che l'ottimale mitigazione all'impatto ambientale è garantita dall'utilizzo di pannelli con sistemi ad inseguimento solare mono-assiale che consente areazione e soleggiamento del terreno (nord/sud) più elevato rispetto ai sistemi fissi (esposti a sud con superfici retro-pannellate perennemente ombreggiate), che sono stati utilizzati in un'area dell'impianto in relazione alla morfologia individuata.

La continuità delle attività agricole sarà assicurata da un'ottimale coesistenza in campo che permette il rispetto dei parametri agroambientali e agronomici determinanti per una coerente attività vegeto-produttiva dei terreni adibiti a coltivazione di seminativi e colture orticole (pomodori e cavolfiore).



2. SINTESI DEI POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI

Si riporta in seguito una tabella contenente le informazioni tratte dal Progetto e dallo Studio di Impatto Ambientale dal quale è possibile identificare le azioni di progetto che generano, per ciascuna fase, i potenziali impatti ambientali e le singole componenti ambientali da monitorare.

Si evidenzia che, come riportato nello Studio di Impatto Ambientale, **tutti i potenziali impatti identificati sono opportunamente mitigati e sono ritenuti per la maggior parte temporanei e trascurabili o poco significativi.**



FASE	AZIONE	IMPATTO POTENZIALE	COMPONENTE AMBIENTALE	MISURE DI MITIGAZIONE
Cantiere (costruzione e dismissione)	Potenziamento del traffico veicolare (mezzi di cantiere)	Rischio sicurezza stradale	Popolazione e salute umana	Segnalazione delle attività alle autorità locali Formazione dei lavoratori dipendenti
Cantiere (costruzione e dismissione)	Potenziamento del traffico veicolare (mezzi di cantiere)	Aumento delle emissioni sonore	Popolazione e salute umana	Utilizzo mezzi caratterizzati da una ridotta emissione acustica e dotati di marcatura CE
			Biodiversità	Limitare i mezzi in esercizio se non strettamente necessario e riduzione dei giri del motore quando possibile Limite velocità imposto 30 km/h
Cantiere (costruzione e dismissione)	Potenziamento del traffico veicolare (mezzi di cantiere)	Aumento delle emissioni in atmosfera (gas di scarico e polveri)	Popolazione e salute umana	Limitare i mezzi in esercizio se non strettamente necessario e riduzione dei giri del motore quando possibile. Corretta manutenzione dei mezzi Bagnatura gomme Umidificazione del terreno Riduzione velocità di transito Copertura tramite teli antivento dei depositi e degli accumuli di sedimenti
			Atmosfera	
			Biodiversità	
Cantiere (costruzione e dismissione)	Potenziamento del traffico veicolare (mezzi da cantiere)	Incidenti e collisioni	Biodiversità	Limite velocità imposto a 30 km/h (in prossimità delle aree di cantiere) Particolare attenzione durante le giornate con maggiore umidità Particolare attenzione durante le ore crepuscolari
Cantiere (costruzione e dismissione)	Accesso di persone non autorizzate	Incidenti	Popolazione e salute umana	Sistemi di sorveglianza



FASE	AZIONE	IMPATTO POTENZIALE	COMPONENTE AMBIENTALE	MISURE DI MITIGAZIONE
Cantiere (costruzione e dismissione)	Potenziamento del traffico veicolare (mezzi di cantiere e mezzi privati lavoratori)	Aumento del traffico veicolare	Popolazione e salute umana	Percorsi stradali che limitino l'utilizzo della rete viaria pubblica durante gli orari di punta del traffico
Cantiere (costruzione e dismissione)	Assunzione di personale	Ricadute Occupazionali (positive)	Popolazione e salute umana	
Cantiere (costruzione e dismissione)	Movimento terra	Modifiche sull'utilizzo del suolo	Suolo	Interventi di ripristino Ottimizzazione degli spazi e dei mezzi
Cantiere (costruzione e dismissione)	Sversamento accidentale di idrocarburi mezzi di cantiere	Inquinamento suolo e acque sotterranee	Suolo	Rimozione immediata del terreno contaminato in caso di incidente Presenza di kit anti-inquinamento
			Acque sotterranee	
			Acque superficiali	
Cantiere (costruzione e dimissione)	Utilizzo di acqua	Consumo di risorsa idrica	Risorse idriche	Non sono previsti prelievi diretti da acque superficiali o da pozzi
Cantiere (costruzione e dimissione)	Interazione delle opere in fase di costruzione con i drenaggi naturali	Interferenze con Drenaggi naturali	Acque superficiali	Dimensionamento della rete di drenaggio di progetto principalmente lungo i solchi naturali realizzazione di arginature di basso impatto non è prevista impermeabilizzazione di aree opere di regimazione rientranti nell'ambito dell'Ingegneria naturalistica
Cantiere (costruzione e dimissione)	Presenza fisica del cantiere	Impatto visivo/percettivo	Paesaggio	Area di cantiere interna all'area di intervento Prevista la piantumazione della fascia di mitigazione arborea perimetrale ad inizio cantiere Area di cantiere mantenuta in ordine e pulita



FASE	AZIONE	IMPATTO POTENZIALE	COMPONENTE AMBIENTALE	MISURE DI MITIGAZIONE
				Al termine dei lavori si provvederà al ripristino dei luoghi e tutte le strutture di cantiere verranno rimosse, insieme agli stoccaggi di materiale
Cantiere (costruzione e dimissione)	Presenza fisica del cantiere	Impatto luminoso	Paesaggio	<p>Si eviterà di sovra-illuminare e verrà minimizzata la luce riflessa verso l'alto</p> <p>adottati apparecchi di illuminazione specificatamente progettati per ridurre al minimo la diffusione della luce verso l'alto</p> <p>abbassate o spente le luci quando cesserà l'attività lavorativa</p> <p>mantenuto al minimo l'abbagliamento, facendo in modo che l'angolo che il fascio luminoso crea con la verticale non sia superiore a 70°.</p>
Esercizio	Presenza di campi elettrici e magnetici	Emissioni elettromagnetiche	Popolazione e salute umana	<p>inverter prescelti sono dotati della certificazione di rispondenza alle normative di compatibilità elettromagnetica l'utilizzo di apparecchiature e l'eventuale installazione di locali chiusi (ad esempio per le cabine di smistamento) conformi alla normativa CEI; per quanto riguarda le emissioni elettromagnetiche generate dalle parti di cavidotto percorse da corrente in BT o MT si prevede l'interramento degli stessi di modo che l'intensità del campo elettromagnetico generato possa essere considerata sotto i valori soglia della normativa vigente</p>
			Biodiversità	
Esercizio	Emissioni rumore generate dai macchinari	Emissioni sonore	Popolazione e salute umana	<p>Le sorgenti rumorose saranno localizzate preferibilmente in posizione arretrata rispetto ai confini dell'area di intervento.</p>
			Biodiversità	
Esercizio	Illuminazione perimetrale al sito	Inquinamento Luminoso	Biodiversità	utilizzo delle apparecchiature 'full-cut-off' o 'fully shielded'



FASE	AZIONE	IMPATTO POTENZIALE	COMPONENTE AMBIENTALE	MISURE DI MITIGAZIONE
Esercizio	Presenza dei pannelli e della recinzione	Frammentazione di habitat	Biodiversità	mantenimento vocazione agricola attraverso la coltivazione di colture orticole e a seminativo Recinzione sollevata che permette il passaggio della fauna di piccole dimensioni
Esercizio	Inerbimento al di sotto delle alberature esterne alla recinzione	Utilizzo di prodotti fitosanitari	Biodiversità	Si esclude il ricorso a prodotti chimici di sintesi, fertilizzanti e fitofarmaci
Esercizio	Presenza delle coltivazioni orticole e a seminativi	Utilizzo di prodotti fitosanitari	Biodiversità	Si prevede di ridurre al minimo l'uso delle sostanze chimiche di sintesi (fitofarmaci e fertilizzanti) programmando e razionalizzando gli interventi in base alla coltura considerata, nel rispetto dei principi ecologici, economici e tossicologici anche attraverso l'impiego di supporti informativi
Esercizio	Presenza delle coltivazioni orticole e a seminativi	Consumo della risorsa acqua	Acque superficiali e sotterranee	Si prevede il prelievo di acqua dal pozzo aziendale ed apportandola al terreno con un impianto di irrigazione di tipo "a goccia. Non si ricorre alla pratica irrigua per i seminativi.
Esercizio	Raccolta meccanizzata dei pomodori e del cavolfiore e dei seminativi	Disturbo della fauna	Biodiversità	Utilizzo di mezzi meccanici che permettano di svolgere velocemente il lavoro Pratica limitata e determinati periodi dell'anno (estate)
Esercizio	Sfalcio, ranghinatura e raccolto delle colture a seminativi	Disturbo della fauna	Biodiversità	Utilizzo di mezzi meccanici che permettano di svolgere velocemente il lavoro Pratica limitata e determinati periodi dell'anno (estate)
Esercizio	Riflesso causato dai pannelli	Disturbo dell'avifauna	Biodiversità	I moduli impiegati sono provvisti di trattamenti antiriflesso in grado di minimizzare tale fenomeno
Esercizio	Presenza dei pannelli	Campo termico con temperature di 70°	Biodiversità	L'altezza delle strutture di sostegno e le caratteristiche dei moduli stessi consentono una sufficiente circolazione



FASE	AZIONE	IMPATTO POTENZIALE	COMPONENTE AMBIENTALE	MISURE DI MITIGAZIONE
				d'aria sotto i pannelli evitando un eccessivo surriscaldamento del microclima locale, limitando di conseguenza modificazioni ambientali ad esso connesse
Esercizio	Presenza dei pannelli e delle opere di connessione	Occupazione di suolo	Suolo	utilizzo di strutture ad inseguimento tracker e fisse garantendo il corridoio ottimale per il proseguimento dell'attività agricola integrazione tra impianto fotovoltaico e coltivazioni agricole
Esercizio	Presenza dei pannelli e delle opere di connessione	Perdita di fertilità	Suolo	Mantenimento dell'attività agricola tra le file dei pannelli e inerbimento permanente al di sotto della quinta arborea di mitigazione
Esercizio	Presenza mezzi per manutenzione	Sversamenti accidentali di carburante	Suolo	il suolo contaminato sarà immediatamente asportato e smaltito bacino di contenimento per il serbatoio del generatore diesel di emergenza.
			Sottosuolo	
			Acque superficiali	
			Acque Sotterranee	
Esercizio	Manutenzione (lavaggio) pannelli	Contaminazione da prodotti chimici	Suolo	Utilizzo esclusivamente di acque per la pulizia dei pannelli il sito verrà coltivato secondo i principi dell'agricoltura biologica, senza utilizzo di pesticidi e composti chimici utilizzo di kit anti-inquinamento.
			Sottosuolo	
			Acque sotterranee	
Esercizio	Pulizia dei pannelli	Consumo di risorsa idrica	Acque	Pulizia dei pannelli senza l'utilizzo di composti chimici e detersivi
Esercizio	Presenza dei pannelli	Modifica delle capacità idrologiche delle aree	Acque superficiali	Associazione dell'impianto con colture orticole e a seminativo, realizzazione di una fascia di mitigazione esterna alla recinzione e con fiorume locale.



FASE	AZIONE	IMPATTO POTENZIALE	COMPONENTE AMBIENTALE	MISURE DI MITIGAZIONE
Esercizio	Manutenzione dei pannelli	Emissioni in atmosfera mezzi	Atmosfera	Macchine omologate e attrezzature in buone condizioni di manutenzione Bagnatura ruote Velocità di transito limitata Motori dei mezzi spenti ogni volta possibile
Esercizio	Presenza dell'impianto fotovoltaico	Sottrazione di areali dedicati alle produzioni agricole	Paesaggio	Integrazione con colture agricole orticole e avvicendamento di colture a seminativo
Esercizio	Presenza dell'impianto fotovoltaico	Cambiamenti fisici degli elementi che costituiscono il paesaggio	Paesaggio	Integrazione con colture orticole e avvicendamento di colture a seminativo Presenza di apposita barriera arborea-arbustiva di mitigazione Inerbimento con prato polifita al di sotto dei pannelli

3. PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

A seguito della valutazione degli impatti all'interno dello Studio di Impatto Ambientale (Capitolo 6) sono state identificate le seguenti componenti che saranno oggetto di Monitoraggio Ambientale in quanto soggette a potenziali impatti (trascurabili):

- Atmosfera: monitoraggio della produzione di energia elettrica per valutare annualmente le emissioni di CO₂ (e altri inquinanti) evitate;
- Acque: consumi di acqua utilizzata per il lavaggio dei pannelli e irrigazione delle piantagioni di pomodoro e cavolfiore;
- Suolo e sottosuolo: impatti dovuti alla presenza dell'impianto agricolo avanzato quali il mantenimento della fertilità dei suoli;
- Biodiversità: monitoraggio del microclima e dello stato di salute della fauna (colture agricole e opere di mitigazione perimetrali alla recinzione).
- Paesaggio: Stato di conservazione delle opere di mitigazione inerenti inserimento paesaggistico;
- Monitoraggio della produzione agricola.
- Rifiuti prodotti in fase di cantiere.

3.1 ATMOSFERA

Il Monitoraggio Ambientale per la componente "Atmosfera" è finalizzato a caratterizzare la qualità dell'aria ambiente nelle diverse fasi (ante-operam, in corso d'opera e post operam) mediante rilevazioni strumentali ed eventuali modellazioni focalizzando l'attenzione sugli inquinanti direttamente o indirettamente immessi nell'atmosfera, in termini di valori di concentrazioni al suolo, a seguito della realizzazione/esercizio della specifica tipologia d'opera.

Trattandosi di impianto fotovoltaico si evidenzia che gli impatti negativi sulla componente risultano essere principalmente legati alla fase di cantiere a causa della movimentazione dei mezzi nell'area di impianto. Durante la fase di esercizio le emissioni provengono dalla movimentazione dei mezzi necessari alla manutenzione dei pannelli e dagli interventi previsti per la gestione delle coltivazioni agricole.

Come riportato all'interno dello Studio di Impatto Ambientale **il progetto nel suo complesso (costruzione, esercizio e dismissione) non presenta particolari interferenze con la componente aria e la valutazione condotta non ha ravvisato alcun tipo di criticità.**

Inoltre, si evidenzia che **l'impianto di per sé costituisce un beneficio per la qualità dell'aria**, in quanto consente la produzione di **25.387 MWh/anno** di energia elettrica e di risparmiare **11.477 T/anno** di sostanze inquinanti, tipiche della produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili.

Per il calcolo delle emissioni dei principali macro inquinanti emessi dagli impianti termoelettrici sono stati utilizzati i fattori di emissione dei contaminanti atmosferici emessi dal settore elettrico per la produzione di energia elettrica e calore (g/kWh), pubblicati nel rapporto ISPRA 2024.

Tabella 3.1: Fattore di emissione di CO₂ da produzione termoelettrica lorda per combustibile

INQUINANTE	FATTORE EMISSIVO	ENERGIA PRODOTTA	EMISSIONI RISPARMIATE
	g/kWh	MWh/anno	T/anno
CO ₂	452,1	25.387	11.477

Premesso quanto sopra non si ritiene necessario il monitoraggio degli inquinanti in atmosfera in quanto non si rileva la presenza di impatti significativi negativi generati dalla realizzazione dell'impianto.

Ogni anno si propone invece il monitoraggio sulla producibilità dell'impianto che permetterà di valutare il risparmio inerente alla riduzione delle emissioni di inquinanti emesse (CO₂, NO_x, SO_x, CO, PM₁₀) dalla produzione energetica da fonti convenzionali.

Tabella 3.2: Fattori di emissione dei contaminanti atmosferici emessi dal settore elettrico per la produzione di energia elettrica e calore (g/kWh)*

INQUINANTE	FATTORE EMISSIVO	ENERGIA PRODOTTA	EMISSIONI RISPARMIATE
	g/kWh	MWh/anno	T/anno
NO_x	0,199	25.387	5,05
SO_x	0,039		0,99
CO	0,093		2,36
PM₁₀	0,002		0,05

* energia elettrica totale al netto dei pompaggi + calore in kWh

Per il calcolo delle emissioni dei principali macroinquinanti emessi dagli impianti termoelettrici sono stati utilizzati i fattori di emissione dei contaminanti atmosferici emessi dal settore elettrico per la produzione di energia elettrica e calore (g/kWh), pubblicati nel rapporto ISPRA 2023.

3.2 ACQUE

Come descritto all'interno dello Studio di Impatto Ambientale (Paragrafo 6.4.2 "Stima degli impatti potenziali – Acque superficiali" e Paragrafo 6.3.2 "Stima degli impatti potenziali – Suolo, sottosuolo e acque sotterranee") l'impianto in progetto non produce impatti significativi sulle risorse idriche di carattere qualitativo.

La manutenzione dei pannelli avverrà esclusivamente attraverso acqua prelevata da pozzi, da canali di proprietà del Consorzio o tramite autobotte.

Per la gestione dell'impianto agricolo non saranno utilizzati prodotti chimici e tutti gli interventi fitosanitari saranno eseguiti in coerenza ai principi della "difesa integrata" con l'uso di molecole attive ecocompatibili e autorizzate dalla normativa BURP annuale.

L'unico impatto che pertanto si ritiene utile monitorare sono i consumi di acqua utilizzata nell'ambito dei fabbisogni idrici durante la fase di cantiere, della pulizia dei pannelli e per l'irrigazione delle piantagioni di pomodoro e di cavolfiore.

Tabella 3.3: Monitoraggio quantitativo acque (costruzione ed esercizio)

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	FREQUENZA
Consumo di risorsa idrica (necessità di cantiere)	mc/anno	Contabilizzata con contatore
Consumo di risorsa idrica (pulizia dei pannelli)	mc/anno	Contabilizzata con contatore
Consumo di risorsa idrica (irrigazione)	mc/anno	Contabilizzata con contatore

I consumi saranno monitorati e riportati in un apposito registro nell'ambito delle attività Operation & Maintenance (Attività di gestione e manutenzione).

In caso di necessità saranno eseguite annualmente le analisi chimiche e microbiologiche al fine di monitorare la salubrità e la purezza delle acque esenti da agenti contaminanti al fine di verificarne l'idoneità agli scopi agricoli previsti.

3.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

Si evidenzia che, come riportato all'interno dello Studio di Impatto Ambientale (Paragrafo 6.3.2. "Stima degli impatti potenziali – Suolo, sottosuolo e acque sotterranee"), non sono stati identificati impatti significativi sulla componente suolo e sottosuolo derivanti dall'esercizio dell'impianto fotovoltaico e dalla sua costruzione.

Le potenziali fonti di impatto prese in considerazione per la componente suolo e sottosuolo sono state:

- Occupazione di suolo da parte dei mezzi atti all'approntamento del cantiere e copertura del suolo per la disposizione dei moduli fotovoltaici e gli altri elementi del progetto, quali le cabine elettriche e di servizio.
- Sversamento accidentale di idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti, o dal serbatoio di alimentazione del generatore diesel di emergenza.
- Possibile compattamento del terreno con modifica della pedologia dei suoli.

Come riportato nel paragrafo 6.3.2 "Stima degli impatti potenziali – Suolo, sottosuolo e acque sotterranee", tutti i potenziali impatti saranno resi trascurabili grazie alle opportune opere di mitigazione previste.

Si segnala che i lavori di preparazione dell'area non avranno alcuna influenza sulla conformazione morfologica dei luoghi.

In recepimento della richiesta di integrazione da parte di Arpae (Prot. RER PG.2025/117008 del 05.02.2025) il progetto deve prevedere il monitoraggio della componente suolo con indicatori di sintesi approvati e riconosciuti.

In fase ante operam e post operam (fase di esercizio) sarà quindi previsto il monitoraggio della qualità biologica del suolo tramite l'Indice QBS-ar, ovvero l'Indice di Qualità Biologica del Suolo basato sugli artropodi (Parisi et al., 2001; 2005). Il monitoraggio sarà eseguito n.1 volta durante la fase ante operam, mentre per la post operam sarà effettuato ad intervalli temporali prestabili, ossia dopo 1-2-3-5-10-15-20-25-30 anni dalla realizzazione dell'impianto. Le stazioni di monitoraggio, così come il periodo di campionamento dovranno essere le medesime per entrambe le fasi. In particolare, durante l'anno dovranno essere effettuati n.2 sessioni di campionamento di cui una in periodo autunnale e una in periodo primaverile coincidenti con la maggiore attività biologica, ma dovranno essere evitati:

- Campionamenti in caso di suoli allagati: l'eccesso d'acqua riduce infatti l'ossigenazione e altera temporaneamente la fauna del suolo e il terreno compattato o fangoso, rende difficile l'estrazione di zolle integre;
- Campionamenti durante giornate particolarmente calde e secche: l'aridità provoca infatti uno stato di quiescenza o migrazione profonda della microfauna.

In merito alle stazioni di monitoraggio sono state individuate n.3 aree interne all'area recintata denominate QBS_FV_A, QBS_FV_B, QBS_FV_C e ricadenti rispettivamente nei lotti A, B e C.

I lotti "A" e "C" saranno vocati alla coltivazione di specie ortive, mentre il lotto "B" sarà investito a colture seminate avvicendate, a ciclo annuale. Al di fuori dell'area recintata, ma in aree di proprietà del proponente è stata individuata una quarta stazione di monitoraggio denominata QBS_CONTR_D avente funzione di controllo durante la fase d'esercizio dell'impianto

Per ciascuna stazione sono previste 3 repliche per un totale di 12 repliche così denominate: QBS_FV_Aa, QBS_FV_Ab, QBS_FV_Ac, QBS_FV_Ba, QBS_FV_Bb, QBS_FV_Bc, QBS_FV_Ca, QBS_FV_Cb, QBS_FV_Cc,

QBS_CONTR_Da, QBS_CONTR_Db, QBS_CONTR_Dc. Le repliche di ciascuna stazione dovranno essere distanziate le une dalle altre di circa 4 metri.

Presso ciascuna stazione sarà prelevata una zolla di terra di 10x10x10 cm avendo l'accortezza di rimuovere la lettiera. I campioni dovranno essere trasportati in laboratorio entro 24 ore dal prelievo.

Le stazioni di monitoraggio per le analisi della Qualità Biologica del Suolo sono riportati in Figura 3.1.

Si sottolinea che la localizzazione è del tutto indicativa e potrà essere soggetta a variazioni a seguito della verifica in sito di situazioni locali che alterano la struttura del popolamento, come, ad esempio, la presenza di un formicaio o compattamenti del terreno o ristagni idrici.

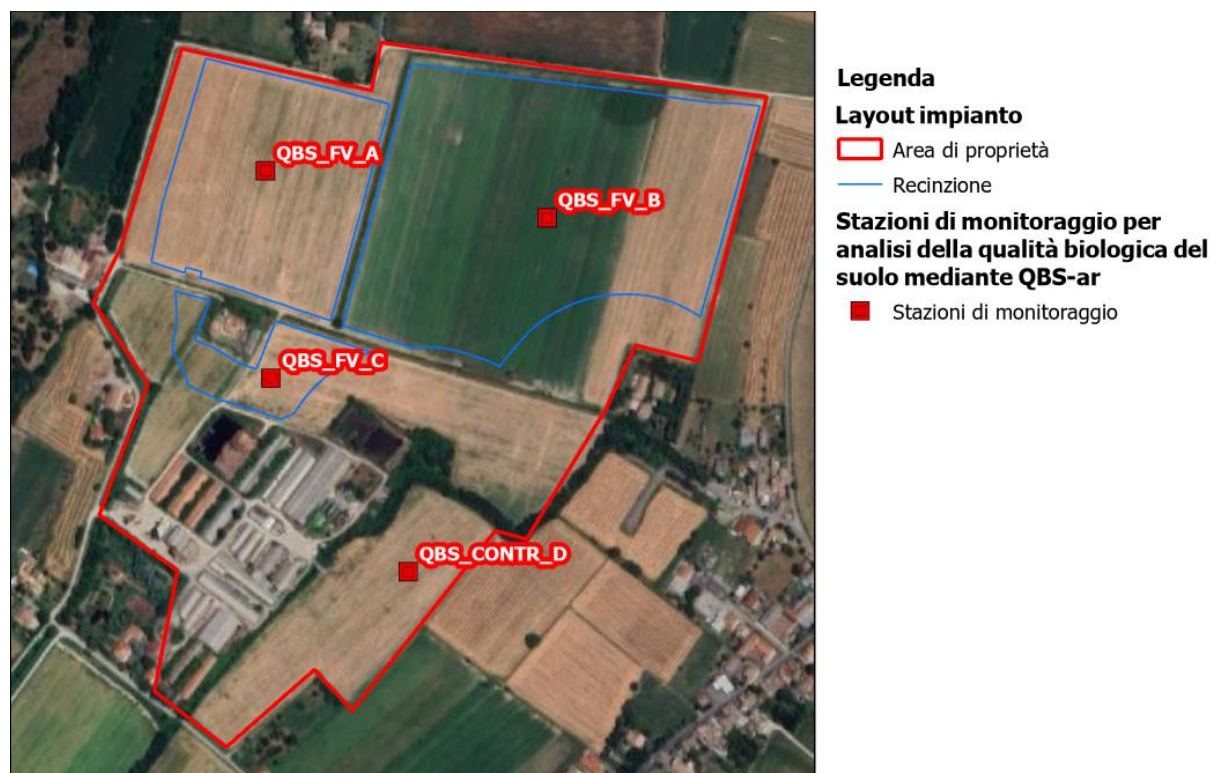


Figura 3.1: Stazioni di monitoraggio

La tabella sottostante riporta invece le coordinate geografiche delle quattro stazioni di monitoraggio.

Tabella 3.4: Coordinate geografiche delle stazioni di monitoraggio

STAZIONE DI MONITORAGGIO	LATITUDINE (N)	LONGITUDINE (E)
QBS_FV_A	44,6815354°N	10,3369426°E
QBS_FV_B	44,6809448°N	10,3411446°E
QBS_FV_C	44,6792187°N	10,3370158°E
QBS_CONTR_D	44,6771804°N	10,3389923°E

Una volta in laboratorio si procederà con la raccolta dei microartopodi presenti in ciascun campione attraverso l'ausilio di un estrattore Berlese-Tullgren con un setaccio di 2 mm. I microartopodi dovranno essere raccolti in un contenitore con alcol e glicerina al fine di consentirne la conservazione.

Le tabelle successive riepilogano i dati principali del monitoraggio sulla Qualità Biologica del Suolo (QBS) per la fase ante-operam e post-operam.

Tabella 3.5: Tabella di riepilogo – azioni di monitoraggio in fase ante-operam

ANTE OPERAM	
N. DI STAZIONI DI MONITORAGGIO	N.4
REPLICHE	3 repliche per ciascuna stazione di monitoraggio
FREQUENZA	1 anno
N.DI SESSIONI	2 sessioni, una in periodo autunnale e una in periodo primaverile
METODOLOGIA E MISURAZIONE	Prelievo di una zolla di terra di 10x10x10 cm e analisi in laboratorio

Tabella 3.6: Tabella di riepilogo – azioni di monitoraggio in fase post-operam

POST OPERAM	
N. DI STAZIONI DI MONITORAGGIO	N.4
REPLICHE	3 repliche per ciascuna stazione di monitoraggio
FREQUENZA	Intervalli temporali prestabili, ossia dopo 1-2-3-5-10-15-20-25-30 anni dalla realizzazione dell'impianto
N.DI SESSIONI	2 sessioni, una in periodo autunnale e una in periodo primaverile
METODOLOGIA E MISURAZIONE	Prelievo di una zolla di terra di 10x10x10 cm e analisi in laboratorio (Parisi, 2001)

Si prevede inoltre **il monitoraggio dei parametri chimico-fisici del suolo** al fine di monitorare gli impatti potenziali derivanti dall'esercizio dell'impianto agricolo.

In particolare, nella fase *ante-operam*, a metà del ciclo di esercizio dell'impianto e al momento del suo smantellamento, verranno eseguite le analisi del terreno mediante il prelievo di campioni rappresentativi dell'area.

In particolare, verranno analizzati i:

- principali caratteri fisici - tessitura (argilla, limo, sabbia e scheletro), struttura, permeabilità, capacità idrica;
- principali caratteri chimici: reazione (pH), sostanza organica, azoto, fosforo, potassio e calcio.

3.4 BIODIVERSITÀ

Oggetto del monitoraggio è la comunità biologica, rappresentata dalla vegetazione naturale e seminaturale e 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. All'interno del Paragrafo 6.6.1." Descrizione dello scenario base – Biodiversità" sono state analizzati e individuati:

- Tipologie di habitat presenti nell'intorno dell'impianto
- Componenti botanico vegetazionali
- Indicatori di presenza effettiva e potenziale di flora a rischio di estinzione nell'area di studio

- Specie faunistiche di interesse per la conservazione
- Indicatore di presenza effettiva e presenza potenziale di specie di Vertebrati a rischio di estinzione nell'area di studio.

I potenziali impatti individuati all'interno dello Studio di Impatto Ambientale (Paragrafo 6.6.2. "Stima degli impatti potenziali – Biodiversità") sono stati opportunamente mitigati e descritti nel paragrafo relativo. Non si rileva pertanto l'esistenza di impatti significativi sulla componente.

L'articolo "Solar park microclimate and vegetation management effects on grassland carbon cycling" pubblicato nel 2016 da Alona Armstrong sull'"Environmental Research letters" afferma che ci sono risultati che dimostrano che l'installazione di pannelli FV causano variazioni stagionali e diurne del **microclima** dell'aria e del suolo. In particolare, è stato dimostrato che durante l'estate al di sotto dei pannelli si verifica una riduzione della temperatura pari a circa 5,2 °C e una riduzione del tasso di umidità. Al contrario durante l'inverno è stato dimostrato che al di sotto dei pannelli vi è un aumento di circa 1,7 °C della temperatura. Questi fenomeni causano anche differenze per quanto attiene i fenomeni della fotosintesi e dello scambio ecosistemico.

Si segnala che l'impatto sul microclima risulta mitigato grazie dall'utilizzo di pannelli con sistemi ad inseguimento solare mono-assiale che consente areazione e soleggiamento del terreno (nord/sud) più elevato rispetto ai sistemi fissi (esposti a sud con superfici retro-pannellate perennemente ombreggiate).

Al fine di verificare l'influenza della presenza dell'impianto fotovoltaico sul **microclima** al di sotto dei pannelli che potrebbe incidere sullo stato di salute della componente si ritiene tuttavia utile il monitoraggio in fase di esercizio dei **principali parametri fisici** che determinano il microclima:

Tabella 3.7: Monitoraggio microclima – fase di esercizio

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	FREQUENZA
Temperatura	°C	Continuo
Umidità relativa	%	Continuo
Velocità dell'aria	m/s	Continuo
Radiazione solare	W/m ²	Continuo

I risultati ottenuti durante la fase di esercizio dovranno poi essere confrontati con apposite rilevazioni dei medesimi parametri effettuate nelle aree marginali all'impianto dove non vi è la presenza dei pannelli FV. Si ritiene necessario inoltre effettuare attività di monitoraggio al fine di valutare l'attività vegeto-produttiva dell'impianto.

Tabella 3.8: Monitoraggio dello stato fitosanitario delle essenze agricole e di mitigazione (fase di esercizio)

INDICATORE	FREQUENZA DI MONITORAGGIO
Presenza di patologie e parassitosi	Semestrale
Alterazioni della crescita	Semestrale
Tasso di mortalità/infestazione	Semestrale

3.5 PAESAGGIO

A mitigazione dell'impatto paesaggistico dell'impianto fotovoltaico, sono previste fasce vegetali perimetrali, costituite sulla base delle caratteristiche della vegetazione attualmente presente all'interno

del perimetro e proprie di ambienti planiziali. Per maggiori dettagli in merito si rimanda al paragrafo relativo alle opere di mitigazione all'interno dello Studio di Impatto Ambientale (Paragrafo 4.13.1.)

Il monitoraggio della componente Paesaggio ha lo scopo di verificare il corretto inserimento dell'opera nel territorio. I due metodi di indagine sono:

- indagini conoscitive;
- indagini in campo.

3.5.1 Indagini Conoscitive

La conoscenza del territorio in tutti i suoi aspetti e le modificazioni in atto sono alla base del monitoraggio del paesaggio in quanto gli unici elementi oggettivi; in questa fase è di fondamentale importanza definire gli indicatori per ogni aspetto del territorio che deve essere monitorato.

In particolare, si dovranno prendere in considerazione:

- Aspetto storico - urbanistico: qualunque modifica alla situazione urbanistica esistente comporta una nuova visione del paesaggio con conseguenze evidenti sulla visione dell'opera in progetto; dovranno quindi essere analizzati tutti gli strumenti urbanistici vigenti e/o in corso di approvazione;
- Vincoli storici ed urbanistici - Aspetto ecologico: la modifica dell'assetto naturale del territorio e la sua ricostruzione altera la percezione dell'opera; dovranno quindi essere analizzati i principali fattori ambientali, quali ad esempio:
 - Caratteristiche fisionomico - strutturali della vegetazione esistente;
 - Fruizione del suolo;
- Aspetto socioculturale: la modifica dell'aspetto sociale del territorio inevitabilmente si ripercuote in una percezione "culturale" dell'opera; dovranno essere quindi presi in considerazione i principali indicatori quali ad esempio:
 - Popolazione;
 - Struttura produttiva;
 - Servizi ed infrastrutture;
 - Turismo.

In parallelo all'analisi del territorio sarà necessario individuare tutti gli elementi legati al progetto che possono interferire sia positivamente che negativamente sulla percezione della popolazione. Affinché si possa verificare che l'interferenza sia di natura temporanea e che, comunque, venga ristabilita la situazione antecedente all'avvio delle attività di costruzione, dovranno essere analizzate ad esempio il crono-programma delle attività e le modalità realizzative delle singole tipologie di opera, nonché dei cantieri e delle connesse attività.

Per potere verificare invece il corretto inserimento dell'opera sarà necessario analizzare i materiali adoperati e le misure di mitigazione previste. Per l'indagine conoscitiva, che deve considerare molteplici aspetti dello stesso ambiente, risulta quindi di fondamentale importanza il collegamento con altre componenti ambientali.

3.5.2 Indagini di Campo

Le indagini in campo sono effettuate al fine di integrare le informazioni ottenute mediante l'indagine conoscitiva e in modo da confermare i punti visivi di maggior impatto che dovranno essere monitorati. La scelta dei punti individuati nell'ambito del presente progetto è stata effettuata sulla base delle valutazioni del SIA e di una analisi preliminare sui criteri cosiddetti oggettivi del territorio; la corretta

localizzazione di tali punti relativamente alla percezione dell'opera da parte della popolazione potrà essere valutata solo durante la fase di costruzione, quando saranno disponibili informazioni circa il gradimento dell'opera. In particolare, la scelta sarà effettuata secondo i seguenti criteri:

- rappresentatività in relazione alle diverse caratteristiche ambientali;
- sensibilità in relazione al valore paesaggistico e/o storico – architettonico, con particolare attenzione alle aree tutelate dal D.Lgs. 42/2004 e altri vincoli a livello nazionale o locale.

Il monitoraggio della Componente Paesaggio ha la finalità di tenere sotto controllo gli effetti sul territorio in esame dovuti alle attività di costruzione e di esercizio del parco agrivoltaico.

3.5.3 Attività di Monitoraggio Prevista

Le attività di monitoraggio hanno l'obiettivo di:

- caratterizzare il territorio in esame in tutti i suoi aspetti naturali, con particolare riferimento alle:
 - caratteristiche ecologiche – ambientali derivanti da un'analisi incrociata delle componenti naturali quali vegetazione, flora, fauna per la definizione della situazione ecologica reale e potenziale con la individuazione delle principali emergenze;
 - caratteri percettivi e visuali relativi all'inserimento dell'opera nel territorio e viceversa della fruizione dell'opera verso l'ambiente circostante;
 - caratteri socioculturali, storici ed architettonici del territorio;
- evidenziare, durante la realizzazione dell'opera, l'eventuale instaurarsi di situazioni di criticità sui fattori caratterizzanti il territorio;
- verificare al termine della fase di costruzione la corretta applicazione degli interventi mitigativi nell'ottica del migliore inserimento paesaggistico dell'opera;
- rilevare il corretto ripristino delle aree impiegate per la realizzazione dei cantieri.

Le analisi saranno svolte mediante sopralluoghi in campo mirati a completare il quadro Informativo acquisito con particolare riferimento alle aree di maggiore sensibilità ambientale. Il tipo di monitoraggio che verrà effettuato è quello in corso d'opera. L'obiettivo specifico di questo monitoraggio è quello di controllare la corretta esecuzione degli interventi di inserimento paesaggistico, attraverso la verifica del conseguimento degli obiettivi, paesaggistici e naturalistici prefissati in fase progettuale.

I rilievi andranno effettuati nel momento in cui l'impianto entrerà in fase di esercizio in corrispondenza di tutti i punti di monitoraggio utilizzati ante-operam tenendo conto delle eventuali modifiche che potrebbero avvenire in corso d'opera.

In particolare, al termine della fase di costruzione si verificherà la corretta implementazione degli interventi mitigativi proposti la fase progettuale, come anche il corretto ripristino delle aree impiegate per la realizzazione dei cantieri. Nello specifico verrà verificata la funzionalità della fascia alberata perimetrale, che ha come obiettivo principale quello di limitare l'impatto visivo sulle opere.

Si presterà inoltre particolare attenzione ad evidenziare l'eventuale instaurarsi di situazioni di criticità, legati all'esistenza dell'opera, sugli aspetti paesaggistici del territorio.

Nello Studio di Impatto Ambientale sono presenti una serie di fotoinserti dell'opera che possono essere utilizzati come paragone al fine del valutare l'effettivo impatto dell'opera terminata la fase di costruzione. Dalle simulazioni fatte, si può ritenere che l'opera in esame, una volta trascorsi i primi anni, possa agevolmente integrarsi nel paesaggio.

Il risultato dell'attività di monitoraggio consiste nella redazione di un documento della fase considerata, cioè quella in corso d'opera. Il documento da redigere dovrà essere composto dagli esiti delle verifiche in campo, da una descrizione del luogo e la relativa documentazione fotografica.

Si ritiene che il monitoraggio debba essere svolto una volta all'anno per i primi 5 anni di vita dell'impianto al fine di monitorare l'effettiva crescita ed effetto schermante della mitigazione arborea arbustiva prevista.

Al fine di ridurre l'impatto visivo del parco agro-fotovoltaico si sono adottate le seguenti misure:

- scelta della miglior tecnologia per i moduli fotovoltaici caratterizzati da elevato coefficiente di assorbimento e ridotta riflettività;
- scelta di inseguitori solari di tipo mono-assiale a discapito del bi-assiale che consentono di ridurre l'altezza complessiva delle opere e di massimizzare la producibilità di energia elettrica per unità di superficie impiegata;
- piantumazione di una fascia arborea perimetrale di 3 metri composta da due filari di specie arboree autoctone;
- assenza di elettrodotti aerei;
- distanza di interasse Est-Ovest tra gli inseguitori solari pari a 5,5 metri che consente di utilizzare la superficie tra le file dei tracker per coltivazione, garantendo una discontinuità della superficie pannellata;
- disposizione dei moduli suddivisa in varie tessere, distribuite omogeneamente sull'area di impianto.

Il monitoraggio post-operam sulla componente paesaggio verificherà il mantenimento della piantumazione perimetrale, che consente di ridurre notevolmente l'impatto visivo dalle vicinanze.

Durante la fase di cantiere, la corretta implementazione delle misure di mitigazione non renderà necessaria alcuna attività di monitoraggio.

Durante la fase di esercizio dell'opera, invece, sarà svolta una regolare attività di manutenzione del verde nell'ambito delle attività di O&M. Infatti, sebbene le composizioni previste rispecchieranno la vegetazione attualmente presente all'interno del perimetro ed avranno caratteristiche di spiccata tolleranza alla siccità della zona, un elemento essenziale per la riuscita degli interventi di piantumazione sarà la manutenzione.

Le operazioni connesse a questa fase particolare non dovranno unicamente essere rivolte all'affermazione delle essenze, ma anche al contenimento delle specie esotiche e, più in generale, a ridurre la possibilità di inquinamento floristico. In tal senso a garanzia di un efficace intervento si prevedono, se necessario, opportune sostituzioni di fallanze, cure colturali, irrigazioni di soccorso per le successive 2 stagioni vegetative successive all'impianto, accompagnate da relativo monitoraggio di buon esito delle operazioni di impianto.

Il monitoraggio delle specie arboree previste per la fascia di mitigazione sarà effettuato come riportato in *Tabella 3.7*.

3.6 MONITORAGGIO PRODUZIONE AGRICOLA

Come previsto dall'art.65 del D.l 1/2012 introdotto con l'art.31 comma 5 del Decreto Legge n.77 del 31 Maggio 2011 *l'accesso agli incentivi per gli impianti agrivoltaici è subordinato alla contestuale realizzazione di sistemi di monitoraggio, da attuare sulla base di linee guida adottate dal Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, in collaborazione con il Gestore dei servizi energetici (GSE), entro trenta giorni dalla data di entrata in vigore della presente disposizione, che consentano di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.*

Nello specifico, trattandosi di impianto agri-voltaico avanzato dove vi è la compresenza di un impianto fotovoltaico e di un impianto a coltivazione di colture orticole e a seminativi saranno monitorati i seguenti parametri:

- Microclima
- Risparmio idrico
- monitoraggio dei parametri chimico-fisici del suolo

Infine, sarà necessario monitorare la produzione agricola generata dalla attività agricole.

3.7 RIFIUTI

Una specifica attenzione alla Gestione dei Rifiuti nelle operazioni O&M sarà attuata al fine di minimizzare, mitigare e ove possibile prevenire gli impatti derivanti da rifiuti, sia liquidi che solidi.

In particolare, si dovrà avere cura della corretta attuazione delle procedure e misure di gestione dei rifiuti, ma anche di monitoraggio e ispezione, come riportato di seguito:

- Monitoraggio dei rifiuti dalla loro produzione al loro smaltimento. I rifiuti saranno tracciati, caratterizzati e registrati ai sensi del D.Lgs 152/06 e s.m.i. Le diverse tipologie di rifiuti generati saranno classificate sulla base dei relativi processi produttivi e dell'attribuzione dei rispettivi codici CER.
- Monitoraggio del trasporto dei rifiuti speciali dal luogo di produzione verso l'impianto prescelto, che avverrà esclusivamente previa compilazione del Formulario di Identificazione Rifiuti (FIR) come da normativa vigente. Una copia del FIR sarà conservata presso il cantiere, qualora sussistano le condizioni logistiche adeguate a garantirne la custodia.
- Monitoraggio dei rifiuti caricati e scaricati, che saranno registrati su apposito Registro di Carico e Scarico (RCS) dal produttore dei rifiuti. Le operazioni di carico e scarico dovranno essere trascritte su RCS entro il termine di legge di 10 gg lavorativi. Una copia del RCS sarà conservata presso il cantiere, qualora sussistano in cantiere le condizioni logistiche adeguate a garantirne la custodia.

3.8 CAMPI ELETTROMAGNETICI

L'impianto agrivoltaico in progetto ricade nel Comune di Montechiarugolo e Traversetolo (PR).

Il comune di Montechiarugolo con la richiesta di integrazione 1/2 - Protocollo di attivazione Numero PG.2025.117008 *ha richiesto di integrare l'elaborato 3162_6252_PA_PAUR_R24_Rev.0 "Piano di Monitoraggio Ambientale". In particolare, si dovrà prevedere il monitoraggio dei campi elettromagnetici in condizioni di massima produttività dell'impianto agrivoltaico per confermare quanto riportato nell'elaborato 3162_6252_PA_PAUR_R10_Rev.0 "Relazione Campi Elettromagnetici" prevenendo l'insorgenza di possibili esposizioni.*

Sulla base dei risultati delle simulazioni di campo magnetico, contenute all'interno della relazione 3162_6252_PA_PAUR_R10_Rev0 *Relazione campi elettromagnetici* è emerso che:

1. Alle Cabine di Consegna, e Utente viene associata una DPA pari a circa 1,5 m dal perimetro della cabina, oltre la quale è garantito l'obiettivo di qualità di induzione magnetica inferiore ai 3 μ T. Inoltre, entro questa fascia, non vi è permanenza del personale oltre le 4 ore giornaliere e in ogni caso le persone addette ad interagire con gli elementi presenti in prossimità della cabina e al suo interno sono operai specializzati e opportunamente informati e formati secondo quanto stabilito dalla legge.
2. Alle Power Station è associata una DPA paria a 2,5 m dal perimetro della cabina, oltre la quale è garantito l'obiettivo di qualità di induzione magnetica inferiore ai 3 μ T.

Si precisa infine che, per quanto riguarda i campi elettromagnetici degli elementi interni all'impianto, essi rimangano confinati entro l'area di proprietà il cui accesso è precluso a personale civile e non qualificato per lavorare in ambienti elettromagneticamente esposti.

Si riportano, in Figura 3.2, le cabine interne all'impianto agrivoltaico in progetto. In totale si prevedono n.10 Power Station, n.2 Cabine di Consegna, n.2 Cabine Utente.

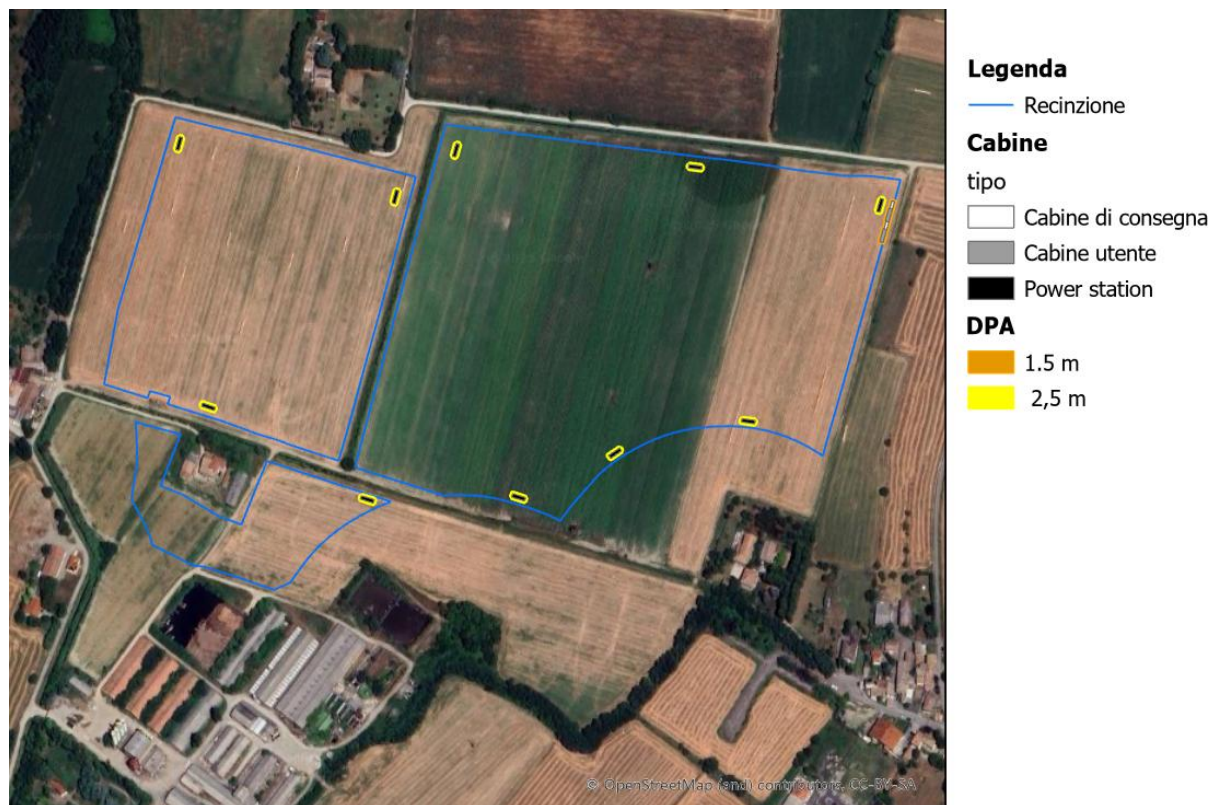


Figura 3.2: Cabine interne all'impianto fotovoltaico

Variazioni delle caratteristiche elettriche e/o geometriche potrebbero comunque determinare una variazione dei risultati ottenuti dalle simulazioni; pertanto, si prevede un monitoraggio nell'intorno di ciascuna cabina interna all'impianto agrivoltaico. I punti di monitoraggio sono stati individuati al di fuori delle Distanze di Prima Approssimazione indicate nell'elaborato 3162_6252_PA_PAUR_R10_Rev.0 "Relazione Campi Elettromagnetici".

Si precisa che i punti di campionamento saranno in totale 11 denominati: CEM_FV_1, CEM_FV_2, CEM_FV_3, CEM_FV_4, CEM_FV_5, CEM_FV_6, CEM_FV_7, CEM_FV_8, CEM_FV_9, CEM_FV_10, CEM_FV_11.

Le stazioni di monitoraggio previste sono riportate nella figura sottostante. In sono invece riportate le coordinate geografiche per ciascuna stazione di monitoraggio.

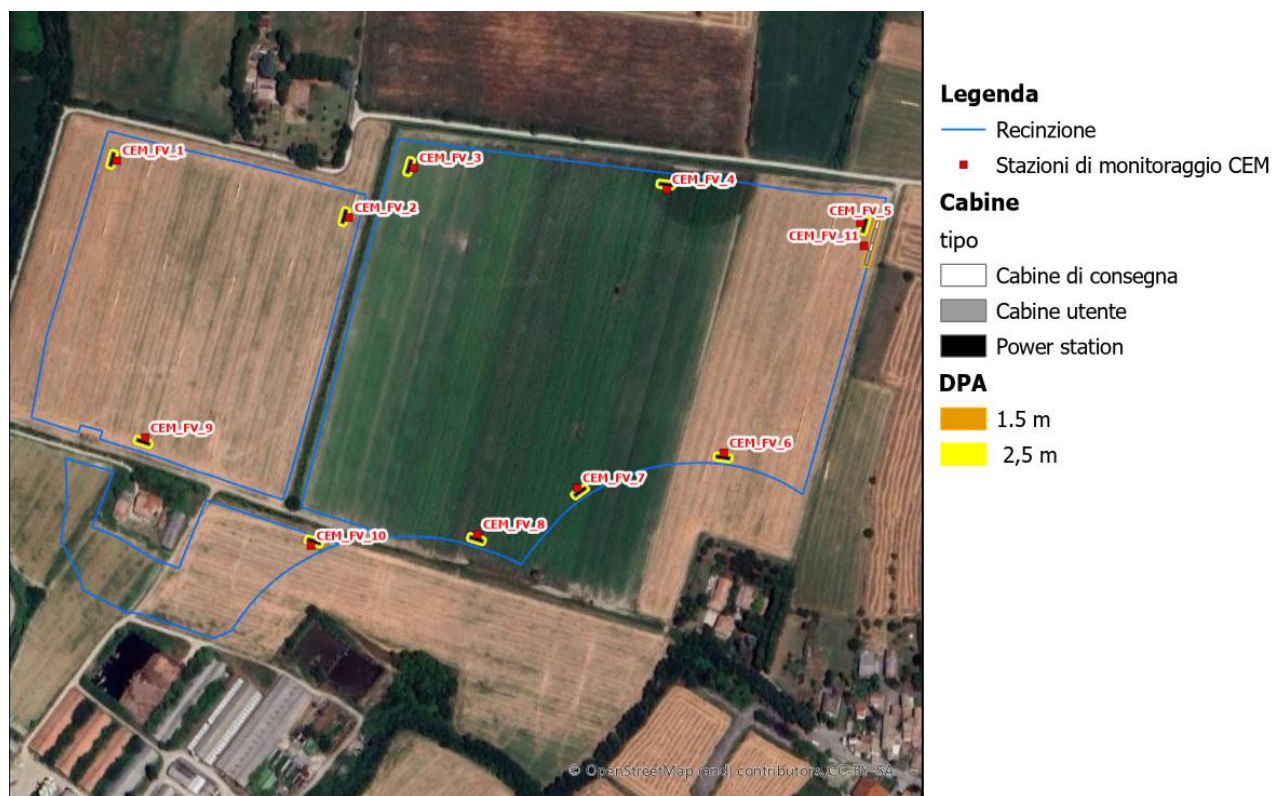


Figura 3.3: Stazioni di monitoraggio previste

Tabella 3.9: Coordinate stazioni di monitoraggio sorgenti elettromagnetiche

STAZIONE DI MONITORAGGIO	LATITUDINE (N)	LONGITUDINE (E)
CEM_FV_1	44,6823798°N	10,3362655°E
CEM_FV_2	44,6819433°N	10,3387209°E
CEM_FV_3	44,6822941°N	10,3394286°E
CEM_FV_4	44,6820984°N	10,3420943°E
CEM_FV_5	44,6818369°N	10,3441443°E
CEM_FV_6	44,6800953°N	10,3426708°E
CEM_FV_7	44,6798582°N	10,3410872°E
CEM_FV_8	44,6795238°N	10,3400216°E
CEM_FV_9	44,6802952°N	10,3365247°E
CEM_FV_10	44,6794410°N	10,3382624°E
CEM_FV_11	44,6816660°N	10,3441916°E

In particolare, le attività di monitoraggio saranno effettuate durante il primo anno di esercizio dell'impianto in 4 sessioni primaverili (tra aprile e giugno) e 4 sessioni estive (tra il mese di luglio e agosto). Per ogni sessione sono previste due misurazioni comprese nel periodo (10:00 – 16:00). Non si prevedono monitoraggi negli anni successivi. Il monitoraggio sarà effettuato esclusivamente nel primo anno per verificare la conformità ai limiti normativi e per valutare il comportamento elettromagnetico dell'impianto nelle sue condizioni operative nominali. Durante questa fase iniziale, l'impianto è in piena

efficienza e tutti i componenti elettrici operano secondo i valori di progetto, permettendo una misurazione rappresentativa dei livelli massimi di emissione. Inoltre, con il passare degli anni, le componenti elettriche dell'impianto sono soggette a naturale usura e invecchiamento dei materiali isolanti e conduttivi. Tale fenomeno comporta una lieve diminuzione dell'efficienza elettrica e, di conseguenza, una riduzione del campo elettrico generato.

Si riassumono in Tabella 3.10 le azioni di monitoraggio previste per la fase di esercizio.

Tabella 3.10: Tabella di riepilogo – azioni di monitoraggio in fase di esercizio

FASE DI ESERCIZIO	
N. DI STAZIONI DI MONITORAGGIO	N.11
FREQUENZA	1 anno
N.DI SESSIONI	4 sessioni primaverili (tra aprile e giugno) e 4 sessioni estive (tra il mese di luglio e agosto).
TEMPO DI RIFERIMENTO	Due misurazioni per sessione nel periodo (10:00 – 16:00)
TEMPO DI OSSERVAZIONE	Giornata lavorativa

3.9 INQUINAMENTO ACUSTICO

L'impianto agrivoltaico in progetto ricade nel Comune di Montechiarugolo e Traversetolo (PR).

Il Comune di Montechiarugolo con la richiesta di integrazione 2/2 - Protocollo di attivazione Numero PG.2025.117008 *ha richiesto di integrare l'elaborato 3162_6252_PA_PAUR_R24_Rev.0 "Piano di Monitoraggio Ambientale". In particolare, si dovrà prevedere il monitoraggio dell'inquinamento acustico, con lo scopo di determinare il rumore emesso dalle componenti elettromeccaniche in condizioni di esercizio e confermare quanto asserito nell'elaborato 3162_6252_PA_PAUR_R14_Rev.1 "Valutazione previsionale di impatto acustico".*

Pertanto, in recepimento della richiesta si prevede di monitorare l'impatto acustico, allo scopo di determinare il rumore emesso dalle componenti elettromeccaniche in funzione durante la fase d'esercizio.

Il quadro normativo di riferimento su cui si basa il monitoraggio, è costituito dalle seguenti disposizioni statali e regionali:

- D.P.C.M. del 01/03/1991: "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Legge n. 447 del 26/10/1995: "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- D.P.C.M. del 14/11/1997: "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- D.M. del 16/03/1998: "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico";
- Regolamento 38/R/2014 di modifica del regolamento 2/R/2104;
- Legge regionale 9 maggio 2001, n. 15 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico".

Vengono di seguito riportati i principali ricettori individuati durante la valutazione di impatto acustico (rif. 3162_6252_PA_PAUR_R14_Rev1_Valutazione previsionale di impatto acustico).



Figura 3.4: Ricettori individuati durante la valutazione previsionale di impatto acustico

La tabella sottostante riporta tutte le informazioni relative ai fabbricati individuati come potenziali ricettori.

Tabella 3.11: Principali informazioni riguardanti i ricettori

RICETTORE	DESTINAZIONE D'USO	ALTEZZA DI RIFERIMENTO	CLASSE ACUSTICA	COMUNE	DISTANZA DALL'AREA DI PROGETTO
R1	Residenziale	2 m	II	Traversetolo	130 m circa
R2	Residenziale	2 m	III	Montechiarugolo	60 m circa
R3	Residenziale	2 m	III	Montechiarugolo	70 m circa

Non sono stati individuati altri potenziali ricettori significativi, in quanto gli altri edifici sono posti a distanza tale da poter considerare a priori trascurabile qualsiasi contributo acustico indotto dalle sorgenti in esame. La verifica del rispetto dei limiti in corrispondenza dei restanti ricettori è, quindi, da considerarsi implicita una volta verificato il rispetto in corrispondenza del suddetto ricettore individuato.

Il monitoraggio ambientale della componente rumore sarà dunque effettuato in prossimità dei n.2 ricettori sopra indicati, ma in modo da non rientrare in aree private, e sarà eseguita la metodologia già applicata durante lo studio previsionale acustico (rif. 3162_6252_PA_PAUR_R14_Rev1_Valutazione previsionale di impatto acustico). In particolare, sono state individuate n.2 stazioni di monitoraggio denominate: PM1 e PM2.

La Figura 3.5, riporta l'ubicazione delle stazioni di monitoraggio rispetto alle strutture abitative. In Tabella 3.12 sono invece riportate le coordinate geografiche per ciascuna stazione di monitoraggio.



Figura 3.5: Stazioni di monitoraggio nell'intorno dell'impianto

Tabella 3.12: Coordinate stazioni di monitoraggio sorgenti acustiche

STAZIONE DI MONITORAGGIO	LATITUDINE (N)	LONGITUDINE (E)
PM1	44,6800997°N	10,3450891°E
PM2	44,6805277°N	10,3348596°E

In particolare, le attività di monitoraggio previste durante la fase di esercizio dell'impianto saranno svolte seguendo le medesime tecniche adottate durante il monitoraggio ante-operam: il Tempo di riferimento (Td) interesserà la fascia diurna (ore 06:00-22:00), con Tempo di misura (Tm) non inferiore ai 30 minuti.

I risultati saranno confrontati con i dati previsionali stimati attraverso l'ausilio del software CadnaA e contenuti all'interno dello studio acustico (rif. 3162_6252_PA_PAUR_R14_Rev1_Valutazione previsionale di impatto acustico). Verrà quindi confermato che il livello di emissione, generato dai cabinati dell'impianto agrivoltaico, è inferiore al limite di emissione diurno previsto dalla legge.

Si riassumono in Tabella 3.13 le azioni di monitoraggio previste per la fase di esercizio e dismissione.

Tabella 3.13: Tabella di riepilogo – fase di esercizio impianto agrivoltaico

FASE DI ESERCIZIO	
N. DI STAZIONI DI MONITORAGGIO	N.2 (PM1 e PM2)
N. DI SESSIONI	1 individuata dal tecnico acustico una volta approvato il progetto definitivo

TEMPO DI RIFERIMENTO	Diurno (6:00 – 22:00)
TEMPO DI OSSERVAZIONE	Giornata lavorativa
TEMPO DI MISURA	non inferiore ai 30 minuti
LIMITE ASSOLUTO DI EMISSIONE	60 dB e 55 dB
METODOLOGIA E STRUMENTAZIONE	Tecniche di rilevamento e di misurazione indicate dal DM 16.03.1998