



MINISTERO DELLA
TRANSAZIONE
ECOLOGICA



REGIONE DEL VENETO

REGIONE
VENETO



COMUNE
DI
ROVIGO

CORTE SAN MARCO

PROGETTO AGROVOLTAICO DA 49.004,28 kWp



PRESENTAZIONE V.I.A. STATALE PROGETTO DEFINITIVO



Elaborato:		Oggetto:			Project Manager	
REL. 04		PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE			Ing. Giovanni Cis Tel. +39 349 0737323 giovanni.cis@ingpec.eu	
Studio Ambientale eambiente Tel. +39 041-5093820 www.eambientegroup.com info@eambientegroup.com		Studio Agronomico Sea Tuscia Srl SPIN OFF ACCADEMICO DELL'UNIVERSITA' DELLA TUSCIA Seatuscia.com info@seatuscia.com		Studio Geologico & Idraulico SIGEO S.a.s. Tel. +39 0425 4125542 www.sigeo.info amministr@zione@sigeo.info		EPC AIEM Group S.r.l. Tel. +39 0425 471055 www.aiemgroup.com info@aiemgroup.com
Progettazione Elettromeccanica S.T.E. Energy S.r.l. Via Sorio 120 - Padova (PD) Tel. +39 049 29 63 900 info@ste-energy.com		Relazione previsionale di impatto acustico Ing. Francesco Tegazzin SIC Studio Tel. +39 340 5860281 info@sicstudio.it		Logistica & Coordinamento Ing. Giuseppe Romani Tel. 333 3009991 ing.gromani@gmail.com		Calcoli Strutturali Ing. Stefano Baldo Tel. 349 4422244 ing.stefanobaldo@gmail.com
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione	
00	Dicembre 2021	Emissione per progetto definitivo	Ing. Mauro Gallo	Ing. Mauro Gallo	Ing. Giovanni Cis	
Formato:	A4	Società proponente		AGROVOLTAICA S.r.l. Via Filippi, 21 - 45021 Badia Polesine (RO) P.IVA: 01601730292 - www.agrovoltaica.it		
SCALA						

SOMMARIO

1 INTRODUZIONE	5
1.1 MOTIVAZIONI DEL PROGETTO	5
2 FINALITÀ E REQUISITI DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	6
2.1 OBIETTIVI GENERALI	6
2.2 CONTENUTI E REQUISITI	6
3 RESPONSABILITÀ DEL MONITORAGGIO	9
4 INQUADRAMENTO PROGETTUALE	11
4.1 CONFIGURAZIONE DI PROGETTO PRESENTATA	11
4.1.1 Cantierizzazione dell'opera	14
4.1.2 Misure di mitigazione ambientale	16
4.1.2.1 Misure di Mitigazione in fase di cantiere	16
4.1.2.2 Misure di Mitigazione in fase di esercizio	17
4.1.2.3 Misure di Mitigazione in fase di dismissione	17
4.2 IMPATTI ATTESI	17
4.2.1 Emissioni in Atmosfera	18
4.2.2 Ambiente Idrico	18
4.2.3 Suolo e Sottosuolo	18
4.2.4 Flora e Fauna	18
4.2.5 Agenti Fisici	19
4.2.6 Consumo di risorse	19
4.2.7 Paesaggio	19
4.2.8 Contesto socio-economico / salute e benessere della popolazione	19
5 DEFINIZIONE OPERATIVA DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	20
5.1 INDIVIDUAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DI MONITORAGGIO	20
5.2 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO	20
5.3 MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO	20
5.4 CODIFICA DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO	21
5.4.1 Codifica del singolo rilievo	21
5.5 TEMPISTICHE DEL MONITORAGGIO	22
6 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	23
6.1 ATMOSFERA	23
6.1.1 Potenziali impatti da monitorare	23
6.1.2 Normativa di riferimento	23
6.1.3 Criteri metodologici	23
6.1.3.1 Parametri di monitoraggio ATMOSFERA	24
6.1.3.2 Limiti di qualità dell'aria	24
6.1.4 FASE: Ante-operam	25
6.1.4.1 Ubicazione punti di monitoraggio ATMOSFERA – Fase AO	25



6.1.4.2	Tempistiche di monitoraggio ATMOSFERA – Fase AO	26
6.1.5	FASE: Corso d’opera	26
6.1.5.1	Ubicazione punti di monitoraggio ATMOSFERA – Fase CO	27
6.1.5.2	Tempistiche di monitoraggio ATMOSFERA – Fase CO	27
6.1.6	FASE: Post-operam	27
6.1.6.1	Tempistiche di monitoraggio ATMOSFERA – Fase PO	27
6.1.6.2	Ubicazione punti di monitoraggio ATMOSFERA – Fase PO	27
6.1.7	Conclusioni	27
6.2	SUOLO	29
6.2.1	Potenziali impatti da monitorare	29
6.2.2	Normativa di riferimento	29
6.2.3	Criteri metodologici	29
6.2.3.1	Evoluzione del SUOLO	29
6.2.3.2	Inquinamento del SUOLO	30
6.2.3.3	Biodiversità del SUOLO	30
6.2.4	FASE: Ante operam	30
6.2.4.1	Ubicazione punti di monitoraggio SUOLO – Fase AO	30
6.2.4.2	Tempistiche di monitoraggio SUOLO – Fase AO	31
6.2.5	FASE: Corso d’opera	32
6.2.5.1	Tempistiche di monitoraggio SUOLO – Fase CO	32
6.2.5.2	Ubicazione punti di monitoraggio SUOLO – Fase CO	32
6.2.6	FASE: Post-operam	32
6.2.6.1	Ubicazione punti di monitoraggio SUOLO – Fase PO	32
6.2.6.2	Tempistiche di monitoraggio SUOLO – Fase PO	32
6.2.7	Conclusioni	32
6.3	FLORA E FAUNA	33
6.3.1	Potenziali impatti da monitorare	33
6.3.2	Criteri metodologici	33
6.3.2.1	Controllo specie esotiche, invasive e ruderali	33
6.3.3	FASE: Ante operam	34
6.3.4	FASE: Corso d’opera	34
6.3.4.1	Tempistiche di monitoraggio FLORA e FAUNA – Fase CO	34
6.3.4.2	Ubicazione punti di monitoraggio FLORA e FAUNA – Fase CO	34
6.3.5	FASE: Post operam	34
6.3.6	Conclusioni	34
6.4	RUMORE	35
6.4.1	Potenziali impatti da monitorare	35
6.4.2	Normativa di riferimento	35
6.4.3	Criteri metodologici	35
6.4.3.1	Parametri di monitoraggio RUMORE	36
6.4.4	FASE: Ante operam	36
6.4.4.1	Ubicazione punti di monitoraggio RUMORE – Fase AO	37
6.4.4.2	Tempistiche di monitoraggio RUMORE – Fase AO	38



6.4.5 FASE: Corso d’opera	38
6.4.5.1 Tempistiche di monitoraggio RUMORE – Fase CO	38
6.4.5.2 Ubicazione punti di monitoraggio RUMORE – Fase CO	38
6.4.6 FASE Post operam	39
6.4.6.1 Tempistiche di monitoraggio RUMORE – Fase PO	39
6.4.6.2 Ubicazione punti di monitoraggio RUMORE – Fase PO	39
6.5 VIBRAZIONI	40
6.5.1 Potenziali impatti da monitorare	40
6.5.2 Normativa di riferimento	40
6.5.3 Criteri metodologici	40
6.5.4 FASE: Ante operam	41
6.5.4.1 Ubicazione punti di monitoraggio VIBRAZIONI – Fase AO	42
6.5.4.2 Tempistiche di monitoraggio VIBRAZIONI – Fase AO	42
6.5.5 FASE: Corso d’opera	43
6.5.5.1 Ubicazione punti di monitoraggio VIBRAZIONI – Fase CO	43
6.5.5.2 Tempistiche di monitoraggio VIBRAZIONI – Fase CO	43
6.5.6 FASE: Post operam	43
6.5.6.1 Tempistiche di monitoraggio VIBRAZIONI – Fase PO	43
6.5.6.2 Ubicazione punti di monitoraggio VIBRAZIONI – Fase PO	43
6.6 SISTEMA AGROVOLTAICO	43
6.6.1 Criteri metodologici	44
6.6.1.1 Parametri da monitorare	44
6.6.1.2 Ubicazione punti di monitoraggio SISTEMA AGRIVOLTAICO – Fase AO	44
6.6.2 FASE: Ante operam	45
6.6.2.1 Tempistiche di monitoraggio SISTEMA AGRIVOLTAICO – Fase AO	45
6.6.2.2 Ubicazione punti di monitoraggio SISTEMA AGRIVOLTAICO – Fase AO	45
6.6.3 FASE: Corso d’opera	45
6.6.3.1 Tempistiche di monitoraggio SISTEMA AGRIVOLTAICO – Fase CO	45
6.6.3.2 Ubicazione punti di monitoraggio SISTEMA AGRIVOLTAICO – Fase CO	45
6.6.4 FASE: Post-operam	45
6.6.4.1 Ubicazione punti di monitoraggio SISTEMA AGRIVOLTAICO – Fase PO	45
6.6.4.2 Tempistiche di monitoraggio SISTEMA AGRIVOLTAICO	45
7 GESTIONE DATI E COORDINAMENTO	46
7.1 RESPONSABILE SCIENTIFICO DEL PMA E GRUPPO DI LAVORO	46
7.2 GESTIONE ED ARCHIVIAZIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO	46
7.3 DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE E DA TRASMETTERE AGLI ENTI	46
8 ELENCO RIEPILOGATIVO DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO	48
9 CRONOPROGRAMMA DEL MONITORAGGIO	49
10 CONCLUSIONI	50



INDICE FIGURE

Figura 1 – Corografia dell'area di progetto	11
Figura 2 – Individuazione dell'ambito di intervento su CTR	11
Figura 3 – Individuazione area di progetto – Comune di Rovigo	12
Figura 4 – Destinazione aree di intervento su ortofoto	13
Figura 5 – Progetto su ortofoto	13
Figura 6 – Vista superiore e vista laterale di 1 tracker da 25 moduli	14
Figura 7 – Sezione tracker	14
Figura 8 – Pianta e prospetto cabina di trasformazione bt/MT	15
Figura 9 – Posizione del punto di campionamento ATMOSFERA [FASE AO] proposto – ATM_A_01	26
Figura 10 – Ubicazione dei punti di misura per il monitoraggio del SUOLO	31
Figura 11 – Ubicazione dei punti di misura per il monitoraggio acustico	38
Figura 12 – Ubicazione dei punti di monitoraggio delle vibrazioni	42
Figura 13 – Ubicazione dei punti di misura per il monitoraggio del Sistema Agrivoltaico	44
Figura 14 – Ubicazione dei punti di misura del Piano di Monitoraggio Ambientale	48

INDICE TABELLE

Tabella 1 – Organizzazione attività di monitoraggio: figure previste	9
Tabella 2 – Limiti legislativi per la qualità dell'aria	25
Tabella 3 – Descrizione punti di campionamento proposti	26
Tabella 4 – Fase di cantiere – misure di mitigazione impatti per componente ambientale	27
Tabella 5 – Caratteristiche punti di campionamento proposti per il monitoraggio del Sistema Agrivoltaico	31
Tabella 6 – Caratteristiche punti di campionamento proposti per il monitoraggio acustico	36
Tabella 7 – Risultati del monitoraggio acustico – Fase AO	37
Tabella 8 – Caratteristiche punti di campionamento proposti per il monitoraggio vibrazioni	42
Tabella 9 – Caratteristiche punti di campionamento proposti per il monitoraggio del Sistema Agrivoltaico	45
Tabella 10 – Elenco di tutte le stazioni di Monitoraggio	48
Tabella 11 – Cronoprogramma attività di monitoraggio	49



1 INTRODUZIONE

La società Agrovoltaiica s.r.l. con sede legale a Badia Polesine è promotrice del progetto che prevede la realizzazione di un campo agrofotovoltaico di potenza installata pari a circa 49 MWp nel territorio comunale di Rovigo.

In considerazione delle dimensioni del progetto la Società Proponente ha deciso di presentare volontariamente istanza di Procedimento Autorizzativo Unico Regionale ai sensi dell'art. 27-bis del D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.

Il presente documento costituisce il Progetto di Monitoraggio Ambientale relativo alla proposta progettuale.

1.1 MOTIVAZIONI DEL PROGETTO

Con il termine agro-voltaico (abbreviato Agv) s'intende denominare un settore ancora poco diffuso, caratterizzato da un utilizzo "ibrido" di terreni agricoli tra produzioni agricole e produzione di energia elettrica attraverso l'installazione, sugli stessi terreni, di impianti fotovoltaici.

L'impianto che si intende realizzare è progettato proprio per consentire la coltivazione dei terreni agricoli interessati e senza annullare le caratteristiche agricole dell'area occupata. La tecnologia utilizzata sfrutta la capacità di captazione della luce solare con pannelli ad inseguimento che poggiano su un'asse rotante da est a ovest e orientato nord-sud. Detti pannelli risultano appoggiati su file con interasse di almeno 5,40 m. Questa disposizione lascerà uno spazio minimo di 3,02 m per colture agricole riportate nella Relazione Tecnica allegata.

L'obiettivo è dunque anche quello di continuare la produzione agricola anche con un più razionale e conveniente uso del terreno. Con questa soluzione il terreno agricolo, se non utilizzato per colture specializzate e protette e non ricadente tra quelli espressamente esclusi dalla normativa regionale, può dunque aggiungere al proprio potenziale reddito, derivante dalla sola produzione agricola, anche quello derivante dalla produzione di energia rinnovabile e che diventerà certamente prevalente.



2 FINALITÀ E REQUISITI DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

2.1 OBIETTIVI GENERALI

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

1. la verifica dello scenario ambientale di riferimento utilizzato nello SIA e la 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 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 e dei sistemi di abbattimento previsti 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 e al pubblico.

2.2 CONTENUTI E REQUISITI

L'elaborato soddisfa di conseguenza i seguenti requisiti:

- è coerente con i contenuti degli elaborati di Progetto, dello Studio di Impatto Ambientale;
- contiene la programmazione dettagliata spazio-temporale delle attività di monitoraggio e la definizione degli strumenti da utilizzare;
- indica le modalità di rilevamento ed uso della strumentazione coerenti con la normativa vigente;
- prevede l'utilizzo di metodologie validate e di comprovato rigore tecnico-scientifico;
- individua parametri ed indicatori facilmente misurabili ed affidabili rappresentativi delle varie situazioni ambientali;
- definisce la scelta del numero, delle tipologie e della distribuzione territoriale delle stazioni di misura in modo rappresentativo delle possibili entità delle interferenze e della sensibilità/criticità dell'ambiente interessato;



- indica la frequenza delle misure da effettuare, stabilita adeguatamente rispetto alle componenti che si intendono monitorare;
- prevede la trasmissione periodica delle informazioni e dei dati in maniera strutturata e georiferita, di facile utilizzo ed aggiornamento, e con possibilità sia di correlazione con eventuali elaborazioni modellistiche, sia di confronto con le valutazioni contenute nello Studio di Impatto Ambientale;
- perviene ad un dimensionamento del monitoraggio proporzionato all'importanza e all'impatto delle opere in 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 piano di monitoraggio ha come riferimento lo Studio di Impatto Ambientale e gli approfondimenti di carattere specialistico che lo accompagnano per l'acquisizione del Parere di Compatibilità Ambientale ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. Esso è pertanto 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.

L'attuazione del piano di monitoraggio è di competenza del *soggetto Gestore* dell'opera che nel caso in esame coincide con il *soggetto Proponente* ovvero AGROVOLTAICA S.r.l. che si occuperà di eseguire, mediante l'attuazione del PMA, un'attività di autocontrollo degli impatti previsti e non previsti, nonché la verifica dell'efficacia delle azioni di mitigazione poste in atto, ove previste e/o necessarie.

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale è stato sviluppato con la seguente articolazione temporale:

1. monitoraggio ante operam (AO) per la definizione dello stato di fatto e dei valori di riferimento; si conclude prima dell'inizio delle attività legate alla realizzazione dell'opera ed ha lo scopo di verificare lo stato di fatto descritto nello SIA nonché di rappresentare la situazione di partenza da confrontare con i successivi rilevamenti per valutare gli effetti indotti dagli interventi.
2. monitoraggio in corso d'opera (CO), analizza e monitora le diverse componenti durante la realizzazione dei lavori al fine di verificare eventuali impatti delle attività di cantiere;
3. monitoraggio post operam (PO), per il controllo della fase di esercizio dell'opera. 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 fase post operam può presentarsi articolata in più periodi. Un primo periodo detto di adeguamento si estende dalla fine delle attività di cantiere e di inizio della messa a regime della produzione; segue la fase di esercizio a regime propriamente detta.

La predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale è articolata nelle seguenti fasi progettuali:



- analisi dei documenti di riferimento e definizione del quadro informativo esistente;
- identificazione ed aggiornamento dei riferimenti normativi e bibliografici;
- scelta delle componenti ambientali;
- scelta delle aree critiche/sensibili da monitorare;
- definizione della struttura delle informazioni (contenuti e formato);
- stesura del Piano di Monitoraggio Ambientale con individuazione, per ogni componente, de:
 - o potenziali impatti da monitorare;
 - o normativa di riferimento;
 - o criteri metodologici e parametri da monitorare;
 - o ubicazione delle stazioni di monitoraggio;
 - o tempistiche di monitoraggio.



3 RESPONSABILITÀ DEL MONITORAGGIO

Il SOGGETTO ATTUATORE responsabile delle attività di monitoraggio sarà il proponente ovvero la Società AGROVOLTAICA S.r.l.

Per la corretta esecuzione delle attività di monitoraggio ed il necessario coordinamento delle diverse fasi, si prevede il coinvolgimento delle figure professionali indicate nella tabella:

Tabella 1 – Organizzazione attività di monitoraggio: figure previste

RUOLO	SOCIETÀ DI APPARTENENZA
RESPONSABILE AMBIENTALE PER LE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO	SOGGETTO ATTUATORE AGROVOLTAICA S.r.l.
COORDINATORE OPERATIVO DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO E REPORTING	AGROVOLTAICA S.r.l. / Società di consulenza esterna
RESPONSABILE SCIENTIFICO DEL MONITORAGGIO	Laurea in Scienze Ambientali o Ingegneria Ambientale Società esterna/laboratorio esterno
INCARICATO MONITORAGGI COMPONENTI AMBIENTALI	Società esterna/laboratorio esterno/Libero professionista
INCARICATI ATTUAZIONE EVENTUALI MISURE DI ATTENUAZIONE/MITIGAZIONE/PRESIDI AMBIENTALI	AGROVOLTAICA S.r.l. / Società esecutrici

Il Responsabile Scientifico per le Attività di Monitoraggio sarà individuato e nominato da AGROVOLTAICA S.r.l. ed avrà i seguenti compiti:

- direzione sotto il profilo generale ed amministrativo delle attività relative al monitoraggio delle diverse componenti previste nel PMA;
- verifica della conformità della documentazione tecnica risultante dal monitoraggio con quanto previsto nel piano di monitoraggio stesso;
- comunicazione all'Autorità competente ed all'Ente di controllo dell'avvio delle misurazioni;
- predisposizione e trasmissione della documentazione destinata all'Ente di controllo;
- comunicazione tempestiva all'Autorità Competente ed all'Ente di controllo di eventuali anomalie riscontrate durante l'attività di monitoraggio, dalle quali possano risultare impatti negativi ulteriori e diversi, ovvero di entità significativamente superiore, rispetto a quelli previsti e valutati nel provvedimento di valutazione di impatto ambientale, e coordinamento delle azioni da svolgere in caso di tali impatti imprevisti;
- definizione, in caso di necessità ed in accordo con il Coordinatore Operativo delle attività di monitoraggio, di opportuni interventi correttivi alle attività di monitoraggio da porre in atto previa comunicazione e validazione dell'Ente di controllo.



Il Coordinatore Operativo delle attività di monitoraggio sarà individuato da AGROVOLTAICA S.r.l. fra le proprie risorse oppure proverrà da Società di consulenza esterna ed avrà i seguenti compiti:

- attività di interfaccia con le società esecutrici degli interventi di progetto;
- attività di interfaccia con le società esterne esecutrici dei monitoraggi;
- attività di interfaccia con le Autorità coinvolte o preposte al controllo;
- controllo del flusso delle informazioni;
- produzione di report periodici con cadenza annuale;
- coordinare le attività relative alle analisi di laboratorio;
- interpretare e valutare i risultati delle campagne di misura;
- effettuare tutte le ulteriori elaborazioni necessarie alla leggibilità ed interpretazione dei risultati;
- assicurare il corretto inserimento dei dati e dei risultati delle elaborazioni nel sistema informativo del PMA, se previsto.



4 INQUADRAMENTO PROGETTUALE

4.1 CONFIGURAZIONE DI PROGETTO PRESENTATA

Il progetto si inserisce nell'obiettivo di interesse comunitario e mondiale per la riduzione del ricorso alle fonti di energia fossile per la produzione di elettricità.

Il proponente del progetto è la società Agrovoltaica S.r.l. con sede legale in via Filippi n. 21 a Badia Polesine (RO).

Il sito è localizzato a nord – est del centro storico di Rovigo (coord. 45° 6'3.36" Nord – 11° 49'8.70" Est) in un'area agricola isolata. L'area è di circa di circa 66 ha e risulta attualmente coltivata con culture tradizionali a rotazione quali il mais e la soia.

Agrovoltaica S.r.l. attualmente dispone delle aree di pertinenza in forza di atti preliminari stipulati e registrati che le rispettive proprietà hanno sottoscritto.



Figura 1 – Corografia dell'area di progetto



Figura 2 – Individuazione dell'ambito di intervento su CTR



Figura 3 – Individuazione area di progetto – Comune di Rovigo

Complessivamente l'area copre una superficie di circa 66 ha che è attraversata, nell'estremità Sud, dalla rete di alta tensione di Terna.

I terreni interessati dall'intervento sono attualmente utilizzati per la coltivazione agricola di tipo cerealicolo e foraggiero.

La sistemazione dell'area è costituita da appezzamenti di forma rettangolare, disposti "alla ferrarese", intervallati da piccoli scoli di irrigazione che si immettono in un canale consortile.

Ai lati di alcuni scoli sono attualmente presenti le cosiddette "fasce tampone", ossia strisce di terreno sottratte alla coltivazione e mantenute sotto una copertura vegetale permanente mediante piantumazioni a carattere prevalentemente arbustivo.

La potenza di 49.004,28 kWp, ottenuta con l'installazione di 66.222 moduli fotovoltaici bifacciali da 740 Watt, è tale da generare una produzione al primo anno di circa 75.446 kWh; ciò rende l'investimento privato in grado di dare un rendimento del capitale investito oggi considerato sufficiente dal mercato, come indicato nella analisi economica e finanziaria allegata al progetto.

La scelta della tipologia dell'impianto deve assicurare questa produzione e contestualmente consentire l'utilizzazione del terreno agricolo non occupato dai pannelli e dai relativi sostegni.

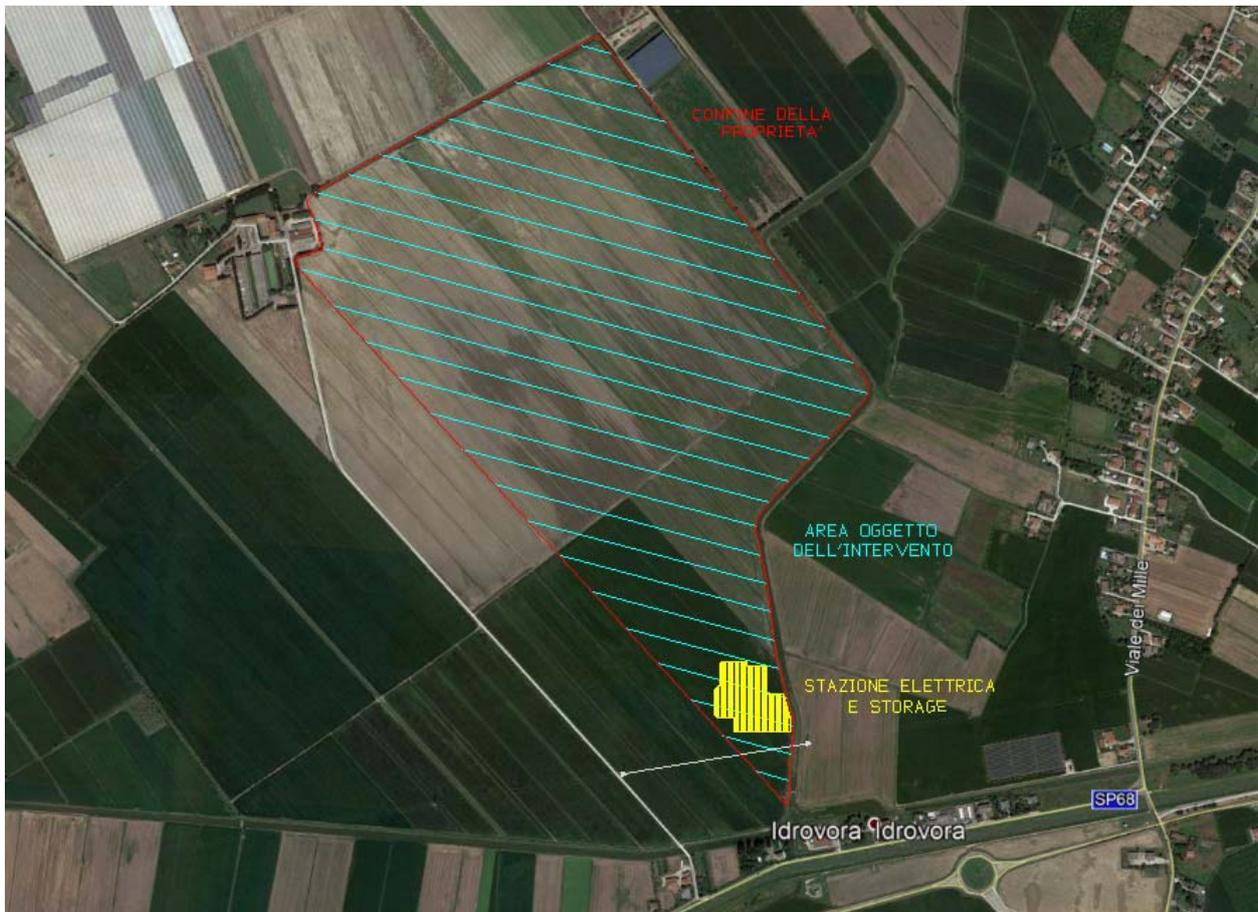


Figura 4 – Destinazione aree di intervento su ortofoto



Figura 5 – Progetto su ortofoto



4.1.1 CANTIERIZZAZIONE DELL'OPERA

I principali impatti del progetto sono correlati alla realizzazione dell'opera e quindi alla fase di cantiere.

L'intervento prevede innanzitutto la sistemazione generale dell'area mediante operazioni di livellamento del terreno in funzione del posizionamento delle strutture di supporto dei pannelli.

Al fine di non alterare l'attuale assetto idrologico dell'area secondo il vigente principio di invarianza idraulica, si ritiene opportuno inserire una rete di drenaggio sotterranea che verrà fatta confluire, tramite un collettore, sulle scoline di raccolta che corrono lungo tutto il confine esterno dei sottocampi dell'impianto.

Verrà inoltre creato un bacino di laminazione al fine di garantire l'invarianza idraulica dell'opera nei confronti degli eventi meteorici di particolare intensità.

I moduli fotovoltaici sono installati su strutture di supporto ad inseguimento monoassiale, sostenute da pali in acciaio zincato semplicemente infissi nel terreno per una profondità di circa mt. 2,50

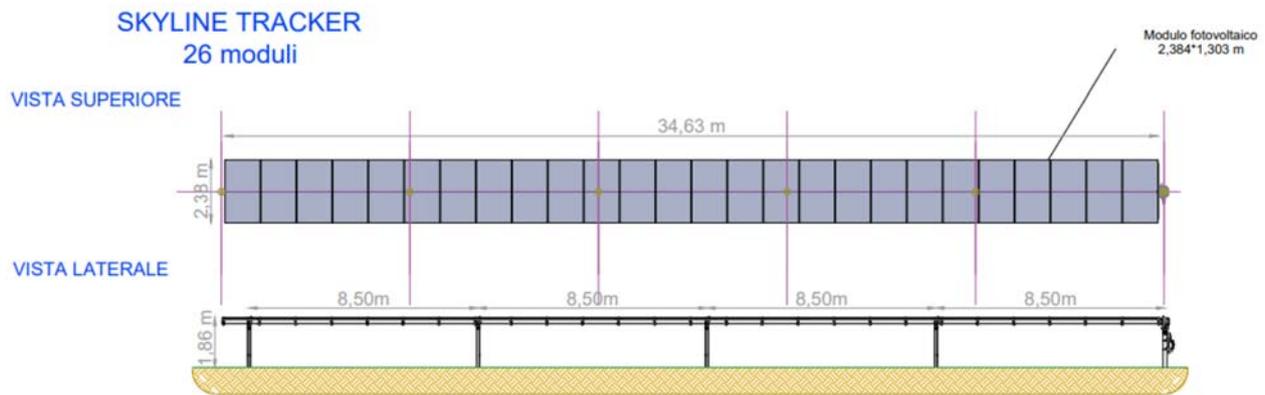


Figura 6 – Vista superiore e vista laterale di 1 tracker da 25 moduli

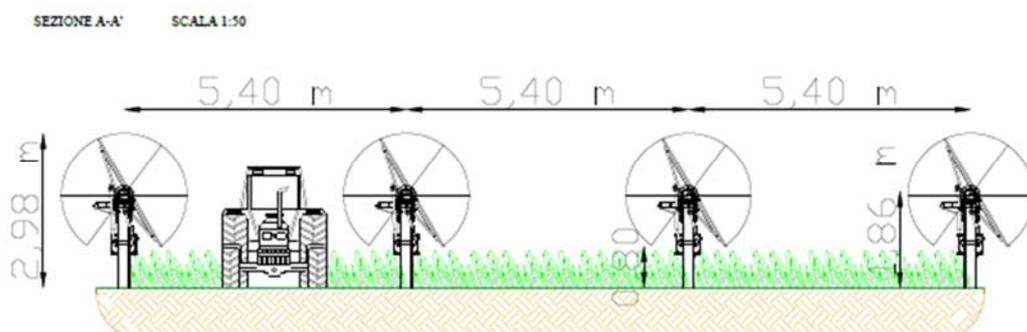


Figura 7 – Sezione tracker

All'interno dell'impianto fotovoltaico è prevista l'installazione di n. 10 cabine bt/MT.

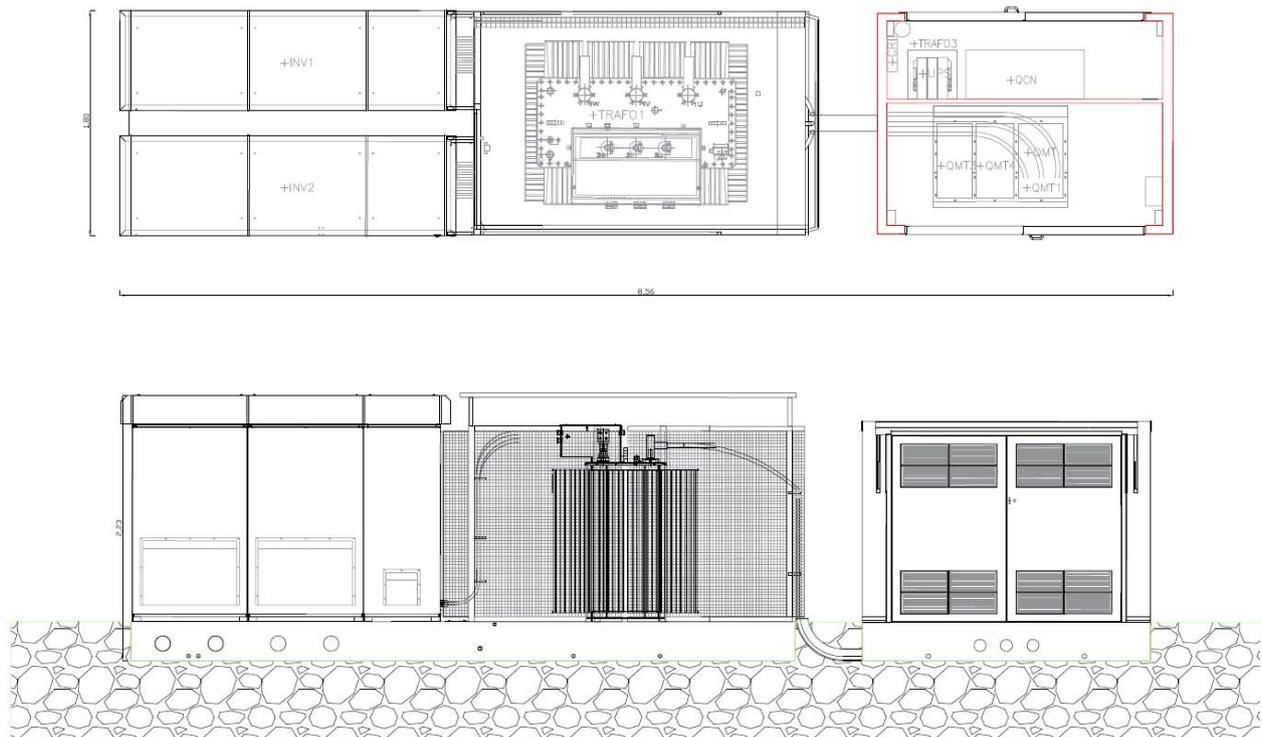


Figura 8 – Pianta e prospetto cabina di trasformazione bt/MT

La realizzazione del progetto è articolata sostanzialmente nelle seguenti fasi:

- Approntamento di cantiere – sfalci, recinzione, assito, etc...;
- Preparazione del terreno, delle aree di deposito, della viabilità interna;
- Realizzazione opere di laminazione idraulica, rete di drenaggio,;
- Infissione dei pali di sostegno;
- Installazione dei pannelli fotovoltaici;
- Realizzazione delle reti sotterranee di sottoservizi;
- Scavi per la realizzazione delle cabine di trasformazione;
- Installazione delle 10 cabine di trasformazione BT/MT;
- Installazione delle 10 cabine di trasformazione MT/AT;
- Installazione dei sistemi di accumulo energia;
- Installazione impianto di irrigazione;
- Sistemazione aree coltivabili;
- Gestione del terreno e dei rifiuti off-site;
- Collaudo e Messa in esercizio dell'impianto;
- Chiusura del cantiere.

4.1.2 MISURE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE

4.1.2.1 MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI CANTIERE

Verranno adottate, come indicato al paragrafo 9.1 dello SIA, misure a carattere operativo e gestionale atte a ridurre lo sviluppo di polveri e il contenimento delle emissioni in atmosfera, quali:

- umidificazione del terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri;
- bagnatura delle gomme degli automezzi;
- riduzione della velocità di transito dei mezzi;
- spegnimento dei motori di mezzi e degli altri macchinari durante i tempi “morti” e le pause, con lo scopo di limitare al minimo necessario la produzione di fumi inquinanti;
- mantenimento dei mezzi in buone condizioni di manutenzione.

Per quanto riguarda le emissioni acustiche saranno utilizzati macchinari con potenze sonore conformi al D.Lgs. 262 del 04/09/2002 “Attuazione della Direttiva 2000/14/CE concernente l’emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all’aperto”. Saranno inoltre adottate tutte le misure di mitigazione utili a contenere per quanto possibile i livelli di pressione sonora derivanti dalle attività di cantiere. In particolare si sottolinea che queste prevedono:

- la riduzione delle emissioni mediante una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione;
- interventi sulle modalità operazionali e di predisposizione del cantiere.

Per mitigare ulteriormente le emissioni sonore del cantiere verranno messe in atto le seguenti idonee misure a carattere tecnico e comportamentale:

- le macchine in uso opereranno in conformità alle direttive CE in materia di emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all’aperto, in particolare la Direttiva 2000/14/CE dell’8 maggio 2000;
- il numero di giri dei motori endotermici sarà limitato al minimo indispensabile compatibilmente alle attività operative;
- i macchinari saranno sottoposti ad un programma di manutenzione secondo le norme di buona tecnica, in modo tale da mantenere gli stessi in stato di perfetta efficienza che, solitamente, coincide con lo stato più basso di emissione sonora;

Gli accorgimenti tecnici elencati saranno portati a conoscenza al personale lavorativo e alle maestranze da parte dei responsabili del cantiere; gli Addetti ai lavori saranno istruiti in modo da ridurre al minimo i comportamenti rumorosi.



4.1.2.2 MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI ESERCIZIO

Al fine di compensare la presenza nel territorio delle strutture che compongono l'impianto fotovoltaico, il progetto prevede la realizzazione di una struttura arborea e arbustiva di mascheramento e protezione dell'area avente due funzioni essenziali:

- inserimento dell'intervento in un sistema ecologico, garantendo transito e permanenza di selvatici di varia taglia, contribuendo alla connessione degli elementi della rete ecologica identificati e disciplinati dagli strumenti urbanistici (PTCP e PAT), rispondendo nel contempo alle indicazioni provenienti dal PTCP che promuovono la realizzazione di interventi orientati alla ricomposizione della frammentazione ecologica del territorio.
- Per la schermatura visiva sul lato nord-est dell'impianto, con funzione di delimitare e proteggere il confine dell'area, sarà utilizzata la fascia arborea esistente e verrà rinfoltita con le stesse essenze autoctone, nel rispetto delle distanze imposte dal consorzio di bonifica competente per territorio. Invece, nel perimetro lato sud-ovest verrà piantumata una siepe sufficientemente alta, composta dalle stesse essenze arboree e arbustive autoctone.

Le aree circostanti agli elementi arborati andranno adeguatamente inerbite, per proteggere e stabilizzare ulteriormente i fossi perimetrali dell'impianto e per garantire la mobilità sia dei selvatici che per la manutenzione della struttura boscata.

Al fine di consentire il passaggio di piccoli animali e selvaggina presente sul territorio, la recinzione perimetrale, costituita da una rete plastificata a maglia romboidale di mt. 2,00 di altezza, sarà installata con il bordo inferiore rialzato di circa 10 cm. rispetto alla quota del terreno.

Con l'esecuzione delle opere di sistemazione, si provvederà ad impiantare essenze arboree ad alto fusto nella zona sud-ovest per mitigare visivamente la stazione MT/AT Terna. Le aree circostanti agli elementi arborati verranno adeguatamente inerbite, per proteggere e stabilizzare ulteriormente i fossi perimetrali dell'impianto e per garantire la mobilità sia dei selvatici che per la manutenzione della struttura boscata.

4.1.2.3 MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI DISMISSIONE

Come indicato nel Piano di Dismissione e messa in Pristino allegato è previsto il mantenimento, dopo la dismissione, delle misure di mitigazione relative al sistema di drenaggio nonché della fascia boscata perimetrale con funzione di rete ecologica secondaria.

Da ciò ne deriva un indiscusso impatto positivo sulle funzionalità idrauliche e sugli ecosistemi con un previsto aumento della biodiversità dell'area.

4.2 IMPATTI ATTESI

Lo Studio di Impatto Ambientale ha analizzato nel dettaglio tutti i potenziali impatti correlati alla realizzazione ed esercizio del progetto in esame. Nello SIA sono stati inoltre individuati i recettori sensibili per le diverse componenti ambientali elencate al seguente paragrafo 5.1.



Gli impatti ambientali risultano maggiormente correlati alla Fase di Cantiere che appare la più critica sotto diversi aspetti.

4.2.1 EMISSIONI IN ATMOSFERA

Il progetto prevede un impatto positivo sulla componente atmosfera conseguente alle emissioni risparmiate rispetto alla produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili.

È previsto un limitato peggioramento della qualità dell'aria dovuto alle emissioni correlate all'utilizzo dei mezzi e dei veicoli coinvolti nella costruzione del progetto, ma è un impatto temporaneo che si esaurirà appunto con il termine del cantiere.

4.2.2 AMBIENTE IDRICO

Il lavaggio dei pannelli comporterà la necessità di risorsa idrica ma la coltura prevista a prato polifita stabile comporterà una riduzione nell'utilizzo di irrigazione, un limitato utilizzo di concimi comunque derivante dalle stalle e nessun uso di antiparassitari.

È prevista l'impermeabilizzazione di limitate aree superficiali e permane la possibilità di contaminazione in caso di sversamento accidentale dovuto alle attività di coltivazione e manutenzione. Durante la fase di cantiere è possibile un'interferenza delle strutture di sostegno con la falda sotterranea.

4.2.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

L'impatto è dovuto alla presenza dei moduli fotovoltaici durante il periodo di vita dell'impianto oltre che dalla modifica dello stato geomorfologico dei luoghi.

I possibili impatti in fase di cantiere saranno opportunamente gestiti e contenuti con le idonee procedure elencate nello SIA.

Il cambio di utilizzo del suolo potrebbe comportare modifiche all'assetto pedologico e geochimico dei suoli che sarà oggetto di monitoraggio come di seguito elencato

4.2.4 FLORA E FAUNA

La realizzazione del progetto prevede la coltivazione a rotazione di orzo, frumento e soia per scopi alimentari. È prevista l'integrazione della barriera perimetrale di mascheramento, con funzioni di arricchimento paesaggistico e di corridoio ecologico. È ravvisabile un potenziale rischio di abbagliamento e confusione biologica per la fauna comunque ritenuto trascurabile per la presenza di coltivazioni agricole nell'interfila tra i pannelli.

Al fine di limitare il proliferare di specie vegetali alloctone sui terreni nudi durante la fase di cantiere è previsto un controllo periodico da parte di un esperto qualificato durante la stagione vegetativa per provvedere alla tempestiva eradicazione di eventuali essenze aliene e infestanti.



4.2.5 AGENTI FISICI

La Valutazione previsionale di impatto acustico ha evidenziato il rispetto dei limiti assoluti di immissione presso i presso i recettori individuati.

Come per la configurazione autorizzata si prevede la presenza di campi magnetici derivanti dagli impianti di produzione energia, a livelli consentiti dalla normativa di sicurezza per i lavoratori come descritto nella relazione di impatto elettromagnetico allegata.

Limitati impatti sono attesi in fase di cantiere per quanto attiene alla componente vibrazioni.

4.2.6 CONSUMO DI RISORSE

La configurazione di progetto consentirà il risparmio di combustibili fossili e la produzione di energia elettrica a partire dalla radiazione solare, fonti rinnovabile.

4.2.7 PAESAGGIO

Il paesaggio subirà una modifica conseguente alla presenza dei pannelli fotovoltaici.

I foto-inserimenti a supporto del progetto danno riscontro di come lo stesso venga adeguatamente mascherato dalle opere di mitigazione a verde.

L'intervento non interesserà aree vincolate dal punto di vista paesaggistico; infatti nell'area a sud, relativa a fascia di rispetto dello Scolo Ceresolo non è prevista la realizzazione di opere o interventi a carattere permanente.

4.2.8 CONTESTO SOCIO-ECONOMICO / SALUTE E BENESSERE DELLA POPOLAZIONE

Il progetto consentirà la riduzione di emissioni in atmosfera e la produzione di orzo, soia e frumento per alimentazione. La costruzione e la manutenzione dell'impianto, oltre che la realizzazione di "Agricoltura 5.0" comporterà l'impiego di personale specializzato e un impiego addizionale di maestranze agricole.



5 DEFINIZIONE OPERATIVA DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

5.1 INDIVIDUAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DI MONITORAGGIO

Le componenti ambientali che saranno oggetto di monitoraggio sono state individuate in accordo con quanto previsto 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.)"* redatte dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con la collaborazione dell'ISPRA e del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo e rilasciate in data 16.06.2014.

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 il progetto in esame le componenti ed i fattori ambientali presi in esame per le finalità di cui al presente Progetto di Monitoraggio Ambientale sono i seguenti:

- **atmosfera:** qualità dell'aria e caratterizzazione meteorologica;
- **suolo e sottosuolo:** inteso sotto il profilo geologico, geomorfologico e pedologico, nel quadro dell'ambiente in esame ed anche come risorsa non rinnovabile;
- **flora e fauna:** inteso come valutazione dei potenziali rischi per l'avifauna e relativamente alla possibile introduzione di specie vegetali invasive e ruderali;
- **rumore:** considerato in rapporto all'ambiente umano;
- **vibrazioni:** considerato in rapporto all'ambiente umano;

Si è ritenuto opportuno inoltre strutturare, nel presente elaborato, il **monitoraggio del sistema agrovoltivo** nel suo complesso finalizzato alla verifica della sostenibilità ambientale della soluzione proposta.

5.2 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

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

- Monitoraggio Ante Operam (AO);
- Monitoraggio in Corso d'Opera (CO) – cantierizzazione dell'opera;
- Monitoraggio Post Operam (PO) – fase di esercizio dell'opera.

5.3 MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

Per ogni componente di seguito descritta è prevista l'analisi della normativa vigente e delle linee guida esistenti, al fine di specificare:

- parametri ed indicatori da monitorare;
- criteri e modalità di campionamento.



Per ogni componente e fattore ambientale, il PMA ha individuato i seguenti aspetti:

- a) ubicazione delle stazioni di campionamento;
- b) parametri da monitorare;
- c) modalità di campionamento;
- d) periodo/frequenza/durata del campionamento;
- e) struttura organizzativa delle attività di campionamento.

5.4 CODIFICA DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO

Per ogni singola componente, nei paragrafi che seguono, è riportata la localizzazione dei punti in cui è previsto il monitoraggio.

Il codice delle stazioni di monitoraggio è identificato da una stringa composta da singoli codici che identificano:

- la componente ambientale di riferimento (*ATM = Atmosfera, IDR = Ambiente idrico, SUO = sedimenti, RUM = Rumore, etc come da tabella sopra*);
- la subcomponente [*opzionale*] (*SR = Anfibi e Rettili, SA = Avifauna, etc...*);
- tipologia stazione (*A = abitato, I = Intorno, C = confine, N = interno, P = puntuale, S = Sondaggio, B = Breve periodo, L = Lungo periodo, ecc...*);
- n° stazione di misura (*sigla numerica incrementale relativa ad un punto geografico specifico*);
- suffisso [*opzionale*] usato come descrittore arbitrario, se necessario.

Ad esempio per la stazione di misura **ATM_A_01** le singole stringhe identificano:

- **ATM**: la componente *atmosfera*;
- **A**: tipologia corrispondente ad *Abitato*;
- **01**: trattasi della *stazione 1* di rilievo della componente atmosfera.

5.4.1 CODIFICA DEL SINGOLO RILIEVO

Ogni singolo rilievo verrà codificato da un codice alfanumerico come di seguito descritto:

- la componente ambientale di riferimento (*ATM = Atmosfera, IDR = Ambiente idrico, SUO = sedimenti, RUM = Rumore, etc come da tabella sopra*);
- la subcomponente [*se presente*] (*ANF = anfibi, AVI = avifauna, etc...*);
- tipologia stazione (*A = abitato, I = Intorno, P = Perimetro, S = Sondaggio, etc...*);
- n° stazione di misura (*01 = sigla numerica incrementale relativa ad un punto geografico specifico*);
- la fase di monitoraggio (*AO = ante operam, CO = corso d'opera, PO = post operam*);
- n° campagna (*01, 02, 0n numero progressivo che identifica la campagna*);
- suffisso della stazione [*se presente*] usato come descrittore arbitrario.
- n° rilievo (*sigla numerica progressiva indicante il numero di rilievo nella medesima stazione nella medesima campagna – se previsto*).



Ad esempio per il codice **ATM_A_01_AO_02_01** identifica univocamente il rilievo così descritto:

- **ATM**: la componente *atmosfera*;
- **A**: eseguita a *Abitato*;
- **01**: trattasi della *stazione 1* di rilievo della componente atmosfera;
- **AO**: fase *in ante operam*;
- **02**: seconda campagna in fase *ante operam*;
- **01**: trattasi della *prima attività* di rilievo della campagna n° 02 (eventuale).

La codifica completa delle stazioni di monitoraggio è richiamata al capitolo 8.

5.5 TEMPISTICHE DEL MONITORAGGIO

Con riferimento al cronoprogramma riportato al capitolo 9 si precisa che il Piano di Monitoraggio si articolerà sulle seguenti tempistiche:

- Ante Operam: da mese -3 a mese -1 – 3 mesi
- Corso d’Opera: da mese 1 a mese 12 – 6 mesi
- Post Operam: da mese 13 a mese 375 – 30 anni e 3 mesi

La sola Fase Post Operam viene ulteriormente suddivisa come segue:

- PO1 - entro 3 mesi dalla realizzazione dell'impianto;
- PO2 - con frequenza ogni 5 anni da POI per tutta la durata della fase di esercizio;
- PO3 - entro 3 mesi dalla dismissione dell'impianto.



6 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

6.1 ATMOSFERA

6.1.1 POTENZIALI IMPATTI DA MONITORARE

Per quanto riguarda la fase di cantiere le azioni di lavorazione maggiormente responsabili delle emissioni sono:

- operazioni di scotico delle aree di cantiere;
- movimentazione dei materiali sulla viabilità ordinaria e di cantiere, con particolare riferimento alle attività dei mezzi d'opera nelle aree di stoccaggio;
- formazione dei piazzali e della viabilità di servizio ai cantieri.

Dalla realizzazione ed esercizio delle piste e della viabilità di cantiere derivano altre tipologie di impatti ambientali:

- dispersione e deposizione al suolo di polveri in fase di costruzione;
- dispersione e deposizione al suolo di frazioni del carico di materiali incoerenti trasportati dai mezzi pesanti;
- risollevarimento delle polveri depositate sulle sedi stradali o ai margini delle stesse.

Le maggiori problematiche sono generalmente determinate dal risollevarimento di polveri dovuto al transito dei mezzi pesanti, dal risollevarimento di polveri dalle superfici sterrate dei piazzali ad opera del vento e da importanti emissioni di polveri localizzate nelle aree di deposito dei materiali.

6.1.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa di interesse per quanto concerne il monitoraggio della componente Atmosfera fa riferimento ai seguenti Decreti:

- D.Lgs. 13 agosto 2010, n. 155 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa". e alle sue successive modifiche e integrazioni per quanto riguarda la qualità dell'aria;
- D. Lgs 152/2006 e ss.mm.ii. per quanto attiene le modalità di monitoraggio delle emissioni.

Relativamente alla componente Aria Atmosferica è possibile circoscrivere gli impatti correlati alla realizzazione e conduzione dell'opera principalmente alle attività di cantiere che, per estensione e durata, potranno comportare un aggravio misurabile dei diversi elementi o composti chimici presenti nel particolato atmosferico.

6.1.3 CRITERI METODOLOGICI

La campagna di monitoraggio relativa alla componente atmosfera ha lo scopo di valutare i livelli di concentrazione degli inquinanti previsti nella normativa nazionale, al fine di individuare l'esistenza di eventuali stati di attenzione ed indirizzare gli interventi di mitigazione necessari a riportare i valori entro opportune soglie definite dallo strumento legislativo. Per la



caratterizzazione dello stato della qualità dell'aria, dovranno essere utilizzati come valori di riferimento i valori limite definiti nei D.Lgs. 13 agosto 2010, n. 155.

I valori rilevati dalla centralina in campo saranno confrontati con i dati rilevati dalle centraline ARPA più prossime all'ambito di intervento.

I risultati dovranno quindi essere forniti senza ricorrere a determinazioni analitiche di laboratorio per garantire un pronto intervento in caso di valori anomali registrati.

Dal confronto tra i valori rilevati in campo dei parametri di qualità dell'aria e i valori limite definiti nelle norme di riferimento sopra indicate, nonché i valori rilevati dalle centraline ARPA di zona, sarà possibile valutare:

- l'incremento del livello di concentrazioni di polveri indotto in fase di realizzazione dell'opera;
- l'incremento dei restanti inquinanti in funzione sia delle lavorazioni effettuate nei cantieri (parco fotovoltaico e sottostazione) che delle eventuali modificazioni al regime del traffico indotto dalla cantierizzazione.

Le informazioni così desunte saranno quindi utilizzate per individuare le criticità ambientali e gli interventi di miglioramento al fine di:

- limitare la produzione di polveri durante le attività di cantiere;
- incrementare le informazioni disponibili rispetto allo stato della qualità dell'aria in presenza dell'aumento del traffico veicolare indotto dalla movimentazione da e per il cantiere ed alle eventuali variazioni al regime di traffico attuale;
- Implementare ulteriori interventi di mitigazione in caso di eccessivo scostamento rispetto alle situazioni indisturbate registrate dalle centraline ARPA.

6.1.3.1 PARAMETRI DI MONITORAGGIO ATMOSFERA

In assenza di emissioni significative da sorgenti convogliate e confinando la problematica alle sole emissioni correlate alla movimentazione di terreno e alla contemporanea presenza di mezzi da lavoro su terreno agricolo si ritiene più che sufficiente effettuare un monitoraggio dei seguenti parametri:

- PM₁₀;
- PM_{2,5};
- NO_x [NO e NO₂];
- CO;

Sarà installata una centralina fissa di monitoraggio in grado di registrare e trasmettere i dati tramite modem GPRS integrato con cadenza ogni 5 minuti.

La centralina sarà costituita da un mezzo mobile dotato della strumentazione conforme al D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii. mantenuti e tarati secondo i criteri del DM 30 marzo 2017.

6.1.3.2 LIMITI DI QUALITÀ DELL'ARIA

Nella seguente Tabella 2 si richiamano i limiti di qualità dell'aria come desunti dal D.Lgs. 155/2021 per i parametri oggetto di monitoraggio:



Tabella 2 – Limiti legislativi per la qualità dell'aria

PARAMETRO	DESCRIZIONE	VALORE
PM10	Limite di 24 h da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m ³
PM2,5	Valore limite annuale	25 µg/m ³
NO ₂	Limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	200 µg/m ³
CO	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h	10 mg/m ³

6.1.4 FASE: ANTE-OPERAM

Per ciascuna fase di monitoraggio, ove prevista, saranno indicati il posizionamento delle stazioni e le tempistiche di rilievo con indicazione della frequenza di campionamento.

Il monitoraggio ante operam costituirà il “bianco di riferimento” con cui confrontare i valori rilevati in fase di cantiere (Fase CO).

6.1.4.1 UBICAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO ATMOSFERA – FASE AO

Considerato oltre ai lavori anche il transito veicolare dei mezzi in avvicinamento per approvvigionare il cantiere di materiali, si ritiene di posizionare la stazione di misura della qualità dell'aria nel punto denominato ATM_A_01.

Il punto di monitoraggio si trova in corrispondenza del perimetro di stabilimento in prossimità dell'azienda Agricola corte San Marco – a differenza degli altri potenziali recettori ubicati a nord e a sud, tale ambito risulta prossimo alla cantierizzazione dell'opera e quindi interessato dal transito dei mezzi; appare di conseguenza come il più indicato come punto di monitoraggio stante il protrarsi del potenziale disturbo per tutta la durata dei lavori di costruzione.

Il punto risulta coerente anche con il regime anemologico.

Allo stato attuale l'unico accesso al cantiere previsto è quello indicato sul vertice nord-ovest (cfr. Figura 9) pertanto non si prevedono ulteriori punti di monitoraggio rispetto a quanto nel seguito indicato. Ove si rilevasse, in fase di cantiere, la necessità di approntare un nuovo accesso al fondo, si procederà ad effettuare, nel periodo di effettivo utilizzo del nuovo accesso, un periodo di monitoraggio del tutto analogo a quanto già previsto per l'accesso attuale potendo ritenere esaustiva la fase *ante operam* già prevista per tale varco all'area di intervento.





Figura 9 – Posizione del punto di campionamento ATMOSFERA [FASE AO] proposto – ATM_A_01

Tabella 3 – Descrizione punti di campionamento proposti

ID	Nome Recettore	EPSG:3003_E	EPSG:3003_N	Comune
ATM_A_01	Azienda agricola Corte San Marco	1721313,67	4998172,11	Rovigo

6.1.4.2 TEMPISTICHE DI MONITORAGGIO ATMOSFERA – FASE AO

Coerentemente con le indicazioni dell’Allegato 1 del D.Lgs 155/2010, si prevede l’effettuazione del monitoraggio AO della durata di n° 7 giorni consecutivi di tempo sereno.

Sarà considerato come “piovosa” una giornata interessata da una pioggia pari o superiore ai 5mm e/o interessata da una durata di pioggia superiore alle 6 ore consecutive. La campagna si concluderà in ogni caso trascorsi 10 giorni dall’avvio del monitoraggio.

6.1.5 FASE: CORSO D’OPERA

Il cronoprogramma delle attività di progetto evidenzia che alcuni periodi saranno contraddistinti da una situazione emissiva che vede il contemporaneo svolgimento di attività di movimentazione dei terreni e di installazione dei pannelli fotovoltaici.

Dal punto di vista emissivo il SIA ha valutato una situazione di concomitanza di tutte le attività ponendosi pertanto in una situazione cautelativa.

6.1.5.1 UBICAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO ATMOSFERA – FASE CO

I punti di campionamento proposti sono i medesimi rispetto al il monitoraggio AO cfr. Figura 9.

6.1.5.2 TEMPISTICHE DI MONITORAGGIO ATMOSFERA – FASE CO

Al fine di monitorare tale situazione che può essere ritenuta comunque di LIEVE entità come indicato al § 7.2.1.6 dello SIA, si propone l'esecuzione di n. 4 campagne di monitoraggio in CO della durata di 14 giorni continuativi. Le campagne verranno quindi ripetute ogni tre mesi per tutta la durata del cantiere a partire dal primo mese di attività.

Complessivamente verranno quindi monitorate n° 8 settimane corrispondenti al 15,6% del periodo di CO quindi superiore rispetto alle tempistiche indicate in All.1 al D.Lgs 155/2010 per il parametro polveri (14% n.d.a.).

6.1.6 FASE: POST-OPERAM

L'esercizio dell'impianto in sé non ingenererà emissioni atmosferiche, prevedendo peraltro un impatto valutato come POSITIVO sulla componente Atmosfera, pertanto non è previsto il monitoraggio nella fase Post Opera.

6.1.6.1 TEMPISTICHE DI MONITORAGGIO ATMOSFERA – FASE PO

Non sono previste campagne di monitoraggio in fase PO

6.1.6.2 UBICAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO ATMOSFERA – FASE PO

Non sono previste campagne di monitoraggio in fase PO

6.1.7 CONCLUSIONI

I monitoraggi della componente atmosfera come sopra illustrati consentiranno la verifica quantitativa in merito all'efficacia delle misure di mitigazione proposte nello SIA al § 9.1 e, in caso contrario, provvedere ad integrare le stesse o ad aumentarne la frequenza di intervento in coordinamento con la Direzione Lavori.

Le misure di mitigazione sono richiamate in seguente Tabella 4.

Tabella 4 – Fase di cantiere – misure di mitigazione impatti per componente ambientale

MISURE DI MITIGAZIONE – ATMOSFERA	
Trattamento e movimentazione del materiale	<ul style="list-style-type: none"> - agglomerazione della polvere mediante umidificazione del materiale; - adozione di processi di movimentazione con scarse altezze di getto e basse velocità; - irrorazione del materiale di risulta polverulento prima di procedere alla sua rimozione;
Gestione dei cumuli	<ul style="list-style-type: none"> - irrorazione con acqua dei materiali di pezzatura fine stoccati in cumuli; - eventuali depositi a scarsa movimentazione saranno coperti con l'ausilio di teli.



Aree di circolazione nei cantieri e all'esterno	<ul style="list-style-type: none"> - limitazione della velocità massima sulle piste di cantiere (20/30 km/h); - adeguato consolidamento delle piste di trasporto molto frequentate; - eventuale lavaggio con motospazzatrici della viabilità ordinaria nell'intorno delle aree di cantiere; - irrorazione periodica con acqua delle piste di cantiere; - previsione di sistemi di lavaggio delle ruote all'uscita del cantiere; - ottimizzazione dei carichi trasportati (mezzi possibilmente sempre pieni); - copertura del materiale trasportato con teloni.
Macchine	<ul style="list-style-type: none"> - impiego di mezzi d'opera e mezzi di trasporto a basse emissioni; - utilizzo di sistemi di filtri per particolato per le macchine/apparecchi a motore diesel; - manutenzione periodica di macchine e apparecchi.

Nel caso in cui si registri un **sensibile e persistente scostamento** (>50%) rispetto alle condizioni al contorno registrate dalle centraline ARPAV di Rosolina e rispetto a quanto registrato in fase *ante operam*, la *Direzione Lavori*, allertata dal *Responsabile Ambientale per le attività di monitoraggio*, provvederà prontamente a far intensificare gli stessi presidi e accorgimenti indicati in Tabella 4 e/o ad aumentarne, se del caso, la frequenza di intervento.

Lo scostamento rilevato in campo verrà considerato come significativo se e solo se riscontrato al di sopra dei **valori limite indicati in Tabella 2**.



6.2 SUOLO

6.2.1 POTENZIALI IMPATTI DA MONITORARE

I possibili problemi correlati alla matrice Suolo possono fare riferimento principalmente a:

- Alterazione delle caratteristiche pedologiche
- Contaminazione dovuta ad incidenti
- Impermeabilizzazione dei terreni

6.2.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

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

6.2.3 CRITERI METODOLOGICI

Eventuali fenomeni di inquinamento causati da episodi di sversamento accidentali esulano dallo scopo del presente Progetto di Monitoraggio Ambientale in quanto correlati a situazioni emergenziali che verranno gestite secondo quanto previsto dalla normativa vigente con interventi immediati e puntuali di rimozione della contaminazione seguiti dalle eventuali verifiche del caso su pareti e fondo scavo.

Le alterazioni delle caratteristiche pedologiche verranno periodicamente verificate per mezzo di prelievi e analisi del suolo eseguiti ai sensi del Decreto 13 settembre 1999 come meglio di seguito descritti

Si ritiene comunque opportuno quindi pianificare un monitoraggio della componente SUOLO per i seguenti indicatori al fine di valutare le evoluzioni del sistema e porre in atto eventuali azioni correttive.

Con riferimento al DM 46/2019 si prevede inoltre di esaminare alcuni metalli, IPA e HC>12 all'avvio della fase di esercizio (PO) e entro tre mesi dalla dismissione per valutare la presenza di eventuali superamenti delle CSC.

6.2.3.1 EVOLUZIONE DEL SUOLO

Il parametro da monitorare è costituito dalla **sostanza organica** mediante campionamento del terreno nello strato 0-30 cm in corrispondenza della fila di pannelli fotovoltaici e a metà dell'interfila, al centro della zona coltivabile.

Il campionamento dalla **sostanza organica** (carbonio organico) verrà effettuato mediante prelievo del terreno nello strato 0-30 cm; ogni campione sarà composto da 5 aliquote indicativamente a circa 5 metri nelle 4 direzioni cardinali dal punto centrale ("campionamento a



stella"). In parallelo all'analisi della sostanza organica, verranno effettuate le analisi dei **principali fitonutrienti (N, P e K)** sui medesimi punti di prelievo.

Le zone di prelievo verranno geolocalizzate per permettere la ripetizione dei campionamenti in momenti successivi.

Inoltre per valutare l'**impermeabilizzazione** e la **compattazione** del suolo verranno determinate in tutte le fasi:

- la **densità apparente** dei primi centimetri del suolo con il metodo del cilindretto (Suppl.Ord. GU n° 173 del 02/09/1997) effettuando per ogni punto 3 ripetizioni.
- la **resistenza alla penetrazione** a 10, 30 e 50 cm, determinata con uno strumento (penetrometro manuale o digitale) che misura la resistenza che il suolo, in funzione del grado di compattazione, offre al suo approfondimento. Tale indagine sarà da effettuare presso gli stessi punti in cui vengono realizzate le densità apparenti sopra descritte, effettuando quindi 3 ripetizioni.

6.2.3.2 INQUINAMENTO DEL SUOLO

Per valutare la presenza di eventuali fenomeni di inquinamento del suolo si procederà a prelevare, sui medesimi punti sopra indicati, un unico campione composto da 5 aliquote indicativamente a circa 5 metri nelle 4 direzioni cardinali dal punto centrale ("campionamento a stella").

Sui campioni così prelevati saranno determinati i **metalli** (As, Cd, Co, Ni, Pb, Cu, Zn, Hg, Cr, CrVI), gli **IPA** e gli **Idrocarburi C > 12** come previsto dal DM 46/2019 e confrontati con le CSC dello stesso.

6.2.3.3 BIODIVERSITÀ DEL SUOLO

Per valutare il potenziale l'effetto della presenza dei pannelli fotovoltaici, rispetto ad una condizione agricola normale, sulla biodiversità del suolo si prevede il monitoraggio della **qualità biologica del suolo** attraverso microartropodi (**indice OBS-ar**, Parisi 2001).

Il metodo prevede, per ogni misura, la raccolta di tre zolle di terreno di dimensioni approssimativamente pari a 10 cm³ per ogni punto di prelievo in un'area indicativamente di 25 m² nell'intorno della stazione di monitoraggio.

6.2.4 FASE: ANTE OPERAM

Nella fase Ante Operam verranno effettuati i monitoraggi descritti ai paragrafi 6.2.3.1, 6.2.3.2 e 6.2.3.3.

6.2.4.1 UBICAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO SUOLO – FASE AO

Nelle seguenti Figura 10 e Tabella 5 sono riportate caratteristiche e ubicazione dei punti di monitoraggio per la componente in esame.



Tabella 5 – Caratteristiche punti di campionamento proposti per il monitoraggio del Sistema Agrivoltaico

codice	fase	componente	posizionamento	EPSG:3003_E	EPSG:3003_N
SUO_N_01_P	AO	SUOLO	Sotto ai pannelli	1721957,575	4997935,268
SUO_N_02_I	AO	SUOLO	interfila	1721951,064	4998151,956
SUO_N_03_P	AO	SUOLO	Sotto ai pannelli	1722149,738	4997930,939
SUO_N_04_I	AO	SUOLO	interfila	1721604,923	4998058,920
SUO_N_05_P	AO	SUOLO	Sotto ai pannelli	1721842,570	4997814,387
SUO_N_06_I	AO	SUOLO	interfila	1722041,830	4997581,575

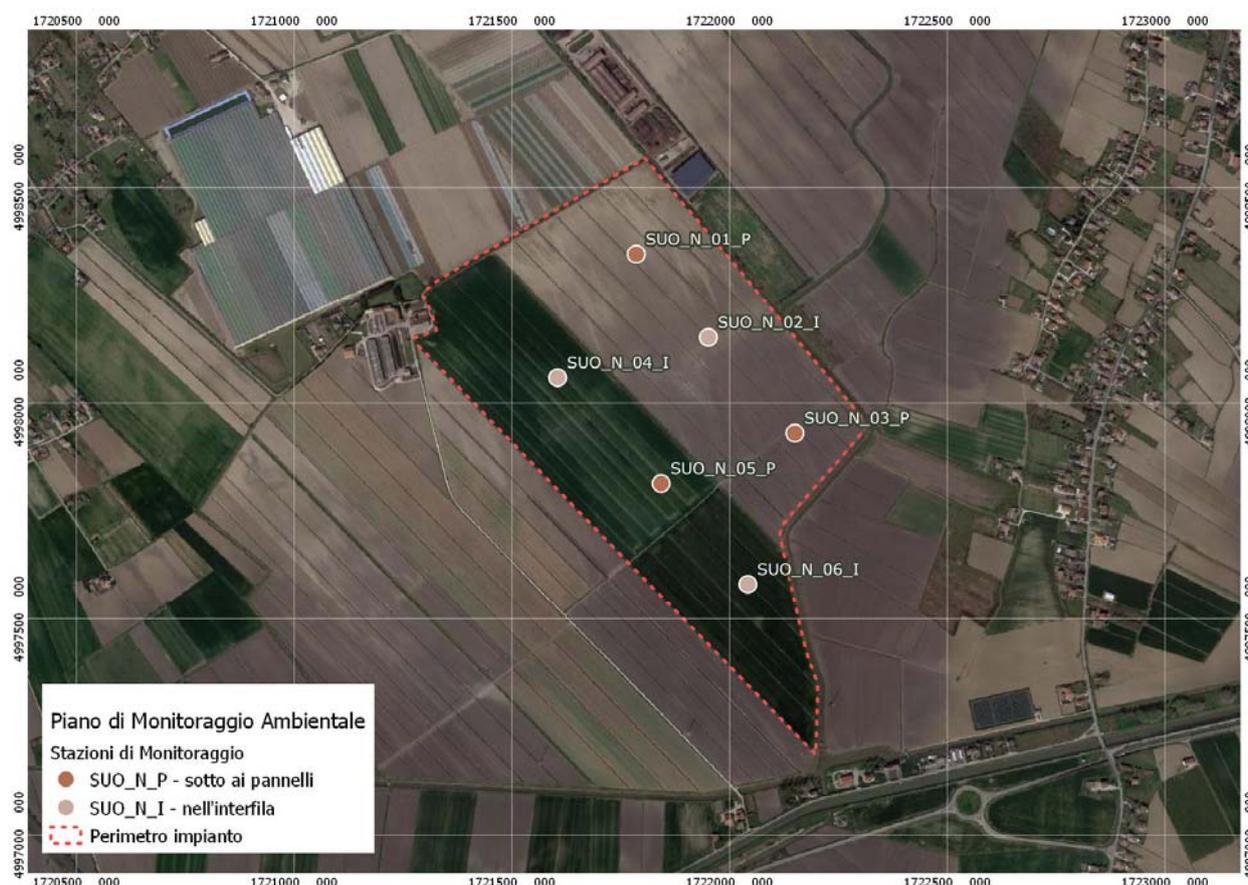


Figura 10 – Ubicazione dei punti di misura per il monitoraggio del SUOLO

6.2.4.2 TEMPISTICHE DI MONITORAGGIO SUOLO – FASE AO

Il campionamento iniziale in fase AO verrà effettuato *una tantum* prima dell'avvio dei lavori di realizzazione dell'impianto.



6.2.5 FASE: CORSO D'OPERA

In Corso d'opera è prevista la determinazione dei soli parametri impermeabilizzazione e compattazione secondo le metodologie di cui al paragrafo 6.2.3.1.

6.2.5.1 TEMPISTICHE DI MONITORAGGIO SUOLO – FASE CO

In fase CO verrà effettuato n° 1 campionamento *una tantum* verso la fase conclusiva delle lavorazioni.

6.2.5.2 UBICAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO SUOLO – FASE CO

I punti di monitoraggio del suolo nella fase CO saranno gli stessi già identificati in fase AO e riportati in Figura 10.

6.2.6 FASE: POST-OPERAM

6.2.6.1 UBICAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO SUOLO – FASE PO

I punti di monitoraggio di tale componente nella fase PO saranno gli stessi già identificati in fase AO e riportati in Figura 10.

6.2.6.2 TEMPISTICHE DI MONITORAGGIO SUOLO – FASE PO

L'evoluzione del suolo nella fascia coltivata verrà monitorata, tramite il rilievo della **sostanza organica**, con un campionamento **ogni 5 anni** (cfr. § 6.2.3.1) mentre l'analisi dello sviluppo della potenzialità produttiva delle colture verrà effettuata con **frequenza annuale** dall'entrata in esercizio dell'impianto con monitoraggio dei **principali fitonutrienti N, P e K** (cfr. § 6.2.3.1 -).

Ogni 5 anni in fase di esercizio verranno inoltre rilevati i parametri di **compattazione del suolo** (cfr. § 6.2.3.1) e **l'indice di Biodiversità QBS-ar** (cfr. § 6.2.3.3).

Per quanto attiene alle **determinazioni analitiche** sulla qualità del suolo di cui al paragrafo 6.2.3.2 si precisa che sono previsti n° 2 campionamenti relativamente nelle fasi PO1 e PO3 rispettivamente entro 3 mesi dall'entrata in esercizio dell'impianto fotovoltaico ed entro 3 mesi dalla sua dismissione come riportato al paragrafo 5.5 e nel cronoprogramma al § 9.

6.2.7 CONCLUSIONI

I monitoraggi della componente suolo consentiranno di verificare in particolare l'alterazione delle caratteristiche pedologiche dei suoli.

La sistematica raccolta e archiviazione delle informazioni derivanti dai monitoraggi consentirà di verificare l'evoluzione dei principali parametri fisico chimici e pianificare, se del caso, eventuali interventi atti a ripristinarne le ottimali caratteristiche funzionali all'uso agronomico con particolare riferimento alle aree al di sotto dei pannelli.



6.3 FLORA E FAUNA

Il presente paragrafo descrive le attività di monitoraggio della componente Flora e Fauna.

6.3.1 POTENZIALI IMPATTI DA MONITORARE

Come già illustrato nello SIA, la realizzazione del parco fotovoltaico su prato polifita costituirà, nel medio e lungo termine, l'instaurarsi di condizioni atte ad aumentare sensibilmente la biodiversità dei luoghi.

Obiettivo del monitoraggio per le componenti Flora e Fauna è quello di:

- Garantire un controllo delle specie invasive e ruderali che potrebbero proliferare sulle superfici nude in fase di cantiere.

6.3.2 CRITERI METODOLOGICI

6.3.2.1 CONTROLLO SPECIE ESOTICHE, INVASIVE E RUDERALI

Una volta eseguiti i movimenti terre e il deposito in cumuli nei pressi delle aree di scavo, le aree di cantiere coinvolte saranno oggetto di monitoraggio quindicinali nel periodo vegetativo (aprile-settembre) da parte di personale qualificato che procederà all'ispezione di tutte le aree interessate.

In caso siano rinvenute specie indesiderate, gli addetti provvederanno alla loro rimozione evitando accuratamente di frammentare e disperdere parti vegetali che potrebbero dar luogo alla diffusione delle specie.

Ogni intervento di taglio/sfalcio/eradicazione delle specie esotiche e invasive sarà effettuato prima della fioritura, in modo da impedire la produzione di seme.

Le superfici di terreno interferite saranno ripulite da residui vegetali in modo da ridurre il rischio di disseminazione e/o moltiplicazione da frammenti di pianta.

Si presterà particolare attenzione alla pulizia delle macchine impiegate e alla rimozione di ogni residuo di sfalcio.

Durante tutte le fasi di trasporto ed eventuale stoccaggio presso l'area di cantiere saranno adottate le precauzioni necessarie ad impedire la dispersione di semi e/o propaguli, di seguito descritte:

- le piante tagliate e i residui vegetali saranno depositati in aree dedicate che garantiscano il riparo dall'azione di dispersione operata dagli agenti atmosferici. (big-bags cassoni, copertura con teli ancorati/zavorrati, altro).
- le fasi di trasporto e spostamento dei residui vegetali (all'interno e verso l'esterno del cantiere) saranno effettuate con mezzi adeguati ad evitare la dispersione del materiale (mezzi di trasporto coperti).



6.3.3 FASE: ANTE OPERAM

Non sono previste campagne di monitoraggio in fase AO per la sub-componente flora.

6.3.4 FASE: CORSO D'OPERA

6.3.4.1 TEMPISTICHE DI MONITORAGGIO FLORA E FAUNA – FASE CO

Il **controllo sulle specie esotiche, invasive e ruderali** in fase CO verrà eseguito come indicato al § 6.3.2.1; il controllo e i relativi interventi di eradicazione verranno effettuati nel periodo vegetativo che va da aprile a settembre con frequenza quindicinale per un totale di 12 sopralluoghi in sito.

6.3.4.2 UBICAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO FLORA E FAUNA – FASE CO

Il **controllo delle specie esotiche e invasive** verrà effettuato sui terreni nudi, in particolare sui cumuli di terreno derivanti dagli scavi per la realizzazione delle opere di progetto.

6.3.5 FASE: POST OPERAM

Non sono previste campagne di monitoraggio in fase PO relativamente alla sub-componente **specie esotiche e invasive**.

6.3.6 CONCLUSIONI

Gli esiti dei monitoraggi relativi alla componente avifauna saranno trasmessi con frequenza annuale a Regione e ARPA per le valutazioni del caso.



6.4 RUMORE

Il presente paragrafo descrive le attività di monitoraggio della componente Rumore.

6.4.1 POTENZIALI IMPATTI DA MONITORARE

Obiettivo del monitoraggio è quello di caratterizzare, dal punto di vista acustico, l'ambito territoriale interessato dalle opere progettate e verificare le previsioni della Valutazione Previsionale di Impatto Acustico allegata al presente studio.

Il monitoraggio di tale componente ambientale va essere articolato nelle tre fasi di:

- bianco di riferimento prima dell'avvio dei lavori di costruzione
- cantierizzazione e realizzazione dei lavori;
- gestione dell'impianto.

Lo scopo è quello di esaminare le eventuali variazioni che intervengono nell'ambiente a seguito della costruzione dell'opera, risalendo alle loro cause. Ciò per determinare se tali variazioni sono imputabili all'opera in costruzione o realizzata e per ricercare i correttivi che meglio possano ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni compatibili con la situazione ambientale preesistente.

6.4.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa nazionale di interesse per quanto concerne il monitoraggio della componente Rumore fa riferimento alla Legge Quadro sul Rumore n. 477 dell'ottobre 1995 e ss.mm.ii. Relativamente ai limiti acustici il riferimento è costituito dal D.P.C.M. 14/11/1997 che fissa i limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno dalle sorgenti sonore; il D.M. 16/03/1998 definisce infine le tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento da rumore.

A livello regionale vengono prese a riferimento le disposizioni contenute nel L.R. Veneto 10.05.1999, n. 21 - Norme in materia di inquinamento acustico e nella D.D.G. ARPAV, n. 3/2008 che detta le modalità per la realizzazione della documentazione in materia di impatto acustico.

A livello comunale, in recepimento delle disposizioni contenute nella L.Q. 477/1995, il Comune di Rovigo si è dotato di propria Zonizzazione Acustica di cui alla D.C.C. n° 43 del 22/12/2014.

6.4.3 CRITERI METODOLOGICI

Il monitoraggio dello stato ambientale, eseguito prima, durante e dopo la dismissione dell'impianto consentirà di:

- verificare l'effettivo manifestarsi delle previsioni d'impatto;
- verificare l'efficacia dei sistemi di mitigazione posti in essere;
- garantire la gestione delle problematiche ambientali che possono manifestarsi nelle fasi di costruzione e di esercizio dell'infrastruttura stradale;
- rilevare tempestivamente emergenze ambientali impreviste per potere intervenire con adeguati provvedimenti.



6.4.3.1 PARAMETRI DI MONITORAGGIO RUMORE

In ogni misura verranno determinati i seguenti parametri caratteristici del clima acustico tutti espressi in dB:

- L1 [dB]
- L5 [dB]
- L10 [dB]
- L50 [dB]
- L90 [dB]
- L95 [dB]
- Leq [dB]
- LAFmin [dB]
- LAFmax [dB]

6.4.4 FASE: ANTE OPERAM

Il monitoraggio AO è stato eseguito in data 09/10/2020 per la caratterizzazione dei livelli acustici diurni ed integrato in data 27/05/2021 per la caratterizzazione dei livelli acustici notturni, al fine di identificare lo stato di bianco di riferimento cui riferire i successivi monitoraggi da eseguirsi in fase CO.

Si è proceduto pertanto con l'esecuzione delle misurazioni acustiche sia all'interno del tempo di riferimento diurno di 16 ore (dalle ore 6:00 alle ore 22:00) che notturno di 8 ore (dalle ore 22:00 alle ore 6:00) su tre punti di monitoraggio come indicati in seguente Figura 11.

Tabella 6 – Caratteristiche punti di campionamento proposti per il monitoraggio acustico

Nome da VPIAc	ID PMA	fase	Classe Acustica	EPSG:3003_E	EPSG:3003_N
P1	RUM_A_01	AO	II	1722195,50	4997125,95
P2	RUM_A_02	AO	II	1722622,09	4997737,44
P3	RUM_A_03	AO	III	1721111,11	4998134,45

I risultati raccolti sotto forma di tabelle riepilogative riferite ad ogni punto di misura hanno restituito una situazione di sostanziale conformità relativamente sia al clima acustico registrato sia al previsionale acustico relativo alla fase di esercizio.

Di seguito sono riportati i risultati dei rilievi effettuati in fase AO:

Le prove sono state eseguite in ambiente esterno verificando le seguenti condizioni ambientali:

- Assenza di precipitazioni atmosferiche, nebbia o neve;
- Temperatura 15 °C;
- Velocità del vento inferiore a 5 m/s;
- Cielo sereno.

Le sorgenti che più hanno influenzato il rumore ambientale della zona sono:

- Traffico veicolare su SP68 (Via Calatafimi) e SR443 in P1;
- Traffico veicolare su Via dei Mille e attività agricole nei terreni vicini in P2;



- Attività agricole nei terreni vicini in P3;

Mascheramenti: Sono stati mascherati i passaggi di auto vicini al microfono in P3.

Tabella 7 – Risultati del monitoraggio acustico – Fase AO

N	Stazione	Data	Tempo di Osservazione T _o	LAeq rilevato [dB(A)]	LAeqTR Amb AO [dB(A)]*	Classe di riferimento
1	P1	09/10/2020	06:00 – 10:00	42.6	47.0	II
2	P1	09/10/2020	10:00 – 14:00	43.7		
3	P1	09/10/2020	14:00 – 18:00	48.4		
4	P1	09/10/2020	18:00 – 22:00	47.3		
5	P1	27/05/2021	22:00 – 06:00	41.4	42.5	II
1	P2	09/10/2020	06:00 – 10:00	40.8	43.0	II
2	P2	09/10/2020	10:00 – 14:00	38.4		
3	P2	09/10/2020	14:00 – 18:00	42.5		
4	P2	09/10/2020	18:00 – 22:00	43.8		
5	P2	27/05/2021	22:00 – 06:00	39.1	40.0	II
1	P3	09/10/2020	06:00 – 10:00	38.8	48.5	III
2	P3	09/10/2020	10:00 – 14:00	38.3		
3	P3	09/10/2020	14:00 – 18:00	50.3		
4	P3	09/10/2020	18:00 – 22:00	49.8		
5	P3	27/05/2021	22:00 – 06:00	37.0	38.0	III

*Livelli equivalenti nel TR calcolato come media dei valori del livello continuo equivalente di pressione sonora relativo agli intervalli nel tempo di osservazione, corretti con incertezza di misura pari a $\pm 0,98$ dB(A) (cautelativamente considerata positiva) e arrotondati di 0,5 dB come richiesto dal D.M. 16/03/1998.

6.4.4.1 UBICAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO RUMORE – FASE AO

I punti di monitoraggio della componente Rumore saranno gli stessi già individuati nella Valutazione previsionale di impatto acustico (cfr. doc. REL. P) e descritti in Tabella 6.





Figura 11 – Ubicazione dei punti di misura per il monitoraggio acustico

6.4.4.2 TEMPISTICHE DI MONITORAGGIO RUMORE – FASE AO

La campagna di misura AO è stata effettuata per i rilievi diurni in data 09/10/2020 e in data 27/05/2021 per i rilievi notturni e sarà ripetuta una volta prima dell'avvio delle attività di cantiere.

6.4.5 FASE: CORSO D'OPERA

6.4.5.1 TEMPISTICHE DI MONITORAGGIO RUMORE – FASE CO

Le misure del rumore come eseguite in Fase AO saranno replicate in Fase CO durante la realizzazione del cantiere.

Si prevede di effettuare un ciclo di misurazioni al mese per tutta la durata del cantiere al fine di identificare tempestivamente eventuali situazioni di compromissione del clima acustico locale ai recettori.

6.4.5.2 UBICAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO RUMORE – FASE CO

Le misure del rumore saranno effettuate nei medesimi punti individuati in Tabella 7 e in Figura 11.

6.4.6 FASE POST OPERAM

Il monitoraggio in post operam è finalizzato principalmente a verificare l'eventuale impatto acustico degli inverter e dei trasformatori. L'impianto è dotato di n° 10 cabine di trasformazione BT/MT e do una stazione MT/AT dotate di inverter a cui è associata una emissione acustica da scheda tecnica.

In fase previsionale tale effetto è stato quindi valutato e ritenuto *conforme* al limite previsto per la classe acustica di riferimento del recettore.

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

Per verificare quanto sopra si propone di effettuare una serie di misure di *breve periodo* presso i recettori indicati in Tabella 6.

La verifica della conformità del modello previsionale verrà effettuata anche per il periodo notturno, durante il funzionamento del sistema di accumulo, effettuando un rilievo di rumorosità ambientale presso il ricettore più prossimo (RUM_A_01).

6.4.6.1 TEMPISTICHE DI MONITORAGGIO RUMORE – FASE PO

Si prevede di effettuare il rilievo in fase PO *una tantum* trascorsi sei mesi dalla messa in esercizio del parco agrovoltaico.

6.4.6.2 UBICAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO RUMORE – FASE PO

I punti di monitoraggio in fase PO saranno gli stessi individuati in Tabella 7 e in Figura 11.



6.5 VIBRAZIONI

6.5.1 POTENZIALI IMPATTI DA MONITORARE

Per la tipologia dei lavori previsti per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, la causa di immissione di fenomeni vibranti nei riguardi di ricettori sensibili presenti nelle zone limitrofe dell'impianto, è rappresentata dai macchinari utilizzati nelle lavorazioni durante le fasi di costruzione, mentre, in fase di esercizio dell'opera, è attribuibile a macchinari eventualmente impiegati durante attività lavorative proprie di processi produttivi.

Il monitoraggio ambientale della componente Vibrazioni consiste in una campagna di misure atte a rilevare la presenza di moti vibratorii all'interno di edifici e a verificarne gli effetti sulla popolazione e sugli edifici stessi. Per quanto concerne gli effetti sulla popolazione, le verifiche riguardano esclusivamente gli effetti di "annoyance", ovvero gli effetti di fastidio indotti dalle vibrazioni percettibili dagli esseri umani.

Tali effetti dipendono in misura variabile dall'intensità, dal campo di frequenza delle vibrazioni, dalla numerosità degli eventi e dal contesto abitativo nel quale gli stessi eventi si manifestano (ambiente residenziale, fabbrica, etc.).

Tale disturbo non ha un organo bersaglio, ma è esteso all'intero corpo e può essere ricondotto ad un generico fastidio all'insorgenza di ogni vibrazione percettibile.

6.5.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le norme di riferimento per questo tipo di disturbo sono la ISO 2631 e la UNI 9614 che indicano nell'*accelerazione* del moto vibratorio, il parametro fisico che può caratterizzare le vibrazioni ai fini della valutazione del disturbo indotto sulle persone. Per quanto riguarda gli effetti sulle strutture, in presenza di livelli elevati e prolungati di vibrazioni, possono osservarsi danni strutturali ad edifici e/o strutture. È da notare, però, che tali livelli sono più alti di quelli normalmente tollerati dagli esseri umani, i cui livelli sono riportati nelle norme ISO 2631 e UNI 9614.

In definitiva, soddisfatto l'obiettivo di garantire livelli di vibrazione accettabili per le persone, risulta automaticamente realizzata l'esigenza di evitare danni strutturali agli edifici, almeno per quanto concerne le abitazioni civili (cfr. UNI 9916 Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici).

6.5.3 CRITERI METODOLOGICI

Il monitoraggio della componente Vibrazioni ha quindi lo scopo di:

- rilevare i livelli vibrazionali dovuti alle lavorazioni effettuate nella fase di realizzazione dell'opera progetta;
- individuare eventuali situazioni critiche (superamento dei limiti normativi) che si dovessero verificare nella fase di realizzazione delle opere, allo scopo di prevedere modifiche alla gestione delle attività di cantiere e/o di adeguare la conduzione dei lavori. Per le rilevazioni in corso d'opera si deve tenere conto del fatto che le sorgenti di vibrazione possono essere numerose e realizzare sinergie d'emissione e esaltazioni del



fenomeno se s’interessano le frequenze di risonanza delle strutture degli edifici monitorati.

L'*accelerazione* costituisce il principale disturbo percepito in particolare dall’essere umano e verrà quindi misurata sulle tre componenti mutuamente ortogonali.

Un altro parametro assai importante da quantificare ai fini del disturbo alle persone è il *contenuto in frequenza* dell’oscillazione dei punti materiali. Per quanto riguarda l’organismo umano, è noto che esso percepisce in maniera più marcata fenomeni vibratorii caratterizzati da basse frequenze (1-16 Hz) mentre, per frequenze più elevate la percezione diminuisce. Il campo di frequenze d’interesse è quello compreso tra 1 e 80 Hz.

Nel caso di vibrazioni multifrequenza, ossia composte dalla sovrapposizione di armoniche di diversa frequenza, del tipo di quelle indotte da lavorazioni, per la definizione di indicatori di tipo psico-fisico, legati alla capacità percettiva dell’uomo, occorre definire un parametro globale, poiché la risposta dell’organismo umano alle vibrazioni dipende oltre che dalla loro intensità anche dalla loro frequenza.

Tale *parametro globale*, definito dalla UNI 9614 (che recepisce la ISO 2631), è l’accelerazione complessiva ponderata in frequenza a_w , che risulta essere il valore efficace (r.m.s.) dell’accelerogramma misurato adottando degli opportuni filtri che rendono tutte le componenti dello spettro equivalenti in termini di percezione e quindi di disturbo.

Durante le attività di monitoraggio saranno rilevati, con strumentazione adeguata, gli spettri di accelerazione nella banda di frequenze:

- da 1 a 250 Hz per la valutazione del disturbo fisico sul corpo degli individui e per la valutazione di eventuali danni alle strutture;
- da 1 a 1000 Hz, in casi particolari, per la valutazione del rumore trasmesso per via strutturale.

La valutazione dell’*annoyance* sulla popolazione e la verifica del rispetto dei limiti per le costruzioni imposti dalla ISO 2631/UNI 9614, garantiscono implicitamente l’assenza di interferenze con attività produttive particolarmente sensibili alle vibrazioni, oltre al rispetto dei limiti imposti dalla UNI 9916 per la valutazione dei danni alle strutture.

6.5.4 FASE: ANTE OPERAM

Si procederà inizialmente alla rilevazione degli attuali livelli di vibrazione che verranno assunti come “stato di bianco” cui riferire i successivi rilievi in fase di cantiere.

Il monitoraggio della fase ante-operam è finalizzato a testimoniare lo stato attuale dei luoghi in relazione alla sismicità indotta dalla pluralità delle sorgenti presenti (mezzi d’opera, traffico veicolare, etc) prima dell’apertura dei cantieri.



6.5.4.1 UBICAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO VIBRAZIONI – FASE AO

È stato individuato un punto di monitoraggio per la componente vibrazioni che potrebbe risentire sia degli effetti del cantiere ma soprattutto del transito dei mezzi in arrivo al cantiere.

In aggiunta è stato individuato un ulteriore punto di monitoraggio situato in affaccio alla sede stradale e ubicato al centro di Boara Polesine, in una zona abitata.

L'ubicazione dei punti di monitoraggio della componente vibrazioni è riportata in seguente Figura 12 mentre le coordinate del punto di monitoraggio sono riportate in seguente Tabella 8.

Tabella 8 – Caratteristiche punti di campionamento proposti per il monitoraggio vibrazioni

codice	fase	componente	EPSG:3003_E	EPSG:3003_N
VIB_A_01	AO	Vibrazioni	1721245,62	4998201,42
VIB_A_02	AO	Vibrazioni	1719956,00	4998713,07

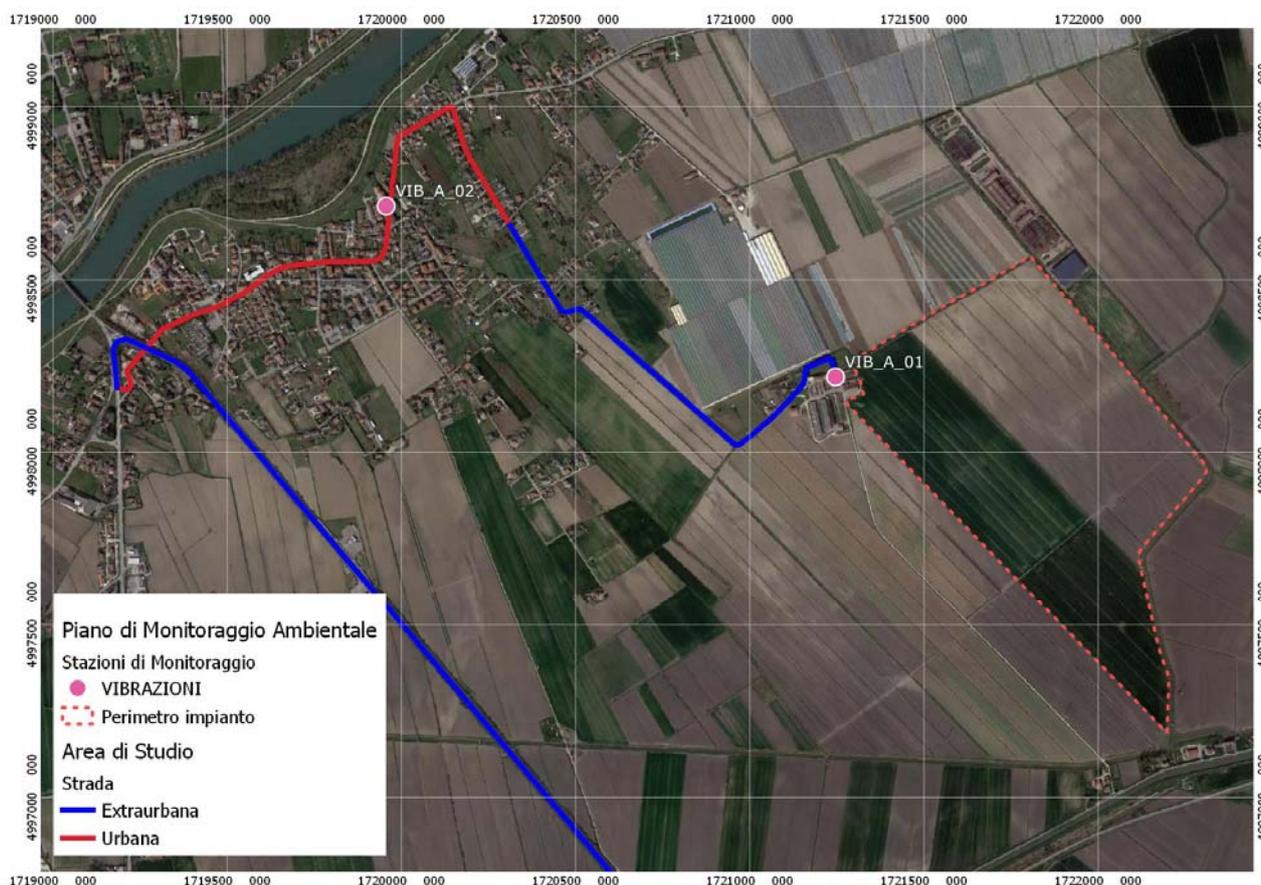


Figura 12 – Ubicazione dei punti di monitoraggio delle vibrazioni

6.5.4.2 TEMPISTICHE DI MONITORAGGIO VIBRAZIONI – FASE AO

Il monitoraggio in Fase AO verrà effettuato *una tantum* al fine di verificare lo status di bianco di riferimento cui riferire i successivi rilievi in fase di cantiere.

6.5.5 FASE: CORSO D’OPERA

Nella fase di cantiere si concentreranno i potenziali disagi correlati a tale componente pertanto si prevede di effettuare una ripetizione al mese del rilievo fatto in AO al fine di verificare le condizioni vibrazionali indotte dalle attività di cantiere.

6.5.5.1 UBICAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO VIBRAZIONI – FASE CO

Il monitoraggio in fase CO verrà eseguito nel medesimo punto già previsto in fase AO e individuato in Figura 12 e Tabella 8.

6.5.5.2 TEMPISTICHE DI MONITORAGGIO VIBRAZIONI – FASE CO

Il monitoraggio in Fase CO verrà effettuato con frequenza mensile per tutta la durata del cantiere, sono quindi previste n° 6 campagne di monitoraggio in fase CO.

6.5.6 FASE: POST OPERAM

Il progetto in sé non ingenererà, in fase di esercizio, emissioni di tipo vibrazionale; pertanto non è previsto il monitoraggio nella fase Post Opera.

6.5.6.1 TEMPISTICHE DI MONITORAGGIO VIBRAZIONI – FASE PO

Non sono previste campagne di monitoraggio in fase PO

6.5.6.2 UBICAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO VIBRAZIONI – FASE PO

Non sono previste campagne di monitoraggio in fase PO

6.6 SISTEMA AGROVOLTAICO

Il monitoraggio del comparto suolo e sottosuolo è finalizzato alla verifica della sostenibilità della soluzione progettuale proposta precisamente per quanto attiene alla componente “agro” dell’intervento.

Verranno analizzate nel dettaglio le tematiche legate alla coltivazione dei terreni sottostanti i pannelli fotovoltaici quali ad esempio:

- ventosità,
- pioggia,
- radiazione,
- eziolatura e filatura,
- meccanizzazione
- ...

L’analisi delle criticità correlate a ventosità, piovosità e riduzione della radiazione solare sono argomentate nella Relazione Agronomica allegata al Progetto dalla quale non emergono particolari criticità soprattutto per l’eventuale effetto del **vento** che, anzi, nella maggior parte dei casi risulta minore di quello osservabile in campo aperto, e per l’effetto di concentrazione dell’acqua di **pioggia** nell’area sottostante il bordo dei pannelli, che non appare tale da determinare fenomeni di ristagno apprezzabili.



Per la **radiazione**, tutte le sperimentazioni effettuate finora non hanno evidenziato effetti significativi sulla morfologia delle piante per le percentuali di ombreggiamento che si possono realizzare all'interno dell'impianto. Si ricorda inoltre che, per molte colture di interesse agrario, la coltivazione sotto strutture protettive che riducono la radiazione incidente è pratica comune e non determina effetti apprezzabili sulla morfologia delle colture stesse.

Per quanto riguarda la **meccanizzazione**, si ribadisce che l'ampiezza delle fasce coltivate e l'ampiezza delle capezzagne che bordano l'impianto permettono l'agevole movimento anche delle più voluminose macchine operatrici impiegabili, come le mietitrebbie, non determinando quindi problematiche diverse da quelle che si avrebbero in assenza dell'impianto fotovoltaico.

6.6.1 CRITERI METODOLOGICI

6.6.1.1 PARAMETRI DA MONITORARE

I parametri da monitorare per la componente in esame sono:

- la **lunghezza del ciclo colturale** (intervallo semina-raccolta);
- la **resa finale** delle colture e, nel corso del ciclo.

6.6.1.2 UBICAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO SISTEMA AGRIVOLTAICO – FASE AO

Nelle seguenti Figura 13 e Tabella 9 sono riportate caratteristiche e ubicazione dei punti di monitoraggio per la componente in esame che si è scelto di sovrapporre ai monitoraggi della componente SUOLO.

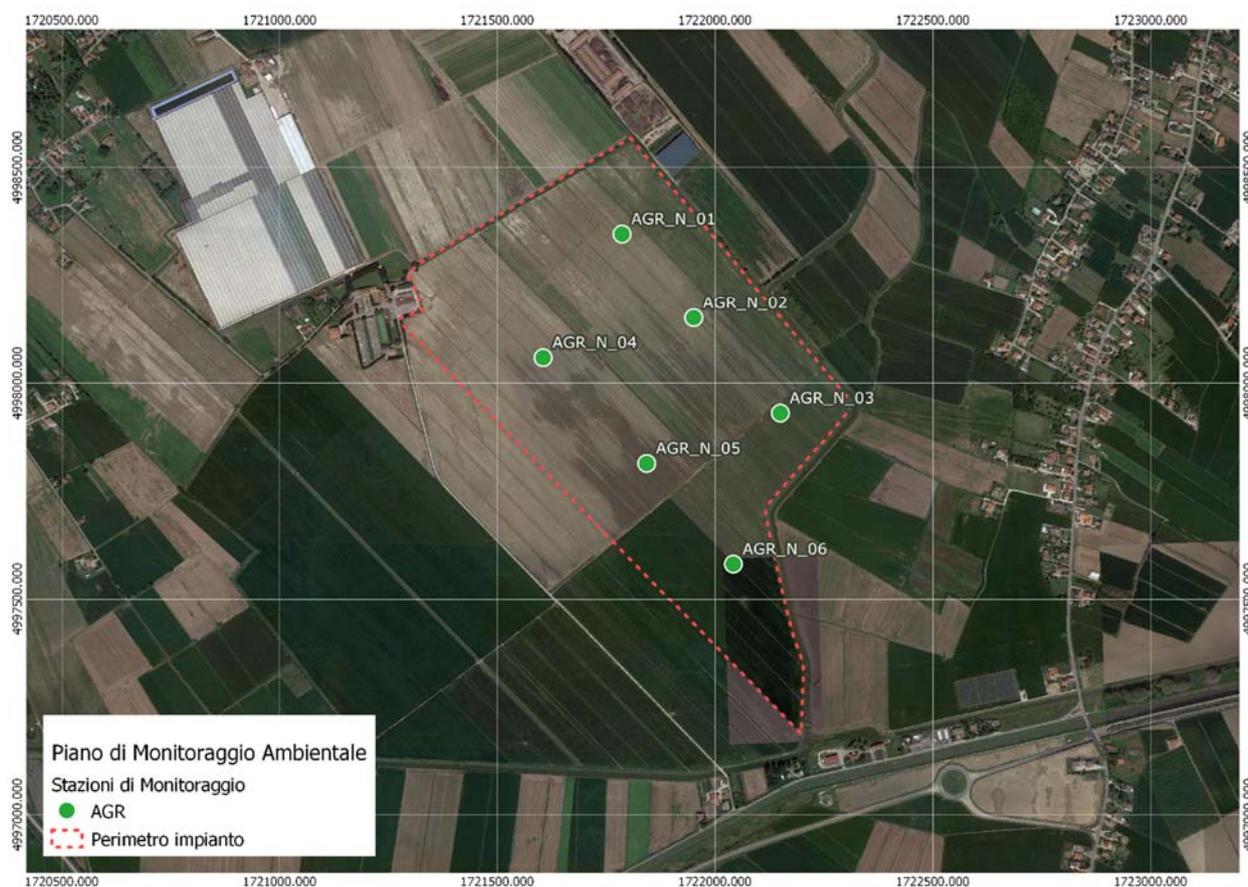


Figura 13 – Ubicazione dei punti di misura per il monitoraggio del Sistema Agrivoltaico

Tabella 9 – Caratteristiche punti di campionamento proposti per il monitoraggio del Sistema Agrivoltaico

codice	fase	componente	EPSG:3003_E	EPSG:3003_N
AGR_N_01	AO	Sistema Agrivoltaico	1721750,68	4998349,91
AGR_N_02	AO	Sistema Agrivoltaico	1721950,67	4998151,74
AGR_N_03	AO	Sistema Agrivoltaico	1722149,71	4997930,78
AGR_N_04	AO	Sistema Agrivoltaico	1721604,90	4998058,97
AGR_N_05	AO	Sistema Agrivoltaico	1721842,72	4997814,40
AGR_N_06	AO	Sistema Agrivoltaico	1722041,76	4997581,63

6.6.2 FASE: ANTE OPERAM

6.6.2.1 TEMPISTICHE DI MONITORAGGIO SISTEMA AGRIVOLTAICO – FASE AO

Non sono previsti campionamenti in fase *ante operam*.

6.6.2.2 UBICAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO SISTEMA AGRIVOLTAICO – FASE AO

Non sono previste campagne di monitoraggio in fase AO

6.6.3 FASE: CORSO D'OPERA

6.6.3.1 TEMPISTICHE DI MONITORAGGIO SISTEMA AGRIVOLTAICO – FASE CO

Non sono previsti campionamenti in fase *corso d'opera*.

6.6.3.2 UBICAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO SISTEMA AGRIVOLTAICO – FASE CO

Non sono previste campagne di monitoraggio in fase CO

6.6.4 FASE: POST-OPERAM

6.6.4.1 UBICAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO SISTEMA AGRIVOLTAICO – FASE PO

I punti di monitoraggio di tale componente nella fase PO saranno i medesimi identificati per la fase AO come riportati al § 6.6.1.2.

6.6.4.2 TEMPISTICHE DI MONITORAGGIO SISTEMA AGRIVOLTAICO

I rilievi sulle colture verranno effettuati con **frequenza annuale**.



7 GESTIONE DATI E COORDINAMENTO

7.1 RESPONSABILE SCIENTIFICO DEL PMA E GRUPPO DI LAVORO

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.

7.2 GESTIONE ED ARCHIVIAZIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO

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 Data Base progettato appositamente ai fini della gestione dei dati raccolti. Per la gestione dei dati raccolti e dei documenti verrà utilizzato un sistema di codifica standardizzato, le informazioni derivanti dai *rilievi* saranno articolate come specificato al paragrafo 5.4.

7.3 DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE E DA TRASMETTERE AGLI ENTI

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.

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

La documentazione da produrre a completamento della fase di monitoraggio:

- Rapporti finali relativi alle tre fasi di monitoraggio ambientale del progetto (*ante, in corso e post operam*).

Per ognuna delle fasi di realizzazione dell'opera dovrà essere prodotta una relazione tecnica sugli esiti dei rilievi; tale relazione dovrà comprendere i resoconti in dettaglio delle attività effettuate in campo nella fase in esame, cartografia aggiornata delle aree interessate, risultati



di elaborazioni e analisi specialistiche, verifica riscontro eventuali superamenti e/o valori anomali, considerazioni complessive sulla qualità ambientale dell'ambito interessato.

La relazione prodotta al termine di ogni fase verrà trasmessa, entro il termine massimo di 90 giorni dalla conclusione della singola fase di monitoraggio svolta, ad Arpa per opportuna valutazione; in caso di segnalazione di valori anomali che si discostino significativamente dai valori misurati *ante operam* la relazione conterrà le misure da adottare atte al contenimento della eventuale criticità riscontrata.

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, shape files, eventuale materiale fotografico.

I documenti prodotti in fase *post operam* conterranno il confronto dei valori rilevati sia con i rispettivi limiti di riferimento normativi, sia con i dati rilevati dalle centraline ARPAV, sia con i valori che saranno considerati di background, desunti sia dalla campagna di monitoraggio di *ante-operam*, sia dall'elaborazione di dati storici relativi all'ambito d'indagine.



8 ELENCO RIEPILOGATIVO DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO

Tabella 10 – Elenco di tutte le stazioni di Monitoraggio

Codifica	Tipo	numero	componente	AO	CO	PO	EPSG:3003_E	EPSG:3003_N
ATM_A_01	A	01	Atmosfera	x	x	-	1721312.827	4998170.848
SUO_N_01	N	01	Suolo	x	x	x	1721785.566	4998346.095
SUO_N_02	N	02	Suolo	x	x	x	1721951.064	4998151.956
SUO_N_03	N	03	Suolo	x	x	x	1722149.738	4997930.939
SUO_N_04	N	04	Suolo	x	x	x	1721604.923	4998058.920
SUO_N_05	N	05	Suolo	x	x	x	1721842.570	4997814.387
SUO_N_06	N	06	Suolo	x	x	x	1722041.830	4997581.575
RUM_A_01	A	01	Rumore	v	x	x	1722195.506	4997127.640
RUM_A_02	A	02	Rumore	v	x	x	1722622.097	4997737.447
RUM_A_03	A	03	Rumore	v	x	x	1721111.117	4998134.457
VIB_A_01	A	01	Vibrazioni	x	x	-	1721885.941	4997769.209
AGR_N_01	N	01	Sist.Agrivoltaico	-	-	x	1721786.103	4998346.545
AGR_N_02	N	02	Sist.Agrivoltaico	-	-	x	1721950.679	4998151.746
AGR_N_03	N	03	Sist.Agrivoltaico	-	-	x	1722149.711	4997930.786
AGR_N_04	N	04	Sist.Agrivoltaico	-	-	x	1721604.902	4998058.977
AGR_N_05	N	05	Sist.Agrivoltaico	-	-	x	1721842.729	4997814.403
AGR_N_06	N	06	Sist.Agrivoltaico	-	-	x	1722041.762	4997581.636

v = già effettuato x = da eseguire - = non previsto



Figura 14 – Ubicazione dei punti di misura del Piano di Monitoraggio Ambientale



10 CONCLUSIONI

Il presente documento costituisce il Progetto di Monitoraggio Ambientale per il progetto di realizzazione di un campo agrofotovoltaico di potenza installata pari a circa 49 MWp nel territorio comunale di Rovigo.

Il presente documento è stato redatto in conformità alle “*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.)*” redatte dal Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con la collaborazione dell’ISPRA e del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo e rilasciate in data 16.06.2014.

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

Venezia 28/12/2021.



Ing. Mauro Gallo
eAmbiente s.r.l.

