

REGIONE: LAZIO

PROVINCIA: VITERBO

COMUNI: ACQUAPENDENTE

ELABORATO:

**119.21.01.R20**

OGGETTO:

**IMPIANTO AGROVOLTAICO  
ACQUAPENDENTE 37.15MWp  
PROGETTO DEFINITIVO**

PROPONENTE:

ICA FOR s.r.l.

**ICA FOR s.r.l.**

**via Giorgio Pitacco n.7, 00177 Roma (RM)**

**PROGETTO  
DEFINITIVO**



E N E R G Y  
E N V I R O N M E N T  
E N G I N E E R I N G

**3E Ingegneria S.r.l.**

**Via G. Volpe n.92 – cap 56121 – Pisa (PI)**

[3eingegneria@pec.it](mailto:3eingegneria@pec.it)

[www.3eingegneria.it](http://www.3eingegneria.it)

[info@3eingegneria.it](mailto:info@3eingegneria.it)

## PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE



Note:

DATA	REV	DESCRIZIONE	ELABORATO da:	APPROVATO da:
APRILE 2023	0	Emissione	3E Ingegneria Srl	ICA FOR

PROPRIETÀ ESCLUSIVA DELLE SOCIETÀ SOPRA INDICATE,  
UTILIZZO E DUPLICAZIONE VIETATE SENZA AUTORIZZAZIONE SCRITTA

**S O M M A R I O**

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>DEFINIZIONI E FINALITA' DEL PMA</b> .....	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO DEL PROGETTO (TIPOLOGIA E UBICAZIONE)</b> .....	<b>7</b>
3.1	Riferimenti catastali .....	7
3.2	Riferimenti cartografici.....	7
3.3	Consistenza impianto.....	8
<b>4</b>	<b>IDENTIFICAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI DA MONITORARE</b> .....	<b>9</b>
4.1	Componenti ambientali oggetto di monitoraggio.....	9
4.2	Articolazione temporale delle attività .....	12
<b>5</b>	<b>ATMOSFERA</b> .....	<b>13</b>
5.1	Obiettivo del monitoraggio .....	13
5.2	Metodologia di monitoraggio.....	13
5.3	Punti di monitoraggio.....	13
5.4	Valori limite normativi.....	14
5.5	Tecnica di campionamento e strumentazione per il monitoraggio.....	14
5.6	Restituzione dei dati .....	15
5.7	Tabelle di sintesi delle attività di monitoraggio Componente Atmosfera .....	16
5.8	Conclusioni .....	18
5.8.1	Metodiche utilizzate per il monitoraggio ambientale.....	18
5.8.2	Frequenza del Monitoraggio .....	18
5.8.3	Modalità di Elaborazione dei Dati .....	19
<b>6</b>	<b>SUOLO</b> .....	<b>20</b>
6.1	Obiettivo del monitoraggio .....	20
6.2	Normativa di riferimento .....	20
6.3	Metodologia di monitoraggio.....	21
6.4	Tecnica di campionamento e relativa strumentazione.....	21
6.4.1	PRIMA FASE .....	21
6.4.2	SECONDA FASE .....	24
6.5	Punti di monitoraggio.....	24
6.6	Analisi di laboratorio sui campioni .....	24
6.7	Restituzione dei dati .....	25
6.8	Articolazione temporale delle attività .....	27
6.8.1	Monitoraggio Ante Operam .....	27
6.8.2	Monitoraggio in Corso d'Opera (CO).....	31
6.8.3	Monitoraggio Post Operam (PO) .....	31
6.9	Conclusioni .....	32
6.9.1	Metodiche utilizzate per il monitoraggio ambientale.....	32
6.9.2	Frequenza del Monitoraggio .....	32
6.9.3	Modalità di Elaborazione dei Dati .....	33
6.10	Piano di monitoraggio per il conseguimento dei requisiti dell'impianto agrovoltaiico .....	33
6.10.1	Configurazioni di impianti agrovoltaiici .....	34
6.10.2	Attività agricola ante operam .....	36
6.10.3	Stima delle produzioni agricole post operam .....	36

<b>119.21.01.R.20</b>	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>2</b>	<b>71</b>



<b>7</b>	<b>BIODIVERSITA' (FAUNA)</b> .....	<b>39</b>
7.1	Obiettivi del monitoraggio.....	39
7.2	Normativa di riferimento.....	39
7.3	Metodologia di monitoraggio, tecnica di campionamento, aree e punti di monitoraggio.....	39
7.3.1	AVIFAUNA.....	39
7.3.2	FAUNA.....	40
7.4	Restituzione dei dati .....	42
7.5	Azioni di mitigazione.....	42
7.6	Articolazione temporale delle attività .....	42
7.6.1	Monitoraggio Ante Operam (AO).....	42
7.6.1	Monitoraggio in Corso d'Opera (CO).....	43
7.6.1	Monitoraggio Post Operam (PO).....	43
7.7	Conclusioni .....	43
7.7.1	Metodologia utilizzata per il monitoraggio ambientale.....	43
7.7.2	Frequenza del monitoraggio.....	44
7.7.3	Modalità di Elaborazione dei Dati .....	45
<b>8</b>	<b>BIODIVERSITÀ – VEGETAZIONE</b> .....	<b>46</b>
8.1	Obiettivi del monitoraggio .....	46
8.2	Articolazione temporale delle attività .....	46
8.2.1	Monitoraggio in Corso d'Operam .....	46
8.2.2	In fase di esercizio.....	47
<b>9</b>	<b>AGENTI FISICI</b> .....	<b>48</b>
9.1	Rumore .....	48
9.1.1	Premessa .....	48
9.1.2	Normative di riferimento.....	48
9.1.3	Articolazione temporale del monitoraggio.....	50
9.1.4	Modalità e parametri monitorati.....	51
9.1.5	Modalità di esecuzione dei rilievi fonometrici.....	51
9.1.6	Parametri di misura e strumentazione .....	53
9.1.7	Ubicazione dei punti di monitoraggio.....	53
9.2	Campi elettromagnetici.....	55
9.2.1	Obiettivo del monitoraggio, parametri analitici, limiti normativi .....	55
9.2.2	Metodologia di monitoraggio.....	55
9.2.3	Tecnica di misura e relativa strumentazione .....	55
9.3	Vibrazioni.....	58
9.3.1	Obiettivi del monitoraggio .....	58
9.3.2	Tipologia di monitoraggio e strumentazione.....	58
9.3.3	Tempi e frequenza del monitoraggio .....	59
<b>10</b>	<b>PAESAGGIO E BENI CULTURALI</b> .....	<b>60</b>
10.1	Obiettivo del monitoraggio .....	60
10.2	Metodologia di monitoraggio.....	61
10.2.1	Monitoraggio Ante Operam (AO).....	61
10.2.1	Monitoraggio in corso D'Opera (CO).....	61
10.2.1	Monitoraggio Post Operam (PO) .....	61
10.3	Report del monitoraggio .....	62
<b>11</b>	<b>SINTESI DEL PIANO DI MONITORAGGIO</b> .....	<b>63</b>
<b>12</b>	<b>AZIONI DI MITIGAZIONE DA ATTUARE IN CASO DI CRITICITÀ</b> .....	<b>67</b>
12.1	AZIONI DI PREVENZIONE DA PORRE IN ATTO IN CASO DI IMPATTI SIGNIFICATIVI SUOLO- ATMOSFERA – POLVERI.....	67
12.1.1	Fase cantiere.....	67

<b>119.21.01.R.20</b>	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>3</b>	<b>71</b>



ENERGY  
ENVIRONMENT  
ENGINEERING

Impianto Agrovoltaiico "ACQUAPENDENTE"  
da 37.15 MWp  
PMA

ICA FOR s.r.l.

OGGETTO / SUBJECT

CLIENTE / CUSTOMER

<b>12.2</b>	<b>AZIONI DI PREVENZIONE DA PORRE IN ATTO IN CASO DI IMPATTI SIGNIFICATIVI - SUOLO.....</b>	<b>67</b>
<b>12.1</b>	<b>AZIONI DI PREVENZIONE DA PORRE IN ATTO IN CASO DI IMPATTI SIGNIFICATIVI – PAESAGGIO/FAUNA/FLORA.....</b>	<b>68</b>
12.1.1	Fase di esercizio .....	68
<b>12.2</b>	<b>AZIONI DI PREVENZIONE DA PORRE IN ATTO IN CASO DI IMPATTI SIGNIFICATIVI - RUMORE .....</b>	<b>69</b>
12.2.1	Fase di cantiere.....	69
12.2.2	Fase di esercizio (post operam).....	70
<b>12.3</b>	<b>AZIONI DI PREVENZIONE DA PORRE IN ATTO IN CASO DI IMPATTI SIGNIFICATIVI - CAMPI ELETTROMAGNETICI.....</b>	<b>70</b>
12.3.1	Fase di esercizio (post operam).....	70
<b>13</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>71</b>

<b>119.21.01.R.20</b>	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>4</b>	<b>71</b>



## 1 PREMESSA

Il presente PMA riguarda il progetto di installazione di un impianto agrovoltaiico (di seguito anche fotovoltaico) avente potenza nominale di picco di 37,13 MW e potenza in immissione di 35,58 MW e relative opere connesse, che la società ICA FOR s.r.l. prevede di realizzare nel territorio del Comune di Acquapendente, in Provincia di Viterbo, Regione Lazio.

Il presente PMA è stato redatto ex novo in ottemperanza alle integrazioni pervenute alla Società Proponente ICA FOR S.R.L. riferibili al "Progetto di un impianto fotovoltaico, denominato "Acquapendente", di potenza pari a 37,15 MW e delle relative opere connesse ed infrastrutture necessarie alla connessione alla RTN, da realizzarsi nei Comuni di Acquapendente (VT) e Castel Giorgio (TR)". Le richieste di integrazione sono riconducibili sia alla sezione "Richiesta integrazioni della documentazione" e che alla sezione "Pareri".

Il presente PMA integra il corpo documentale trasmesso in prima istanza al MASE.

Il documento in oggetto è stato sviluppato in accordo 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 – Direzione per le Valutazioni Ambientali, al fine di valutare le possibili ripercussioni risultanti dalla realizzazione dell'impianto agrovoltaiico da realizzare in agro di Acquapendente.

Tale documento è previsto dall'Allegato XXI del D.Lgs.163/2006 tra gli elaborati del Progetto definitivo ed esecutivo e dal D.Lgs.152/2006 tra i contenuti dello Studio di Impatto Ambientale.

In particolare, per ciascuna matrice ambientale oggetto del PMA sono stati esplicitamente indicati:

- Le metodologie di analisi
- Le frequenze delle campagne
- Le modalità di elaborazione dei dati

Nell'ultima parte del documento sarà prodotta una tabella con il "Programma dettagliato dei monitoraggi previsti in fase ante operam, in corso d'opera (per tutta la durata dei lavori), post operam, indicando anche le azioni di prevenzione da porsi in atto in caso di individuazione di impatti significativi e/o negativi connessi con l'attuazione del progetto in esame".

<b>119.21.01.R.20</b>	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>5</b>	<b>71</b>



## 2 DEFINIZIONI E FINALITA' DEL PMA

Con l'entrata in vigore della Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 e s.m.i. il monitoraggio ambientale è entrato a far parte integrante del processo di VIA assumendo, ai sensi dell'art.28, la funzione di strumento capace di fornire la reale "misura" dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle diverse fasi di attuazione di un progetto e soprattutto di fornire i necessari "segnali" per attivare azioni correttive nel caso in cui le risposte ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito della VIA.

Il progetto di monitoraggio ambientale nasce quindi con lo scopo di identificare e controllare eventuali effetti negativi anche imprevisi sull'ambiente, derivanti dalla costruzione e dall'esercizio dell'opera, identificando infine eventuali necessità di riorientamento dei piani qualora si verificano situazioni problematiche.

Il PMA inerente al progetto in questione è stato realizzato con i seguenti obiettivi:

Monitorare lo stato ante operam, lo stato in corso d'opera e post operam al fine di documentare l'evolversi della situazione ambientale in funzione degli scenari di riferimento prodotti nel SIA.

Verificare le previsioni di impatto determinate nella SIA durante le fasi di costruzione ed esercizio, tramite rilevazione di parametri definiti per ciascuna componente ambientale determinata.

Verificare l'efficacia dei sistemi di mitigazione adottati al fine di intervenire per risolvere eventuali emergenze ambientali residue e ridurre la significatività degli impatti ambientali già individuati.

Garantire il controllo di situazioni particolari in modo da indirizzare le azioni di progetto nel senso del minore impatto ambientale.

Comunicare gli esiti e fornire agli Enti Pubblici preposti gli elementi di verifica della corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.

[1] Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione per le Valutazioni ambientali, ISPRA, Indicazioni metodologiche e operative per il Monitoraggio VAS – Ottobre 2012. ([www.va.minambiente.it](http://www.va.minambiente.it) , sezione Studi di settore - VAS)

<b>119.21.01.R.20</b>	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>6</b>	<b>71</b>



### 3 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO (TIPOLOGIA E UBICAZIONE)

Il progetto prevede la realizzazione di un "impianto agrovoltaico" con potenza di circa **37.15 MW<sub>p</sub>**, da realizzare nel comune di Acquapendente in provincia di Viterbo, regione Lazio. L'impianto agrovoltaico occuperà aree agricole poste a Sud-Ovest del centro abitato di Acquapendente. L'impianto agrovoltaico è ubicato esclusivamente nel comune di Acquapendente (VT), a circa 4 km a Sud-Ovest del centro abitato. Il comune di Castel Giorgio (TR), regione Umbria, in località Torraccia a Nord-Ovest del centro abitato è invece interessato dalle sole opere di connessione alla rete di trasmissione nazionale. L'impianto occuperà aree, attualmente a destinazione agricola; a Nord-Ovest saranno interessate l'area del Pod. Di San Giovanni e Falconiera. Ad Est saranno interessate le aree in località Grollanella e Cotone. A Sud-Ovest saranno interessate aree in località al Km. 4.300 Strada Onanese. L'inquadramento dell'intero layout è riportato nella Corografia 119.21.01.W03.

La potenza richiesta in immissione per l'impianto agrovoltaico riportata nella STMG rilasciata da TERNA S.p.A. è pari a **35,584°MW**.

Per tale impianto è previsto un collegamento in antenna a 36 kV con la sezione a 36 kV di una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) della RTN da inserire in entra - esce sull'elettrodotto RTN a 380 kV della RTN "Roma Nord - Pian della Speranza", di cui al Piano di Sviluppo Terna.

#### 3.1 Riferimenti catastali

L'impianto agrovoltaico da installare nel comune di Acquapendente, in provincia di Viterbo, le aree impegnate dall'impianto sono riportate graficamente nella tavola "119.21.01.W08 - Inquadramento catastale".

L'area disponibile ha un'estensione complessiva pari a circa **46,94 ha**.

#### 3.2 Riferimenti cartografici

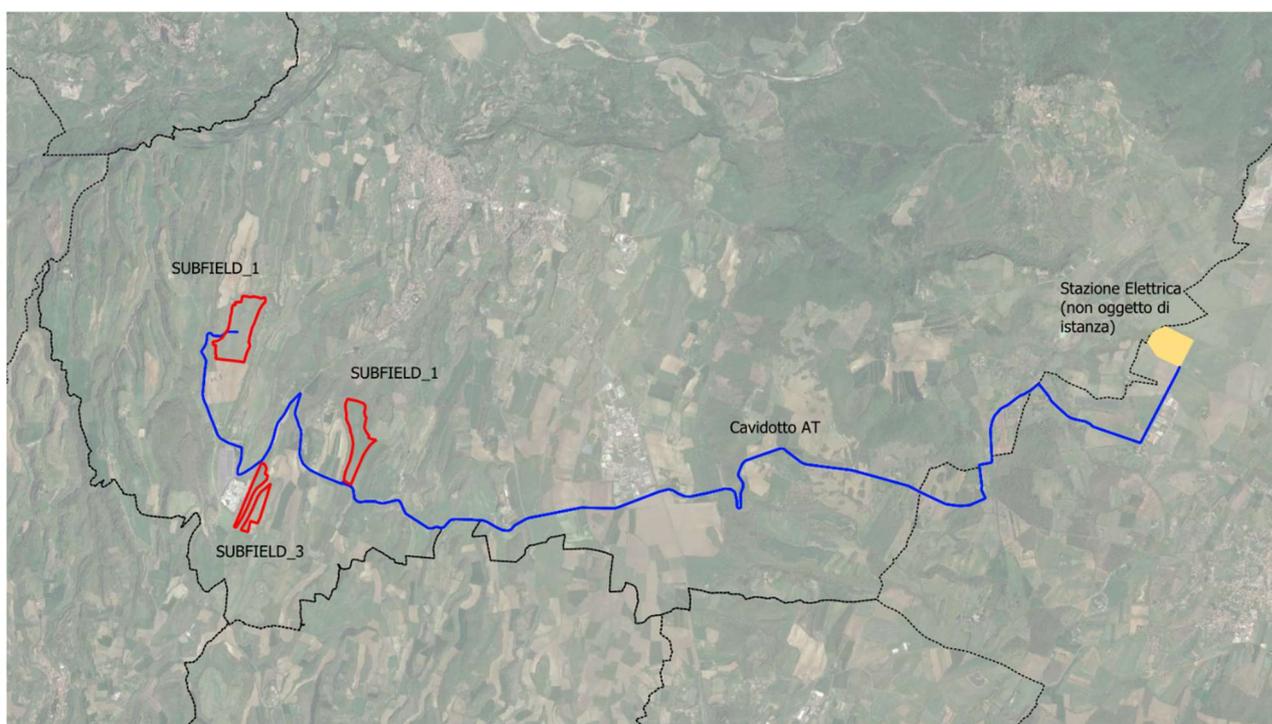
Le caratteristiche geografiche del sito individuato per la realizzazione dell'impianto sono indicate nella seguente tabella (misurate in posizione baricentrica rispetto all'estensione dell'area):

Nome Impianto	Comune	Provincia	Coordinate geografiche	Altitudine media (m s.l.m.m.)
<b>ACQ-Sottocampo 1</b>	Acquapendente	Viterbo	42°43'40.57"N, 11°50'18.85"E	460
<b>ACQ - Sottocampo 2</b>	Acquapendente	Viterbo	42°43'0.03"N, 11°51'21.10"E	465
<b>ACQ - Sottocampo 3</b>	Acquapendente	Viterbo	42°42'39.39"N, 11°50'29.86"E	460

Tabella 1

<b>119.21.01.R.20</b>	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>7</b>	<b>71</b>

Le aree dove verrà realizzato l’impianto hanno accessi dalla viabilità esistente locale o da strade comunali e/o provinciali. La planimetria dell’impianto e delle relative opere di connessione alla RTN sono riportate nella seguente figura.



**Figura 1 – Planimetria su ortofoto dell’impianto agrovoltaiico**

### 3.3 Consistenza impianto

L’impianto agrovoltaiico è suddiviso in tre macroaree (Sottocampo 1, Sottocampo 2, Sottocampo 3), comprendenti rispettivamente n°3, n°3, n°2, cabine di campo, della potenza nominale massima di 5660 kVA, 4245 kVA, 2830 kVA; sono utilizzati moduli agrovoltaiici con potenza di picco di 700 Wp.

In ciascuna cabina di campo avverrà la trasformazione a 36 kV dell’energia proveniente dagli inverter di campo a 640 V; ciascuna linea AT a 36 kV uscente dalla rispettiva cabina di campo andrà a collegare le altre cabine di campo e si atterrerà infine ad un quadro AT ubicato nella cabina di impianto. Dalla cabina di impianto partirà una linea AT a 36 kV da collegare in antenna con la sezione a 36kV di una nuova stazione elettrica di trasformazione 36/132/380 kV (SE) della RTN da inserire in entra – esce sull’ elettrodotto RTN a 380 kV della RTN “Roma Nord - Pian della Speranza”.

L’inquadramento territoriale dell’impianto è rappresentato in dettaglio negli elaborati grafici allegati al presente progetto, quali il layout di impianto, l’inquadramento urbanistico, la corografia e la planimetria catastale.

119.21.01.R.20	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>8</b>	<b>71</b>



## 4 IDENTIFICAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI DA MONITORARE

### 4.1 Componenti ambientali oggetto di monitoraggio

Con riferimento allo Studio di Impatto Ambientale alla tipologia e significatività degli impatti individuati, alle caratteristiche del progetto si definiscono di seguito le componenti ambientali oggetto del Piano di Monitoraggio Ambientale.

1. **Atmosfera** (qualità dell'aria). Nella fase di realizzazione delle opere, le attività potenzialmente generatrici di emissioni polverulente sono essenzialmente riconducibili a:
  - a. Movimentazione dei mezzi su strade non asfaltate per trasporto di componenti e materiali di impianto nella fase di cantiere e nella fase di dismissione dell'opera.
  - b. Scavi per la realizzazione dei cavidotti interrati con accumulo di materiale sciolto a bordo scavo

Nella fase di esercizio il movimento di mezzi è limitato (max 1-2 al giorno) e si tratta peraltro di mezzi di piccole dimensioni (auto, furgoncini). Il monitoraggio e relativo Piano è pertanto limitato alla fase di cantiere e alla fase di dismissione.

2. **Ambiente idrico** – Nessuna interferenza o potenziale impatto: le caratteristiche dell'opera sono tali da non interferire con i corpi idrici di qualsiasi natura (superficiali e falde profonde), inoltre il progetto non ricade nelle immediate vicinanze di corpi idrici, falde superficiali e canali limitrofi tanto da poter condizionare la "qualità" delle acque.
3. **Suolo e sottosuolo** – Nessuna interferenza dell'impianto con il sottosuolo, dal momento che le fondazioni sono tutte superficiali. Non trascurabile invece l'impatto sul suolo, impatto sostanzialmente dovuto all'utilizzo di superfici agricole in parte poste in ombra dai pannelli agrovoltaiici per periodi medio lunghi (20-30 anni). L'impatto presunto e potenziale è legato alla possibile perdita di fertilità del terreno; pertanto, è proposta una metodologia di monitoraggio nel tempo del **grado di biodiversità del suolo** nell'area di impianto.
4. **Biodiversità (fauna, flora, ecosistemi)**. Il Piano di Monitoraggio ha come oggetto la comunità biologica rappresentata dalla vegetazione, naturale semi naturale, flora fauna ed ecosistema. Dal momento che l'area di impianto è esclusivamente agricola ad uso seminativo, priva di aree di naturalità e semi naturalità è stato ritenuto non necessario un PMA specificatamente riferito alla componente flora. Peraltro, il monitoraggio della biodiversità del suolo è investigata al capitolo precedente. Il PMA sarà pertanto riferito esclusivamente al monitoraggio di fauna ed avifauna, atteso peraltro che fauna ed avifauna

119.21.01.R.20	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	APRILE 2023	9	71



risultano essere i migliori macro-indicatori della qualità ambientale per effetto della sensibilità alle variazioni di habitat e quindi dell'ecosistema.

5. **Agenti fisici** – Ai sensi del D.lgs. 81/08 per agente fisico si intendono il rumore, gli ultrasuoni, le vibrazioni meccaniche, i campi elettromagnetici, le radiazioni ottiche di origine artificiale, il microclima e le atmosfere iperbariche che possono comportare rischi per la salute e sicurezza dei lavoratori e per estensione dell'uomo. Nel presente documento sono presi in considerazione il **rumore** e i **campi elettromagnetici** e **le vibrazioni**, agenti fisici per i quali si propone un Piano di Monitoraggio. Per quanto attiene il microclima si faccia riferimento al rilievo dei dati climatici proposti al successivo Punto 7 (Dati climatici).
6. **Paesaggio e beni culturali.** Oggetto del monitoraggio è l'aspetto del paesaggio naturale e antropico presente nell'ambito del bacino visivo nel quale si realizza il progetto dell'impianto agrovoltaiico e la valutazione delle modifiche del paesaggio sotto diversi aspetti (morfologia, naturalità, infrastrutturale, agricolo, insediativo, aree e/o beni soggetti a vincolo), oltre a modifica della percezione del paesaggio. Pur non avendo un impatto significativo per questa componente è stato ritenuto necessario un monitoraggio degli aspetti paesaggistici.
7. **Dati climatici.** Durante l'esercizio dell'impianto saranno monitorati alcuni parametri meteo climatici per mezzo di centraline che rileveranno e registreranno temperatura, umidità, intensità del vento, intensità della radiazione solare (irraggiamento solare), umidità del suolo.

Di ciascuna componente ambientale, identificata come potenziale rischio, viene fatta una strutturazione delle informazioni, andando ad individuare caso per caso:

1. Obiettivi specifici del monitoraggio
2. Localizzazione di aree e punti specifici di monitoraggio e metodologie (rilevazioni, misure, ecc.).
3. Parametri analitici (chimico, fisici, biologici) e coerenza con le previsioni di SIA.
4. Frequenza e durata del monitoraggio.
5. Metodologie di riferimento e di controllo (campionamento, analisi, elaborazione dati).
6. Valori limiti normativi e/o standard di riferimento con range naturale di variabilità e valori soglia derivanti dal SIA.
7. Tecnica di campionamento e relativa strumentazione adottata.
8. Eventuali azioni da intraprendersi all'insorgere di condizioni anomale, situazioni inattese o diverse dalle previsioni progettuali.

<b>119.21.01.R.20</b>	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>10</b>	<b>71</b>



Le richiamate "Linee Guida per il PMA" propongono per le attività di monitoraggio in campo una scheda di sintesi che potrà essere di volta in volta utilizzata ed applicata alle indagini relative a parametri descrittivi delle diverse Componenti del PMA. Riportiamo qui una scheda tipo, che riteniamo possa essere utilizzata per le diverse indagini di campo proposte nei capitoli del presente Piano di Monitoraggio Ambientale.

Area di indagine			
Codice Area di indagine			
Territori interessati			
Destinazione d'uso prevista dal PRG			
Uso reale del suolo			
Descrizione e caratteristiche morfologiche			
Fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e gli esiti del monitoraggio			
Stazione/Punto di monitoraggio			
Codice Punto			
Regione		Provincia	
Comune		Località	
Sistema di riferimento	Datum	LAT	LONG
Descrizione			
Componente ambientale			
Fase di Monitoraggio	<input type="checkbox"/> Ante opera <input type="checkbox"/> Corso d'opera <input type="checkbox"/> Post opera		
Parametri monitorati			
Strumentazione utilizzata			
Periodicità e durata complessiva dei monitoraggi			
Campagne			
Ricettore/i			
Codice Ricettore			
Regione		Provincia	
Comune		Località	
Sistema di riferimento	Datum	LAT	LONG
Descrizione del ricettore	(es. scuola, area naturale protetta)		



## 4.2 Articolazione temporale delle attività

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

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

<b>119.21.01.R.20</b>	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>12</b>	<b>71</b>



## 5 ATMOSFERA

Per quanto concerne la componente atmosfera l'impatto prodotto dall'impianto è legato al sollevamento delle polveri, che si potrà avere in fase di cantiere, in fase di esercizio, in fase di dismissione dell'impianto. Il sollevamento delle polveri potrà essere generato dal passaggio degli automezzi su strade non asfaltate, dai movimenti terra che si generano durante gli scavi delle trincee e dei cavidotti peraltro con accumulo di materiale sciolto in prossimità degli scavi stessi o più in generale nell'area di cantiere.

### 5.1 Obiettivo del monitoraggio

Obiettivo del monitoraggio è quello di individuare i potenziali ricettori sensibili, individuare parametri che permettano di definire l'impatto prodotto, assumere e proporre scelte atte a contenere gli effetti associati alle attività di cantiere per ciò che concerne l'emissione di polveri in atmosfera.

### 5.2 Metodologia di monitoraggio

La metodologia di monitoraggio consiste nella misura di parametri analitici (PTS, PM10 e PM 2,5), prima dell'inizio della costruzione dell'opera e durante la fase di cantiere in corrispondenza dei potenziali ricettori sensibili (edifici rurali) per verificarne lo scostamento rispetto ai dati ante operam, e eventualmente il superamento degli eventuali limiti normativi.

### 5.3 Punti di monitoraggio

E' evidente che la dispersione delle polveri in atmosfera dipende da una serie di fattori quali il vento, l'umidità dell'aria, le precipitazioni piovose. Ad ogni modo si può assumere con ragionevole certezza che gli effetti del sollevamento polveri in cantiere generato dal movimento degli automezzi su strade non asfaltate e dagli scavi possa risentirsi in un intorno di 100 m dal punto in cui si è originato. In relazione a questa assunzione verranno monitorati tutti gli edifici abitati presenti in un intorno di 100 m dall'area di cantiere o dalle strade (non asfaltate) utilizzate dai mezzi di cantiere. Nel caso specifico la presenza di un muro di cinta di altezza non inferiore a 2,5 m limita notevolmente gli effetti determinati dal sollevamento delle polveri, che di fatto sono confinati all'interno dell'area di impianto. Ad ogni modo sarà comunque attivato il monitoraggio nella fase di cantiere.

Parametri analitici

Il termine particolato (particular matter – PM) individua la serie dei corpuscoli sospesi in un gas, nel caso di nostro interesse in atmosfera. Con particolato atmosferico si fa riferimento al complesso e dinamico insieme di particelle, con l'esclusione dell'acqua, disperse in atmosfera per tempi sufficientemente lunghi da subire fenomeni di diffusione e trasporto. Il PM10 è la frazione di particelle raccolte con un sistema di selezione avente efficienza stabilita dalla norma (UNI EN12341/2001) e pari al 50% per il diametro aerodinamico di 10 µm, analogamente viene definito il PM 2,5 dalla norma UNI EN 14907/2005. Il PTS è un indicatore delle polveri totali sospese.

<b>119.21.01.R.20</b>	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>13</b>	<b>71</b>



## 5.4 Valori limite normativi

Il decreto 155/2010, emanato in data 13 agosto 2010, costituisce il testo unico sulla qualità dell'aria, comprendendo i contenuti del decreto 152/2007 che recepiva la Direttiva 2004/107/CE. I decreti in vigore alla data di emanazione del Dlgs 155/10 sono stati totalmente o parzialmente abrogati, in funzione delle indicazioni presenti negli allegati.

Il Decreto fissa, tra l'altro, i valori limite di riferimento in funzione del periodo di campionamento e dello specifico inquinante per la tutela della salute pubblica. Per parametri PM10, PM 2,5 e PTS i valori limite sono quelli riportati in tabella.

Inquinante	Normativa Vigente <sup>1</sup>	Limite orario <sup>2</sup>	Limite (media 8h) <sup>3</sup>	Limite 24h <sup>4</sup>	Limite annuale <sup>5</sup>	Soglia di allarme <sup>6</sup>
Polveri Sottili con AD< 10 µm (PM <sub>10</sub> )	Dlgs 155/10	—	—	50 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 35 volte per anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	—
Polveri Sottili con AD< 2.5 µm (PM <sub>2.5</sub> )		—	—	—	25 µg/m <sup>3</sup>	—
Polveri Totali Sospese (PTS) <sup>8</sup>	DPR 203/88 DM 25/11/1994	—	—	150 µg/m <sup>3</sup>	—	300

*Valori limite di riferimento in funzione del periodo di campionamento per PM10, PM 2,5, PTS per la tutela della salute pubblica*

## 5.5 Tecnica di campionamento e strumentazione per il monitoraggio

Per la misura della concentrazione delle polveri sottili (PM10 – PM 2,5) saranno utilizzati analizzatori di polveri sottili di tipo portatile che saranno posizionati in corrispondenza dei punti sensibili (edifici abitati nell'intorno di 100 m dal luogo di origine delle polveri). Lo stesso strumento tipicamente permette di determinare il conteggio delle particelle presenti in atmosfera e quindi la determinazione delle Polveri Totali Sospese (PTS). Lo strumento sarà certificato, avrà modalità di acquisizione e produrrà dati in conformità alla normativa di riferimento (DM 60/02 e normative CEI EN).

La misura sarà effettuata prima dell'inizio delle attività di cantiere per una intera giornata lavorativa (p.e. h 06-16) e durante le attività di cantiere per una intera giornata lavorativa. L'analisi in continuo e la rilevazione dei dati ante operam è finalizzata alla valutazione della fluttuazione della concentrazione di particelle in relazione alle emissioni della sorgente. La misura sarà effettuata, ovviamente in giornate diverse, in corrispondenza di tutti i punti sensibili rilevati

<b>119.21.01.R.20</b>	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>14</b>	<b>71</b>



nell'intorno dei 100 m dall'area di impianto, ante operam e poi ripetuta negli stessi punti nella fase di costruzione.



***Esempio di strumento per il rilevamento delle polveri sottili e delle polveri sospese in atmosfera***

Unitamente allo strumento di rilevamento delle polveri saranno utilizzati strumenti portatili per la misura:

- Della direzione del vento
- Della velocità del vento
- Dell'umidità relativa
- Della temperatura
- Della radiazione solare

**5.6 Restituzione dei dati**

I dati registrati dallo strumento sono acquisiti ed elaborati al fine di estrarre informazioni sia giornaliere sia medie, confrontabili con i valori limite di riferimento (DM 155/2010) e con i dati acquisiti ante operam, consentendo una immediata idea delle condizioni di qualità dell'aria nel sito (punto sensibile) rilevato.

In considerazione dell'ubicazione dell'impianto (area agricola al di fuori di centri abitati, area in cui non è presente un traffico veicolare sostenuto), si prevede che anche nelle fasi di cantiere di maggiore intensità lavorativa non saranno superati i limiti previsti dal DM 155/2010, tuttavia

119.21.01.R.20	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>15</b>	<b>71</b>



durante la gestione del cantiere saranno adottati una serie di accorgimenti atti a ridurre la produzione e diffusione di polveri.

Azioni di mitigazione

Si elencano di seguito le misure di mitigazione che saranno **comunque** messe in atto, qualsiasi sia il risultato della campagna di misura sopra descritta, ovvero che questa evidenzi o meno i limiti previsti per legge dei tre parametri monitorati (PM2,5-PM10- PTS).

Costante bagnatura delle strade non asfaltate, **nel periodo estivo anche tre volte al giorno.**

Pulizia e bagnatura anche delle strade asfaltate percorse dai mezzi di cantiere limitrofe all'area di intervento.

Realizzazione di stazioni di lavaggio delle ruote dei veicoli in uscita dal cantiere e dalle aree di approvvigionamento dei materiali, prima che i mezzi impegnino la viabilità ordinaria.

Copertura con teloni dei materiali sciolti polverulenti trasportati

Idonea limitazione della velocità dei mezzi su strade di cantiere non asfaltate (tipicamente 20 km/h)

Bagnatura periodica o copertura con teli (nei periodi di inattività o nelle giornate di vento intenso) dei cumuli di materiale polverulento stoccato nelle aree di cantiere.

Posizionamento di eventuali barriere protettive, di altezza idonea, intorno ai cumuli di terreno.

## 5.7 Tabelle di sintesi delle attività di monitoraggio Componente Atmosfera

Sono di seguito riportate delle tabelle di sintesi che riassumono le attività del Piano di Monitoraggio della Componente Atmosfera sopra descritto

Fase	Azione di progetto/esercizio	Impatti significativi	Componente ambientale	Misure di mitigazione	PREVISIONE monitoraggio
Cantiere	Movimento automezzi su strade non asfaltate Scavi di fondazione Scavi cavidotti	Sollevamento polveri	Atmosfera	Bagnatura strade non asfaltate più volte al giorno, limitazione velocità mezzi cantiere et altro	<b>SI</b>
Esercizio	Movimento automezzi di piccole dimensioni su strade non asfaltate per accesso all'area di impianto	Sollevamento polveri	Atmosfera	Non prevista misura di mitigazione	<b>NO</b>
Dismissione	Movimento automezzi su strade non asfaltate Scavi di fondazione Scavi cavidotti	Sollevamento polveri	Atmosfera	Bagnatura strade non asfaltate più volte al giorno, limitazione velocità mezzi cantiere et altro	<b>SI</b>

119.21.01.R.20	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>16</b>	<b>71</b>

 <b>E N E R G Y E N V I R O N M E N T E N G I N E E R I N G</b>	<b>Impianto Agrovoltaiico “ACQUAPENDENTE” da 37.15 MWp PMA</b>	<b>ICA FOR s.r.l.</b>
	OGGETTO / SUBJECT	CLIENTE / CUSTOMER

#### Tabella 4.1 Informazioni progettuali ed ambientali di sintesi- Polveri in Atmosfera

Nella tabella successiva sono individuati invece le attività da svolgere per il monitoraggio ambientale delle polveri ante operam, in corso d’opera e post operam.

Fase di monitoraggio	Definizione fasi	Descrizione attività di monitoraggio (AM)
<b>Ante Operam (AO)</b>	Prima delle attività di cantiere	Misura PM10-PM2,5-PTS. È prevista la rilevazione dei dati prima dell’avvio delle attività di cantiere come parametro di confronto per le fasi in CO e PO:
<b>In corso d’opera (CO)</b>	Cantiere e smantellamento cantiere	Misura PM10-PM2,5-PTS correlata alla misurazione delle attività polverulenti indotte dalla movimentazione dei mezzi di trasporto dei su strade non asfaltate e dagli scavi per fondazioni e cavidotti
<b>Post Operam (PO)</b>	Esercizio	Nessuna attività di monitoraggio- l’esercizio di impianto agrovoltaiico non ha impatti sulla componente atmosfera in fase di esercizio

#### Tabella 4.2 fasi del monitoraggio ambientale – Polveri in Atmosfera

Si riportano di seguito 3 tabelle sintetiche, in funzione delle componenti ambientali rilevate, suddivisa per Fase di monitoraggio, tipologia di monitoraggio (parametri analitici) e frequenza/periodicità

ANTE OPERAM	Componente	Tipologia di monitoraggio	Frequenza e durata	Valori limiti di riferimento
Pre-Cantiere	Atmosfera	Misura PTS-PM10-PM2,5	Una giornata (6.00-16.00) in corrispondenza degli edifici abitati ubicati entro 100 m dall’area cantiere	Valori limite fissati dal DM 155/2010 per PM10-PM2,5-PTS

CORSO D’OPERA	Componente	Tipologia di monitoraggio	Frequenza e durata	Valori limiti di riferimento
Cantiere	Atmosfera	Misura PTS-PM10-PM2,5	Una giornata (6.00-16.00) in corrispondenza degli edifici abitati ubicati entro 100 m dall’area cantiere	Valori limite fissati dal DM 155/2010 per PM10-PM2,5-PTS

POST OPERAM Esercizio impianto	Componente	Tipologia di monitoraggio	Frequenza e durata	Valori limiti di riferimento
--------------------------------------	------------	------------------------------	-----------------------	---------------------------------

<b>119.21.01.R.20</b>	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>17</b>	<b>71</b>



In fase di esercizio si prevede l'accesso all'area di impianto di max 2 autoveicoli al giorno di piccole dimensioni (auto, furgoncini). Non è attuata pertanto alcuna misura di monitoraggio delle polveri in atmosfera	Atmosfera			
---	-----------	--	--	--

## 5.8 Conclusioni

### 5.8.1 Metodiche utilizzate per il monitoraggio ambientale

La metodologia di monitoraggio consiste nella misura di parametri analitici (PTS, PM10 e PM 2,5), prima dell'inizio della costruzione dell'opera e durante la fase di cantiere in corrispondenza dei potenziali ricettori sensibili (edifici rurali) per verificarne lo scostamento rispetto ai dati ante operam, e eventualmente il superamento degli eventuali limiti normativi."

### 5.8.2 Frequenza del Monitoraggio

Per la misura della concentrazione delle polveri sottili (PM10 – PM 2,5) saranno utilizzati analizzatori di polveri sottili di tipo portatile che saranno posizionati in corrispondenza dei punti sensibili (edifici abitati nell'intorno di 100 m dal luogo di origine delle polveri). Lo stesso strumento tipicamente permette di determinare il conteggio delle particelle presenti in atmosfera e quindi la determinazione delle Polveri Totali Sospese (PTS). Lo strumento sarà certificato, avrà modalità di acquisizione e produrrà dati in conformità alla normativa di riferimento (DM 60/02 e normative CEI EN).

La misura sarà effettuata prima dell'inizio delle attività di cantiere per una intera giornata lavorativa (p.e. h 06-16) e durante le attività di cantiere per una intera giornata lavorativa. L'analisi in continuo e la rilevazione dei dati ante operam è finalizzata alla valutazione della fluttuazione della concentrazione di particelle in relazione alle emissioni della sorgente. La misura sarà effettuata, ovviamente in giornate diverse, in corrispondenza di tutti i punti sensibili rilevati nell'intorno dei 100 m dall'area di impianto, ante operam e poi ripetuta negli stessi punti nella fase di costruzione.

Pertanto, effettuata la misura dai punti sensibili ubicati entro 100 m dall'area di progetto, con particolare riferimento a quelli ubicati entro i 100 m dai punti in cui è prevista la realizzazione o l'utilizzo di strade non asfaltate, questa misurata sarà ripetuta dagli stessi punti (una volta per ciascun punto in maniera continuativa per tutta la giornata) durante la realizzazione dell'impianto.

Di seguito si riportano due planimetrie con l'individuazione delle strade non asfaltate, e relativo buffer di 100m, oltre che le aree di progetto sempre con buffer di 100 m. All'interno di queste aree sono individuati gli edifici abitati da cui effettuare il monitoraggio.

<b>119.21.01.R.20</b>	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>18</b>	<b>71</b>



### 5.8.3 Modalità di Elaborazione dei Dati

I parametri analitici misurati ante operam e durante la costruzione dell'opera saranno: PM10, PM2,5, e PTS.

I dati rilevati in fase di cantiere saranno confrontati con:

Quelli rilevati negli stessi punti di misura ante operam

Con i valori limiti accettabili per legge in relazione al periodo di campionamento e al tipo di inquinante così come indicati nel D.L. 155/2010 (Testo Unico sulla Qualità dell'Aria).

I valori limiti di riferimento già indicati sono indicati al punto 5.5.

Per la misura della concentrazione delle polveri sottili (PM10 – PM 2,5) saranno utilizzati analizzatori di polveri sottili di tipo portatile che saranno posizionati in corrispondenza dei punti sensibili (edifici abitati nell'intorno di 100 m dal luogo di origine delle polveri). Lo stesso strumento tipicamente permette di determinare il conteggio delle particelle presenti in atmosfera e quindi la determinazione delle Polveri Totali Sospese (PTS). Lo strumento sarà certificato, avrà modalità di acquisizione e produrrà dati in conformità alla normativa di riferimento (DM 60/02 e normative CEI EN).

I dati registrati dallo strumento sono acquisiti e elaborati al fine di estrarre informazioni sia giornaliere sia medie, confrontabili con i valori limite di riferimento (DM 155/2010) e con i dati acquisiti ante operam, consentendo una immediata idea delle condizioni di qualità dell'aria nel sito (punto sensibile) rilevato.

<b>119.21.01.R.20</b>	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>19</b>	<b>71</b>



## 6 SUOLO

### 6.1 Obiettivo del monitoraggio

Il Piano di Monitoraggio da applicare ai **suoli** agricoli e naturali interessati dalla realizzazione di impianti agrovoltaiici a terra, sarà effettuato secondo la **metodologia** individuata nel documento "Linee guida per il monitoraggio del suolo su superfici agricole destinate ad impianti fotovoltaici a terra", redatto da IPLA S.p.a. (Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente) su incarico della Direzione Agricoltura della Regione Piemonte ed approvate dalla stessa amministrazione con D.D. 27 settembre 2010, n. 1035/DB11.00.

Nella Premessa di dette Linee Guida si afferma, fra l'altro: "Le relazioni fra l'impianto agrovoltaiico e il suolo agrario che lo ospita sono da indagare con una specifica attenzione, poiché, con la costruzione dell'impianto, il suolo è impiegato come un semplice substrato inerte per il supporto dei pannelli agrovoltaiici. Tale ruolo meramente "meccanico" non fa tuttavia venir meno le complesse e peculiari relazioni fra il suolo e gli altri elementi dell'ecosistema, che possono essere variamente influenzate dalla presenza del campo agrovoltaiico e dalle sue caratteristiche progettuali. Le caratteristiche del suolo importanti da monitorare in un impianto agrovoltaiico sono quelle che influiscono sulla stabilità della copertura pedologica, accentuando o mitigando i processi di degradazione che maggiormente minacciano i suoli delle nostre regioni (cfr. Thematic Strategy for Soil Protection, COM (2006) 231), fra i quali la diminuzione della sostanza organica, l'erosione, la compattazione, la perdita di biodiversità".

E a tal proposito si propone "un monitoraggio di base che consenta di controllare l'andamento dei principali parametri chimico – fisici del suolo, effettuato dalla società proprietaria dell'impianto", ed in particolare dia una misura dell'andamento **del grado di biodiversità del suolo** negli anni di permanenza dell'impianto agrovoltaiico nell'area in cui insiste l'impianto.

### 6.2 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

119.21.01.R.20	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	APRILE 2023	20	71



### 6.3 Metodologia di monitoraggio

Il monitoraggio del suolo si attua in due fasi.

La **prima fase** del monitoraggio precede la realizzazione dell'impianto agrovoltaiico e consiste nella caratterizzazione stazionale e pedologica dell'appezzamento.

La **seconda fase** del monitoraggio prevede la valutazione di alcune caratteristiche del suolo ad intervalli temporali prestabiliti (1-3-5-10-15-20 anni) e su almeno due siti dell'appezzamento, uno in posizione ombreggiata dalla presenza del pannello agrovoltaiico, l'altro in una posizione poco disturbata dell'area di impianto, fuori dall'ombra dei moduli.

In tutte e due le fasi del monitoraggio deve essere effettuata un'analisi stazionale, l'apertura di profili pedologici con relativa descrizione e campionamento del profilo pedologico e successive analisi di laboratorio dei campioni di suolo. Si devono descrivere tutti i caratteri della stazione e del profilo richiesti dalla metodologia. Saranno poi oggetto di monitoraggio nella seconda fase solo quelle caratteristiche e proprietà che si ritiene possano essere influenzate dalla presenza del campo agrovoltaiico.

### 6.4 Tecnica di campionamento e relativa strumentazione

#### 6.4.1 PRIMA FASE.

La caratterizzazione avviene tramite trivellazioni pedologiche manuali e lo scavo di almeno un profilo pedologico all'interno dell'area di intervento. Lo scavo dovrà essere più di uno se si ravvisa la presenza di terreni con caratteristiche diverse.

Per le modalità di realizzazione del profilo pedologico si farà riferimento a quanto riportato nel documento "manuale operativo per la valutazione della "Capacità d'uso dei suoli a scala aziendale Allegato A" redatto dall'IPLA su incarico della Direzione Agricoltura della Regione Piemonte, a cui si può fare riferimento per approfondimenti, qui si riporta una sintesi della metodologia.

Tipologia di osservazioni. Avremo due tipologie di osservazioni:

**Trivellate pedologiche manuali:** si utilizzano trivelle di lunghezza non inferiore a 1,2 m, si procede alla trivellazione e si ricostruisce sulla superficie del terreno la "carota di suolo" pezzo dopo pezzo, per la trivellata. Il numero di trivellate dipenderà dalla omogeneità delle caratteristiche del suolo che potrà essere facilmente osservata in superficie osservata in superficie. Per il progetto in esame un numero di riferimento potrà essere di una decina di trivellate. Per ciascuna trivellata saranno descritti i seguenti parametri:

Caratteri stazionali:

Coordinate UTM

Data

Pendenza, esposizione, quota

Morfologia

Pietrosità superficiale

Uso del suolo

119.21.01.R.20	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>21</b>	<b>71</b>



Evidenze di erosione o altri aspetti superficiali  
 Inondabilità  
 Caratteri del suolo  
 Profondità e profondità utile  
 Limiti all'approfondimento radicale  
 Disponibilità di ossigeno e permeabilità  
 Lavorabilità  
 Classe sottoclasse e capacità d'uso  
 Caratteri degli orizzonti profondità  
 Umidità  
 Colori (principale, secondario, eventuali screziature)  
 Classe tessiturale  
 Effervescenza all'acido cloridrico dello scheletro e della terra fine  
 Notazione orizzonte

**Scavo profilo pedologico.** E' prevista l'esecuzione di 2-3 scavi di profilo pedologico, descritto, fotografato, campionato ed analizzato con lo scopo di definire la capacità d'uso del suolo. Per la realizzazione del profilo si utilizzerà un mini-escavatore in grado di aprire buche pedologiche profonde circa 1,5 m, senza arrecare danni ai campi in modo tale da creare una parete verticale che possa essere adeguatamente osservata e descritta dall'operatore che scende all'interno del profilo. Un elenco materiale necessario per poter eseguire il rilevamento del profilo è indicato nello stesso documento dell'IPLA "Capacità d'uso dei suoli a scala aziendale Allegato A": vanga e pala, metro, lavagnetta, macchina fotografica, Tavole Munsell, Acido cloridrico in soluzione al 10% (per evidenziare la presenza di carbonato di calcio), paletta di metallo, sacchetti di plastica, etichette, matita, gomma, temperino. Per ciascuno scavo saranno descritti i seguenti parametri:

Caratteri stazionali:  
 Coordinate UTM  
 Data  
 Pendenza, esposizione, quota  
 Morfologia  
 Pietrosità superficiale  
 Uso del suolo  
 Evidenze di erosione o altri aspetti superficiali  
 Inondabilità  
 Caratteri del suolo  
 Profondità e profondità utile  
 Limiti all'approfondimento radicale  
 Disponibilità di ossigeno e permeabilità  
 Presenza e profondità della falda  
 Lavorabilità e tempo di attesa  
 Caratteri degli orizzonti  
 Profondità e profondità utile  
 Umidità  
 Colori (principale, secondario, eventuali screziature)  
 Classe tessiturale  
 Percentuale di scheletro in volume, forma e dimensione dello scheletro  
 Struttura e grado  
 pH di campagna

119.21.01.R.20	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>22</b>	<b>71</b>



Effervescenza all'acido cloridrico dello scheletro e della terra fine  
Presenza, quantità e dimensione di eventuali concentrazioni come carbonati, ferro, ecc.  
Notazione orizzonte e campionamento



**Esempi di scavi per rilevazione del profilo pedologico**

**(fonte "Capacità d'uso dei suoli a scala aziendale Allegato A" IPLA - Regione Piemonte)**



Ecco un esempio di profilo pedologico con la suddivisione in orizzonti.

0-30 cm: orizzonte compreso tra la superficie e la profondità delle arature (corrisponde al topsoil). Il colore scuro identifica una presenza di sostanza organica maggiore rispetto alla parte sottostante.

30-55 cm: orizzonte compreso tra la profondità di aratura e l'orizzonte più chiaro sottostante. L'orizzonte sottostante l'aratura corrisponde al subsoil.

55-80 cm: orizzonte evidentemente più chiaro che rappresenta il segno di eluviazione verso il basso di materiali.

80-105 cm: orizzonte ricco di concentrazioni di ferro e manganese (noduli neri di consistenza molto dura). Il colore bruno-giallastro è evidentemente più scuro dell'orizzonte superiore e più chiaro di quello inferiore.

105-150 cm: orizzonte molto argilloso con screziature grigie, che si estende fino al termine dello scavo.

**Esempi di profilo pedologico con suddivisione in orizzonti**

119.21.01.R.20	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>23</b>	<b>71</b>

 <b>ENERGY ENVIRONMENT ENGINEERING</b>	<b>Impianto Agrovoltaiico "ACQUAPENDENTE"</b> da 37.15 MWp PMA  OGGETTO / SUBJECT	ICA FOR s.r.l.  CLIENTE / CUSTOMER
--	---	--

*(fonte "Capacità d'uso dei suoli a scala aziendale Allegato A" IPLA - Regione Piemonte)*

I campioni prelevati di ciascun orizzonte pedologico, saranno essiccati, setacciati a 2 mm e portati in laboratorio accreditato per le relative analisi chimico fisiche.

#### 6.4.2 SECONDA FASE

La seconda fase del monitoraggio prevede l'esecuzione di un campionamento del suolo negli orizzonti superficiale (topsoil) e sotto superficiale (subsoil), indicativamente alle profondità 0-30 e 30-60 centimetri. Il campionamento è da realizzare tramite lo scavo di miniprofilo ovvero con l'utilizzo della trivella pedologica manuale; per garantire la rappresentatività del campione si ritiene necessario procedere al campionamento di almeno 3 punti (per il topsoil e per il subsoil) miscelando successivamente i campioni. Il risultato finale sarà quindi il prelievo di 4 campioni - due (topsoil e subsoil) rappresentativi dell'area coperta dal pannello e due (topsoil e subsoil) rappresentativi dell'area posta tra i pannelli - ciascuno formato da 3 sottocampioni.

#### 6.5 **Punti di monitoraggio**

Il campionamento dovrà essere eseguito, prima dell'installazione dell'impianto e dell'inizio della fase di cantiere (ante operam), e poi ad intervalli temporali prestabiliti (dopo 1-3-5-10-15-20 anni dall'impianto) su almeno due siti dell'appezzamento, uno in posizione ombreggiata dalla presenza del pannello agrovoltaiico, l'altro in posizione poco disturbata dell'appezzamento ed ovviamente non ombreggiata.

Inoltre, attesa la dimensione dell'impianto in progetto sarà verificato, prima di eseguire il monitoraggio, la presenza di pedologiche evidentemente differenti. Se fossero individuate caratteristiche del terreno diverse nell'area di progetto è opportuno applicare la metodologia per ogni tipologia suolo individuato.

#### 6.6 **Analisi di laboratorio sui campioni**

Sui campioni prelevati dovranno effettuarsi le seguenti analisi di laboratorio:

<b>119.21.01.R.20</b>	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>24</b>	<b>71</b>



Carbonio organico %	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
pH	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
CSC	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
N totale	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
K sca	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
Ca sca	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
Mg sca	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
P ass	Solo nell'orizzonte superficiale. Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
CaCO <sub>3</sub> totale	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
Tessitura	Solo nel campionamento iniziale; Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali

*Analisi di laboratorio da effettuare sui campioni di terreno (fonte "Linee Guida per il monitoraggio del suolo su superfici agricole destinate ad impianti agrovoltaiici a terra" IPLA - Regione Piemonte)*

## 6.7 Restituzione dei dati

Effettuate le analisi di laboratorio i dati dovranno essere opportunamente elaborati per arrivare a definire il **grado di biodiversità del suolo**. Così come indicato dalla Metodologia di IPLA – Regione Piemonte saranno calcolati due indici: l'Indice di Fertilità Biologica del suolo (IBF) e l'Indice di Qualità Biologica del Suolo (IQBS).

In particolare, l'Indice di Fertilità Biologica del suolo (IBF), grazie alla determinazione della respirazione microbica e al contenuto di biomassa totale, dà un'indicazione immediata del grado di biodiversità del suolo. La quantificazione dell'IBF e dell'IQS in corrispondenza dei quattro periodi stagionali, caratterizzati da massima e minima piovosità e temperatura sia fuori che sotto pannello costituisce un'importante informazione che fornisce una indicazione dell'andamento nel tempo del grado di diversità biologica.

Il risultato finale del monitoraggio sarà l'indicazione delle variazioni delle caratteristiche e proprietà del terreno che si ritiene possano essere alterate dalla presenza del campo agrovoltaiico che si riportano in tabella unitamente ad alcuni riferimenti per la loro valutazione. I dati potranno essere poi messi pubblicati o messi a disposizione del pubblico per accrescere le conoscenze sullo stato

<b>119.21.01.R.20</b>	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>25</b>	<b>71</b>



dell'ambiente e sulla sua evoluzione nelle aree di installazioni di impianti agrovoltaici su terreno agricolo.

In tabella sono riportati i dati che si ritiene debbano restituiti dal Piano di Monitoraggio secondo quanto indicato dall'IPLA – Regione Piemonte.

Caratteristica	Metodologia
<b>Caratteri stazionali:</b>	
Presenza di fenomeni erosivi	da manuale di rilevamento Ipla.
Dati meteo e bilancio idrico del suolo	Messa in opera di centralina meteo con sensori per l'umidità e temperatura del suolo in alcune stazioni.
<b>Caratteri del profilo pedologico e degli orizzonti:</b>	
Compattazione del suolo	Valutazione superficiale con penetrometro
Descrizione della struttura degli orizzonti	da manuale di rilevamento Ipla
Presenza di orizzonti compatti	Descrizione nella scheda pedologica
Porosità degli orizzonti	da manuale di rilevamento Ipla
<b>Analisi di laboratorio:</b>	
Indice di Qualità Biologica del Suolo (IQBS)	Parisi V., 2001. La qualità biologica del suolo: un metodo basato sui microartropodi. Acta naturalia de "L'Ateneo Parmense", 37, nn 4c: 97-106.
Carbonio organico %	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
pH	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
Densità apparente topsoil e subsoil	Campionamento in campo con cilindretti e successiva valutazione in laboratorio
CSC	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
N totale	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
K sca	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
Ca sca	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
Mg sca	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
P sca	Solo nel primo orizzonte pedologico. Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
CaCO <sub>3</sub> totale	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
Tessitura	Solo nel campionamento iniziale; Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali

*Proprietà e caratteristiche del terreno oggetto di valutazione per la definizione del grado di biodiversità (fonte "Linee Guida per il monitoraggio del suolo su superfici agricole destinate ad impianti agrovoltaici a terra" IPLA - Regione Piemonte)*

<b>119.21.01.R.20</b>	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>26</b>	<b>71</b>



## 6.8 Articolazione temporale delle attività

### 6.8.1 Monitoraggio Ante Operam

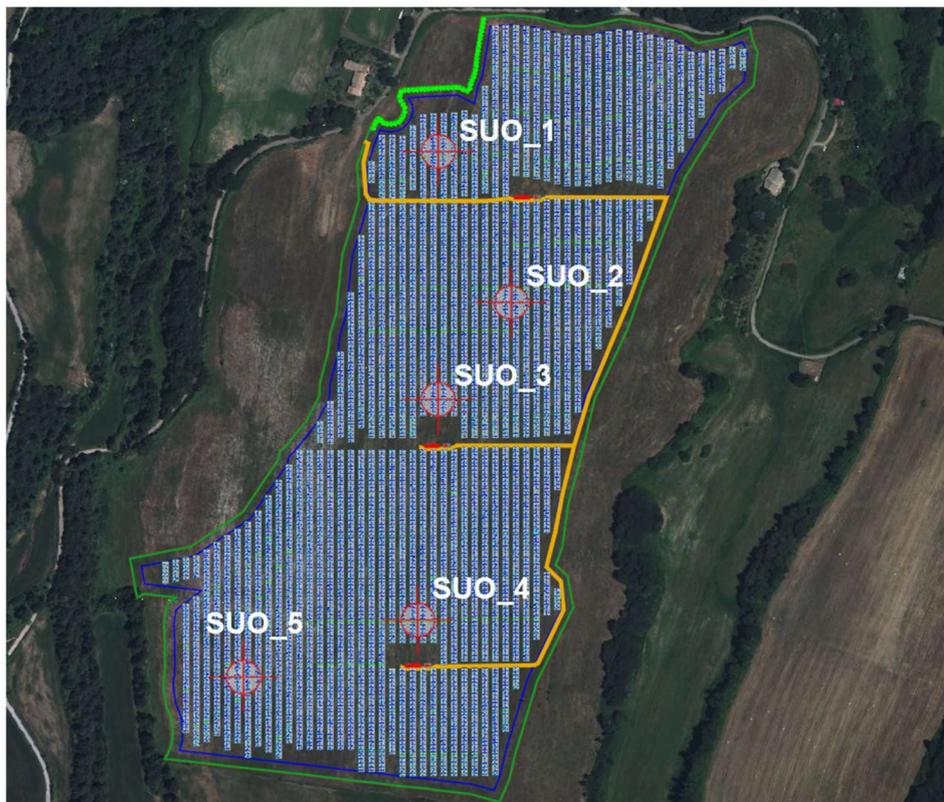
Nella fase AO del monitoraggio, il parametro da monitorare riguarda la sostanza organica che compone il suolo, mediante esecuzione di campionamenti nel terreno, in punti differenti, nella metodologia esplicitata nel paragrafo precedente.

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

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

#### 6.8.1.1 *Subfield\_1*

FASE	COMPONENTE	CODICE	POSIZIONAMENTO	COORDINATE
AO	SUOLO	SUO_01	sotto i tracker	42.73071486 N 11.83850373 E
AO	SUOLO	SUO_02	interfila	42.72946537 N 11.83938718 E
AO	SUOLO	SUO_03	interfila	42.72862799 N 11.83860838 E
AO	SUOLO	SUO_04	sotto i tracker	42.72676632 N 11.83848357 E
AO	SUOLO	SUO_05	sotto i tracker	42.72616660 N 11.83652031 E



***Subfield\_2 - Punti di campionamento per la componente suolo***

***6.8.1.2 Subfield\_2***

<b>FASE</b>	<b>COMPONENTE</b>	<b>CODICE</b>	<b>POSIZIONAMENTO</b>	<b>COORDINATE</b>
AO	SUOLO	SUO_06	sotto i tracker	42.72091749 N 11.85482821 E
AO	SUOLO	SUO_07	interfila	42.71781990 N 11.85569162 E
AO	SUOLO	SUO_08	sotto i tracker	42.71459606 N 11.85444256 E



*Subfield\_2 - Punti di campionamento per la componente suolo*

119.21.01.R.20	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	APRILE 2023	29	71



*6.8.1.3 Subfield\_3*

FASE	COMPONENTE	CODICE	POSIZIONAMENTO	COORDINATE
AO	SUOLO	SUO_09	sotto i tracker	42.71369306 N 11.84209090 E
AO	SUOLO	SUO_10	interfila	42.71067838 N 11.84222822 E



*Subfield\_3 - Punti di campionamento per la componente suolo*

<b>119.21.01.R.20</b>	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>30</b>	<b>71</b>



### 6.8.2 Monitoraggio in Corso d'Opera (CO)

In fase di cantiere non si prevedono campionamenti di suolo.

### 6.8.3 Monitoraggio Post Operam (PO)

Durante la fase di esercizio dell'impianto, l'evoluzione del suolo sarà monitorata con campionamenti ad intervalli temporali prestabiliti (dopo 1-3-5-10-15-20 anni dall'impianto), negli stessi punti indicati per la fase AO (vedi punti di campionamento)

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

Il monitoraggio riguarderà i seguenti parametri:

*Indicatori fisici:*

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

*Indicatori chimici:*

C e N organici totali;  
pH;  
conducibilità elettrica;  
N (NO<sub>3</sub> e NO<sub>4</sub>), P e K minerali.

*Indicatori biologici:*

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

Trattandosi di un progetto di produzione di energia da fonte rinnovabile, attraverso processi che non generano alcuna emissione di sostanze solide, liquide o aeriformi, le analisi chimico-fisiche saranno improntate sulle caratteristiche agronomiche del suolo al fine di valutare se tale impianto, nel corso del tempo, possa o meno modificare la capacità produttiva dell'orizzonte agricolo del suolo.

119.21.01.R.20	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>31</b>	<b>71</b>



## 6.9 Conclusioni

### 6.9.1 Metodiche utilizzate per il monitoraggio ambientale

Il Piano di Monitoraggio da applicare ai suoli agricoli e naturali interessati dalla realizzazione di impianti agrovoltaiici a terra, sarà effettuato secondo la metodologia individuata nel documento "Linee guida per il monitoraggio del suolo su superfici agricole destinate ad impianti agrovoltaiici a terra", redatto da IPLA S.p.a. (Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente) su incarico della Direzione Agricoltura della Regione Piemonte ed approvate dalla stessa amministrazione con D.D. 27 settembre 2010, n. 1035/DB11.00.

Il monitoraggio consiste nel monitorare l'andamento dei principali parametri chimico fisico del suolo in intervalli temporali prestabiliti, su almeno due siti dell'appezzamento, uno in posizione ombreggiata dalla presenza del pannello agrovoltaiico, l'altro in una posizione meno disturbata.

Si parte da una prima caratterizzazione pedologica dei terreni ante operam prima dell'inizio dei lavori di costruzione dell'impianto, si procede con l'installazione di due centraline meteo munite anche di sensori di misura dell'umidità e della temperatura del suolo. Una centralina è installata in posizione ombreggiata dai pannelli, l'altra in posizione indisturbata.

L'analisi valuta quelle caratteristiche e proprietà che si ritiene possano essere influenzate dalla presenza dei moduli agrovoltaiici di seguito riportati.

- Caratteri stagionali:
- Presenza di fenomeni erosivi
- Dati meteo ed umidità del suolo
- Caratteri del profilo pedologico
- Descrizione della struttura degli orizzonti
- Presenza di orizzonti compatti
- Porosità degli orizzonti
- Analisi chimico – fisiche di laboratorio
- Indice di Qualità Biologica del Suolo (IQBS)
- Indice di fertilità Biologica del Suolo (IBF), che grazie alla determinazione della respirazione microbica e al contenuto della biomassa totale, dà una indicazione immediata del grado di biodiversità del suolo.

I metodi utilizzati per il campionamento sono descritti nei seguenti paragrafi:

### 5.3 Tecnica di campionamento e relativa strumentazione – PRIMA FASE E SECONDA FASE

### 6.9.2 Frequenza del Monitoraggio

Come ribadito al punto precedente il monitoraggio sarà effettuato prima della realizzazione dell'opera per definire le caratteristiche pedologiche dei terreni delle tre aree di impianto.

Successivamente le analisi chimico fisiche dei terreni saranno svolte dopo 1, 3, 5, 10, 15, 20 anni dall'installazione dell'impianto.

<b>119.21.01.R.20</b>	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>32</b>	<b>71</b>



Per ciascuna delle tre aree di progetto i punti di monitoraggio saranno almeno due uno in posizione ombreggiata dalla presenza del pannello agrovoltaiico, l'altro in posizione poco disturbata dall'appezzamento ed ovviamente non ombreggiata.

### 6.9.3 Modalità di Elaborazione dei Dati

I metodi di campionamento sono descritti nel paragrafo **5.5 Analisi di laboratorio sui campioni prelevati**.

Effettuate le analisi di laboratorio i dati dovranno essere opportunamente elaborati per arrivare a definire **il grado di biodiversità del suolo**. Così come indicato dalla Metodologia di IPLA – Regione Piemonte saranno calcolati due indici: l'Indice di Fertilità Biologica del suolo (**IBF**) e l'Indice di Qualità Biologica del Suolo (**IQBS**).

In particolare, l'Indice di Fertilità Biologica del suolo (**IBF**), grazie alla determinazione della respirazione microbica e al contenuto di biomassa totale, dà un'indicazione immediata del grado di biodiversità del suolo. La quantificazione dell'IBF e dell'IQS in corrispondenza dei quattro periodi stagionali, caratterizzati da massima e minima piovosità e temperatura sia fuori che sotto pannello costituisce un'importante informazione che fornisce una indicazione dell'andamento nel tempo del grado di diversità biologica.

Il risultato finale del monitoraggio sarà l'indicazione delle variazioni delle caratteristiche e proprietà del terreno che si ritiene possano essere alterate dalla presenza del campo agrovoltaiico che si riportano in tabella unitamente ad alcuni riferimenti per la loro valutazione. I dati potranno essere poi messi pubblicati o messi a disposizione del pubblico per accrescere le conoscenze sullo stato dell'ambiente e sulla sua evoluzione nelle aree di installazioni di impianti agrovoltaiici su terreno agricolo.

In tabella sono riportati i dati che si ritiene debbano restituiti dal Piano di Monitoraggio secondo quanto indicato dall'IPLA – Regione Piemonte.

## 6.10 Piano di monitoraggio per il conseguimento dei requisiti dell'impianto agrovoltaiico

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

Gli impianti agrovoltaiici permettono di continuare l'attività agricola. La convivenza della produzione energetica con le produzioni agricole è un potente vettore di miglioramento delle performance economiche dell'agricoltura e un veicolo di rafforzamento del ruolo e del presidio produttivo che questo comparto è in grado di determinare sul territorio.

La conoscenza della risposta delle colture alle diverse condizioni di illuminazione, umidità, temperatura e ventosità, può permettere di realizzare impianti agrovoltaiici che possono giovare a colture che ad esempio soffrono la siccità estiva; infatti, l'ombreggiamento dei pannelli può ridurre

<b>119.21.01.R.20</b>	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>33</b>	<b>71</b>



l'evaporazione dell'acqua che resta disponibile per le piante. Per alcune colture è stato dimostrato un aumento in termini quanti-qualitativi delle produzioni, specialmente se si adottano approcci di agricoltura di precisione.

### 6.10.1 Configurazioni di impianti agrivoltaiici

Differenti sono i modelli di impianti agrivoltaiici che permettono, in abbinamento all'attività agricola, di integrare il reddito aziendale al fine di permettere di assorbire gli impatti degli investimenti iniziali e di stabilizzare gli investimenti in capitale naturale delle aziende.

Gli impianti ben si coniugano con le imprese agro-zootecniche, sia che esse siano intensive, che quindi dispongono di grandi superfici dedicate alla produzione di foraggi e concentrati, e sia che esse siano estensive, che dispongono di grandi superfici a pascolo e prato-pascolo.

Le colture da foraggio, prato o pascolo, delle aziende agro-zootecniche, sono sicuramente vocate all'integrazione con il sistema agrivoltaiico, e da questa ne traggono un miglioramento delle performance economiche. Infatti, la produzione, e quindi la vendita, dell'energia elettrica permette alle aziende di avere un profitto extra.

Nelle aziende con allevamento intensivo, l'agrovoltaiico sviluppato con approccio agroecologico può favorire l'orientamento produttivo alla qualità del prodotto e al miglioramento ecologico del paesaggio agrario.

Nelle aziende con allevamenti estensivi, l'integrazione agrivoltaiica può invece favorire la produzione e l'autoapprovvigionamento di base foraggera, consentendo di incrementare il carico zootecnico rendendolo più appropriato alle capacità aziendali e quindi alla miglior valorizzazione delle superfici di pascolo.

L'integrazione agrivoltaiica inoltre può rivelarsi alleata nei processi di innovazione aziendale volti a cogliere le opportunità delle tecniche agricole conservative, dell'agricoltura di precisione, della conversione a biologico e dell'adesione a disciplinari di qualità che incontrano crescente interesse da parte del mercato e dei consumatori.

L'integrazione agrivoltaiica è in grado, quindi, di condurre le aziende agro-zootecniche verso un approccio agroecologico mirato alla produzione di prodotti di qualità, aumentando di fatto la sostenibilità delle aziende stesse.

Con riferimento invece alle colture alimentari, sebbene diversi studi e sperimentazioni abbiano fornito dati molto positivi sulla tenuta o addirittura sull'aumento delle rese produttive in sistemi combinati coltivazione - fotovoltaico, tali risultati sono riferibili soprattutto a condizioni climatiche sub-tropicali e/o sub-aride, entro cui possono rientrare senz'altro molte coltivazioni delle latitudini mediterranee, mentre per i climi umido-continentali i risultati in termini di rese produttive devono essere attentamente valutati, con riferimento alla tipologia colturale e alle condizioni pedoclimatiche locali, sia rispetto alle rese produttive che alle prestazioni qualitative e nutrizionali del prodotto.

In coerenza con Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaiici (2022), i sistemi agrivoltaiici possono essere caratterizzati da diverse configurazioni spaziali e affinché rispondano alla propria finalità generale devono possedere i requisiti di seguito illustrati:

119.21.01.R.20	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>34</b>	<b>71</b>



1. Requisito A: il sistema deve essere progettato e realizzato seguendo due parametri: una superficie minima coltivata del 70% della superficie totale del sistema agrivoltaiico, cioè dell'appezzamento oggetto di intervento, e un limite massimo di LAOR, la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli, del 40%;
2. Requisito B: il sistema agrivoltaiico deve garantire, nel corso della vita tecnica, la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli, e precisamente la continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento e la produzione elettrica dell'impianto agrivoltaiico non inferiore al 60% della producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard.
3. Requisito C: gli impianti agrivoltaiici devono adottare soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra. Non sono identificabili come impianti agrivoltaiici avanzati quelli in cui non si ha lo svolgimento delle attività agricole al di sotto dei moduli fotovoltaici, poiché in tali soluzioni i moduli fotovoltaici non svolgono alcuna funzione sinergica alla coltura. Nelle configurazioni in cui l'attività agricola è svolta anche al di sotto dei moduli, i valori minimi di riferimento sono: 1,3 metri di altezza nel caso di attività zootecnica e 2,1 metri nel caso di attività colturale.
4. Requisito D: in fase di progettazione deve essere programmato un sistema di monitoraggio che consenta di verificare il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.
5. Requisito E: in fase di progettazione deve essere programmato un sistema di monitoraggio che consenta di verificare anche il recupero della fertilità del suolo, il microclima e la resilienza ai cambiamenti climatici.

In particolare, per l'impianto si ha che:

il requisito A è rispettato per quanto riguarda la superficie minima coltivata, avendo posto la minima altezza da terra dei moduli nella condizione più sfavorevole a 1,8m (>1,3m per l'attività zootecnica), e quindi rispettando anche la condizione C.

Il LAOR è inferiore al 40% della superficie agricola (essendo la superficie coperta dai moduli pari a circa 16,5 ha).

La produzione dell'impianto in termini energetici è superiore a quella dell'impianto di riferimento, con ciò rispettando anche il criterio B.

Pertanto, si può affermare che il sistema agrivoltaiico proposto rispetta i criteri sopra esposti.

119.21.01.R.20	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>35</b>	<b>71</b>



### 6.10.2 Attività agricola ante operam

L'attività agricola praticata nell'area oggetto di intervento rispecchia quanto riportato nella carta di uso del suolo (Corine land cover livello III) riconducibile alla 119.21.01.R22\_Relazione agronomica. L'area rappresentata da seminativi in aree non irrigue copre la quasi totalità delle aree di impianto, ad eccezione di una piccola porzione del sottocampo 1 che interferisce con una zona a copertura erbacea densa a composizione floristica principalmente da graminacee non soggette a rotazione. Si evidenzia inoltre la presenza della citata area boscata a nord del sottocampo 1, non interessata dall'intervento.

Non si registrano dunque colture di pregio all'interno dell'area di interesse dell'impianto. Si evidenzia inoltre che il layout di impianto è stato organizzato in modo da non rappresentare ostacolo alle connessioni ecologiche tra le aree boschive/arbustive/ripariali che sono presenti, ad esempio, nei sottocampi 1 e 3.

### 6.10.3 Stima delle produzioni agricole post operam

La PLV aziendale sarà data dalla vendita del latte da destinare alla caseificazione e dalla vendita degli abbacchi nell'ambito della IGP abbacchio romano.

Con un gregge composto da 45 pecore in produzione, calcolando una produzione media di 185 kg/lattazione/capo, e che mediamente si hanno 1,5 lattazioni annue, si può stimare la produzione annua di latte che risulta pari a 12.000 kg.

Il prezzo di vendita del latte ovino oggi è pari a 1,375 €/kg (fonte ISMEA mercati), per cui i ricavi stimati per la vendita del latte sono pari a € 16.500.

Il prezzo di vendita degli agnelli è pari a 3,55 €/kg (fonte ISMEA mercati). Calcolando che vengono venduti ogni anno circa 38 agnelli di 10 kg il ricavo è pari a 1.350 €.

La PLV stimata data dalla vendita degli animali e dalla vendita del latte sarà pari a circa 17.850,00 €. Per esprimere il valore della produzione agricola prevista nell'area oggetto di intervento, occorre convertire il numero di capi allevati in UBA (unità bovino adulto). La conversione viene fatta calcolando che un capo ovino adulto è pari a 0,15 UBA. In azienda mediamente sono presenti 45capi ovini adulti pari a 6,7 UBA.

La produzione agricola prevista sull'area destinata al sistema agrivoltaiico negli anni successivi all'entrata in esercizio del sistema stesso è pari a 2.664,00 €/UBA.

Si stima, quindi, che la produttività dell'attività agricola post operam sia incrementata.

L'attività agricola presente nell'area oggetto di intervento è caratterizzata da colture in asciutta, per tale motivazione il monitoraggio del risparmio idrico viene escluso.

Il mantenimento dell'indirizzo produttivo e dell'impianto sulle colture dovrà essere monitorato attraverso una relazione tecnica asseverata, a cadenza triennale, redatta da un Dottore Agronomo. Per la redazione della relazione, il professionista dovrà prendere visione delle schede di validazione del fascicolo aziendale, dei quaderni di campagna, dell'eventuale registro di stalla, e dei dati contabili dell'azienda.

119.21.01.R.20	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	APRILE 2023	36	71



Nella relazione tecnica dovranno essere prese in esame le pratiche colturali, le rese produttive, i sistemi di allevamento, l'eventuale adesione a sistemi di qualità e tutto quanto può essere utile a verificare la continuità dell'attività agricola.

Il monitoraggio del Microclima è riconducibile al Requisito E.2 delle Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici (2022).

Il REQUISITO E prevede che il sistema agrivoltaico sia dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

Il microclima presente nella zona ove viene svolta l'attività agricola è importante ai fini della sua conduzione efficace. Infatti, l'impatto di un impianto tecnologico fisso o parzialmente in movimento sulle colture sottostanti e limitrofe è di natura fisica: la sua presenza diminuisce la superficie utile per la coltivazione in ragione della palificazione, intercetta la luce, le precipitazioni e crea variazioni alla circolazione dell'aria. L'insieme di questi elementi può causare una variazione del microclima locale che può alterare il normale sviluppo della pianta, favorire l'insorgere ed il diffondersi di fitopatie così come può mitigare gli effetti di eccessi termici estivi associati ad elevata radiazione solare determinando un beneficio per la pianta (effetto adattamento). L'impatto cambia da coltura a coltura e in relazione a molteplici parametri, tra cui le condizioni pedoclimatiche del sito. Tali aspetti possono essere monitorati tramite sensori di temperatura, umidità relativa e velocità dell'aria unitamente a sensori per la misura della radiazione posizionati al di sotto dei moduli fotovoltaici e, per confronto, nella zona immediatamente limitrofa ma non coperta dall'impianto. In particolare, il monitoraggio deve riguardare:

- la temperatura ambiente esterno (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (preferibile PT100) con incertezza inferiore a  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ;
- la temperatura retro-modulo (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (preferibile PT100) con incertezza inferiore a  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ;
- l'umidità dell'aria retro-modulo e ambiente esterno, misurata con igrometri/psicrometri (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti);
- la velocità dell'aria retro-modulo e ambiente esterno, misurata con anemometri. I risultati di tale monitoraggio possono essere registrati, ad esempio, tramite una relazione triennale redatta da parte del proponente.

In coerenza con la 119.21.01.R22\_Relazione agronomica, per il monitoraggio del microclima, si deve prevedere l'installazione di sensori in grado di acquisire (almeno 1 volta al minuto) la temperatura ambientale, l'umidità dell'aria e la velocità dell'aria all'esterno dell'impianto e nel retro-modulo. I sensori devono inoltre registrare le letture almeno una volta ogni 15 minuti. Tale monitoraggio consente di verificare come il microclima cambia al di sotto dei pannelli, e quindi permette di verificare se l'impianto causa condizioni che favoriscono l'insorgenza di fisiopatie nelle piante. I risultati del monitoraggio, devono essere riportati nella relazione triennale redatta da un Dottore Agronomo.

<b>119.21.01.R.20</b>	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>37</b>	<b>71</b>



Un primo rilevamento dei dati climatici sarà realizzato ante operam. Sarà registrata per un periodo rilevante e con opportuni strumenti di misura.

Si ritengono sufficienti 3 punti di misura localizzati su ogni sottocampo, dei seguenti sensori:

- La temperatura ambientale (termometro)
- L'intensità del vento (anemometro)
- La direzione del vento (banderuola segnamento)
- L'umidità relativa dell'aria (igrometro)
- La radiazione solare (piranometro)

Gli stessi dati saranno rilevati anche in fase di esercizio in almeno due punti:

- Sotto i moduli agrovoltaiici
- In area libera per quanto possibile lontano dai moduli agrovoltaiici stessi, nell'ambito della stessa area di impianto.

I dati sono registrati da un registratore di dati (data logger), archiviati e resi disponibili su richiesta.

Saranno effettuate verifiche periodiche per verificare eventuali scostamenti sia rispetto ai dati rilevati ante operam, sia fra i dati registrati sotto i moduli e lontano dai moduli.

Queste verifiche permetteranno di caratterizzare dal punto di vista microclimatico l'area di progetto.

<b>119.21.01.R.20</b>	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>38</b>	<b>71</b>



## 7 BIODIVERSITA' (FAUNA)

### 7.1 Obiettivi del monitoraggio

Il Piano di Monitoraggio ha come oggetto la comunità biologica rappresentata dalla fauna ed ecosistema.

A tale scopo sono adottate metodologie di rilevamento standardizzate ed avviato un Piano di Monitoraggio Faunistico focalizzato sulla definizione di qualità e consistenza numerica in situ delle comunità ante operam, durante la fase di cantiere (in corso d'opera), e dopo la costruzione dell'impianto.

Per quanto riguarda le specie faunistiche ed avifaunistiche che popolano l'area si rimanda alla Studio Ecologico di progetto, qui ci soffermeremo sulle modalità di indagine da avviare per definire la consistenza numerica delle specie animali presenti in situ.

Obiettivo del monitoraggio è ovviamente la verifica dei cambiamenti prodotti dall'introduzione nell'area dell'impianto agrovoltaiico su fauna ed ecosistema.

### 7.2 Normativa di riferimento

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

### 7.3 Metodologia di monitoraggio, tecnica di campionamento, aree e punti di monitoraggio

#### 7.3.1 AVIFAUNA

Le metodologie che saranno utilizzate per il censimento dell'avifauna sono sostanzialmente due:

**Censimento a vista:** valido per specie scarsamente elusive di dimensioni corporee medio grandi che compiono movimenti migratori nelle ore diurne e si prestano pertanto ad una osservazione diretta.

**Censimento al canto:** valido per specie nidificanti ed è basato sull'ascolto dei canti emessi con funzione territoriale da maschi o coppie in riproduzione. Il numero di specie presenti e la densità per specie forniscono una lettura in chiave ecologica dello stato di conservazione di un habitat

119.21.01.R.20	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>39</b>	<b>71</b>



Il censimento a "vista" o al "canto" sarà effettuato con stazioni di ascolto e consiste nell'effettuare una stazione di ascolto in un tempo prefissato e annotando gli individui visti e/o uditi in un raggio di 250 m in un intervallo temporale della durata di 10 minuti, tra le 7 e 11 del mattino, evitando giornate di pioggia o di forte vento. Il numero di stazioni di ascolto sarà tale da coprire l'area di impianto. In base all'estensione delle aree di progetto interessate dalla installazione dei moduli agrovoltaiici saranno approntate **quattro stazioni di ascolto**.

### 7.3.2 FAUNA

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

1. **Censimento a vista:** con il metodo del **transetto lineare** che consiste nel seguire tragitti lineari da percorrere a velocità costante, nelle prime ore del mattino annotando tutti gli individui visti e/o uditi entro i 50 m a destra e a sinistra dell'osservatore. Al solito saranno evitate le giornate di pioggia o con vento forte.
2. **Segni di presenza:** con il metodo del transetto lineare che consiste questa volta nell'annotare segni di presenza.
3. **Analisi delle borre strigiformi:** i micro mammiferi rappresentano un numero considerevole delle specie presenti, si tratta di mammiferi di piccola taglia inferiore a 25-30 cm e peso inferiore a un chilogrammo, si tratta sostanzialmente di insettivori e roditori. Il loro studio fornisce importantissime indicazioni circa le condizioni ambientali dei biotipi in cui vivono e della catena alimentare di cui essi stessi rappresentano la risorsa base per molti predatori. Il censimento dei micro mammiferi può essere realizzato attraverso l'analisi delle "borre" dei rapaci notturni (strigiformi) raccolte nelle stazioni di nidificazione/posatoio degli animali. La borra è il rigurgito degli uccelli contenenti resti non digeribili delle prede (ossa, piume, peli, cuticole di artropodi, ossa di micromammiferi). La borra dopo essere rigurgitata resta compatta e può essere raccolta dal posatoio o dal nido per lo studio ed osservazione e il censimento dei micro-mammiferi in essa contenuti.
4. **Bat detector:** i chiroterri sono mammiferi terrestri che annovera il maggior numero di specie minacciate nel nostro Paese. La Direttiva Habitat 92/43/CEE la Comunità europea ha riconosciuto il ruolo dei chiroterri per gli ecosistemi e l'importanza della loro conservazione per il mantenimento della biodiversità. I microchiroterri a cui appartengono tutte le specie italiane si orientano in volo ed identificano la preda grazie ad un sistema in principio simile al sonar. Le registrazioni delle emissioni ultrasonore prodotte dai pipistrelli saranno ottenute seguendo un determinato percorso nelle ore notturne, impiegando il bat detector. Durante le operazioni in campo l'indagine l'ascolto dei suoni potrà essere integrato per quanto possibile dall'osservazione diretta (con binocolo). I transetti lineari per i rilevamenti

119.21.01.R.20	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>40</b>	<b>71</b>



ultrasonici verranno georeferenziati con GPS e ogni contatto registrato su apposita scheda di campo. I risultati sono utilizzati per la caratterizzazione del popolamento dei chiroterri dell'area indagata.

Il censimento a vista e il rilevamento dei segni di presenza sarà eseguito con transetti lineari di lunghezza di circa 500 m all'interno dell'area di impianto. In relazione alle dimensioni delle aree su cui è prevista l'installazione degli impianti agrovoltaiici è previsto un numero di **12-15 transetti**.

Le specie che possono essere censite sono i piccoli mammiferi, anfibi e rettili oltre i chiroterri (con l'ausilio del bat detector) di cui si è detto.

Per l'indagine saranno utilizzati

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

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

Il Piano delle attività prevede indagini nelle fasi del ciclo annuale (12 mesi) che risulta essere funzionale ad accertare la presenza e distribuzione quali – quantitativa delle specie che comprende tutti i differenti periodi del ciclo biologico. Le attività di indagine sono riferite ai periodi di riproduzione, svernamento della componente faunistica e avifaunistica stanziale, e di migrazione della componente avifaunistica che transita nell'area di progetto e nelle aree contermini.

Questo il cronoprogramma del Piano di Monitoraggio AVIFAUNA

Stagione	Oggetto del monitoraggio	Periodo	Numero giornate previste
Primaverile	Specie migratrici primaverili	Aprile- maggio	12 uscite
Estiva	Specie nidificanti	Giugno-luglio-agosto	6 uscite
Autunnale	Specie migratrici autunnali	Settembre-ottobre-novembre	12 uscite
Invernale	Specie svernanti	Dicembre gennaio	6 uscite

TERIOFAUNA

119.21.01.R.20	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>41</b>	<b>71</b>



Stagione	Oggetto del monitoraggio	Periodo	Numero transetti previsti
Primaverile	Mesoteriofauna Microteriofauna Chiroterri	Marzo-aprile	12 - 15

#### ERPETOFAUNA

Stagione	Oggetto del monitoraggio	Periodo	Numero transetti previsti
Primaverile	Rettili, Anfibi	Marzo-aprile	12 - 15

### 7.4 Restituzione dei dati

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

### 7.5 Azioni di mitigazione

In progetto è prevista l'apertura di varchi nella recinzione dell'impianto che consentano lo spostamento della piccola fauna dall'esterno all'interno dell'area di progetto e viceversa. Tuttavia nell'ipotesi in cui la realizzazione dell'impianto agrovoltaiico produca una tangibile riduzione di habitat e quindi un peggioramento dello stato dell'ecosistema, potranno essere adottate misure di mitigazione. L'azione di mitigazione principale potrà essere la realizzazione di aree di naturalità nell'intorno dell'area di impianto, introducendo specie floristiche autoctone e realizzando "isole" in cui avifauna, fauna e microfauna possano ritrovare habitat adatti per scopi trofici, di riproduzione, di riparo e di nidificazione.

### 7.6 Articolazione temporale delle attività

#### 7.6.1 Monitoraggio Ante Operam (AO)

Una prima campagna di monitoraggio ante operam è prevista della fase AO e deve essere condotta da tecnico specialista incaricato, nei mesi precedenti alla realizzazione dell'opera.

<b>119.21.01.R.20</b>	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>42</b>	<b>71</b>



### 7.6.1 Monitoraggio in Corso d'Opera (CO)

Durante la fase di cantiere sarà eseguito il monitoraggio delle specie faunistiche utilizzando anche i punti di osservazione indicati per la fase di AO. Tale rilevamento faunistico verrà eseguito da un tecnico incaricato e verranno impiegati strumenti ottici di elevata qualità quali binocoli e cannocchiali; i punti di osservazione saranno mappati tramite GPS. Relativamente all'avifauna nidificante i rilievi saranno eseguiti nel periodo compreso dalla seconda metà di aprile alla prima settimana di luglio, al fine di evitare il flusso primaverile dei migratori a corto raggio (e quindi il conteggio degli individui di passo nel periodo da marzo alla prima metà di aprile) e nel contempo di concentrare i rilevamenti all'interno del periodo in cui si ha la massima attività canora territoriale degli individui (e quindi la maggiore probabilità di rilevarli).

### 7.6.1 Monitoraggio Post Operm (PO)

Sarà eseguita una campagna di monitoraggio dell'impianto, come prevista nel paragrafo 7.2, che si configurerà come rilevamento faunistico, volto a definire: l'evoluzione nel tempo degli impatti stimati sulla componente faunistica durante l'operatività dell'impianto; l'efficacia delle misure mitigative proposte a tutela della fauna; eventuali casi di mortalità di esemplari faunistici (impatti da collisione con i moduli).

## 7.7 Conclusioni

### 7.7.1 Metodologia utilizzata per il monitoraggio ambientale

Obiettivo del monitoraggio è ovviamente la verifica dei cambiamenti prodotti dall'introduzione nell'area dell'impianto agrovoltaiico su fauna ed ecosistema.

Le **metodologie** che saranno utilizzate per il **censimento dell'avifauna** sono sostanzialmente due:

1. Censimento a vista;
2. **Censimento al canto:**

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

- **Censimento a vista.**
- **Segni di presenza**
- **Analisi delle borre strigiformi.**
- **Bat detector**

Per l'indagine saranno utilizzati

- Cartografia in scala opportuna dell'area di studio (area impianto e immediato intorno)

119.21.01.R.20	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	APRILE 2023	43	71



- Binocolo 8x40 o 10x40
- Cannocchiale con oculare 20-60x60 montato su tre piede
- Macchina fotografica con zoom 83x
- GPS
- Bat detector (rilevamento chiroterri)
- Mappe in cui è indicata la copertura vegetazionale (uso del suolo)

### 7.7.2 Frequenza del monitoraggio

Il Piano delle attività prevede indagini nelle fasi del ciclo annuale (12 mesi) che risulta essere funzionale ad accertare la presenza e distribuzione quali – quantitativa delle specie che comprende tutti i differenti periodi del ciclo biologico. Le attività di indagine sono riferite ai periodi di riproduzione, svernamento della componente faunistica e avifaunistica stanziale, e di migrazione della componente avifaunistica che transita nell’area di progetto e nelle aree contermini.

<b>119.21.01.R.20</b>	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>44</b>	<b>71</b>



Questo il cronoprogramma del Piano di Monitoraggio AVIFAUNA

Stagione	Oggetto del monitoraggio	Periodo	Numero giornate previste
Primaverile	Specie migratrici primaverili	Aprile- maggio	12 uscite
Estiva	Specie nidificanti	Giugno-luglio-agosto	6 uscite
Autunnale	Specie migratrici autunnali	Settembre-ottobre- novembre	12 uscite
Invernale	Specie svernanti	Dicembre gennaio	6 uscite

### TERIOFAUNA

Stagioni	Oggetto del monitoraggio	Periodo	Numero transetti previsti
Primaverile	Mesoteriofauna Microteriofauna Chiroteri	Marzo-aprile	12 - 15

### ERPETOFAUNA

Stagione	Oggetto del monitoraggio	Periodo	Numero transetti previsti
Primaverile	Rettili, Anfibi	Marzo-aprile	12 - 15

#### 7.7.3 Modalità di Elaborazione dei Dati

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

<b>119.21.01.R.20</b>	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>45</b>	<b>71</b>



## 8 BIODIVERSITÀ – VEGETAZIONE

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

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

### 8.1 Obiettivi del monitoraggio

#### Stato fitosanitario

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

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

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

#### Stato delle popolazioni

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

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

#### Stato degli habitat

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

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

### 8.2 Articolazione temporale delle attività

#### 8.2.1 Monitoraggio in Corso d'Operam

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

119.21.01.R.20	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>46</b>	<b>71</b>

 <b>E N E R G Y E N V I R O N M E N T E N G I N E E R I N G</b>	<b>Impianto Agrovoltaiico “ACQUAPENDENTE” da 37.15 MWp PMA</b>  OGGETTO / SUBJECT	ICA FOR s.r.l.  CLIENTE / CUSTOMER
---	---	--

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

### 8.2.2 In fase di esercizio

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

<b>119.21.01.R.20</b>	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>47</b>	<b>71</b>



## 9 AGENTI FISICI

Ai sensi del D.lgs. 81/08 per agente fisico si intendono il rumore, gli ultrasuoni, le vibrazioni meccaniche, i campi elettromagnetici, le radiazioni ottiche di origine artificiale, il microclima e le atmosfere iperbariche che possono comportare rischi per la salute e sicurezza dei lavoratori e per estensione dell'uomo. Nel presente documento sono prese in considerazione il **rumore** e i **campi elettromagnetici**, agenti fisici per i quali si propone un Piano di Monitoraggio.

### 9.1 Rumore

#### 9.1.1 Premessa

Il monitoraggio dell'inquinamento acustico, inteso come "l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi [...]" (art. 2 L. 447/1995), è finalizzato alla valutazione degli effetti/impatti sulla popolazione e sugli ecosistemi.

Le possibili interferenze sulla componente riguardano la sola fase di costruzione del cavo AT, in quanto in fase di esercizio, il suddetto cavo non determinerà alcun effetto, inoltre come si evince dalla VIAC non si prevedono superamenti dei limiti normativi dovuti alla realizzazione e all'esercizio dell'impianto FV.

In particolare, durante la fase di costruzione del cavo AT le attività rumorose si riferiscono essenzialmente alle emissioni generate dalle macchine operatrici per lo scavo della trincea e dai mezzi di trasporto coinvolti.

Le attività di cantiere si svolgeranno esclusivamente nel solo periodo diurno (06:00 – 22:00).

#### 9.1.2 Normative di riferimento

I riferimenti normativi inerenti i vari aspetti dell'inquinamento acustico sono di seguito elencati.

##### Normativa Comunitaria

- Direttiva CE 2002/49/CE "Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale".
- Normativa nazionale
- Legge 26 ottobre 1995 n. 447 - "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- DPCM 1 marzo 1991 – "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- DPCM 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- DPR 30 Marzo 2004, n. 142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n.447";

119.21.01.R.20	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>48</b>	<b>71</b>



- DM 29 Novembre 2000 "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli Enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore."
- DM 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico".
- DLgs n. 262 del 4 settembre 2002, recante "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto" e aggiornamenti.
- DLgs 194/2005 "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale".
- Circolare MATTM del 6 settembre 2004 "Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali" (GU Serie Generale n.217 del 15-9-2004).

Per quanto attiene alla rumorosità prodotta dai cantieri, trattandosi questi di "attività rumorose a carattere temporaneo", il Proponente potrà richiedere autorizzazione in deroga al rispetto dei limiti dettati dal DPCM 14 dicembre 1997, come stabilito dalla Legge Quadro 447/95 e ribadito dal Regolamento Regionale n.2 del 18 febbraio 2015. In tale regolamento sono indicati i limiti a cui comunque, pure in regime di deroga, il cantiere deve sottostare.

<b>119.21.01.R.20</b>	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>49</b>	<b>71</b>



### 9.1.3 Articolazione temporale del monitoraggio

Il MA della componente sarà svolto durante le fasi di AO e CO come di seguito indicato.

#### *9.1.3.1 Monitoraggio Ante – opera*

Il Monitoraggio Ante-Opera (AO) ha come obiettivo specifico la caratterizzazione del clima acustico in assenza delle sorgenti disturbanti (rumore residuo) derivanti dalle attività di cantiere.

Il rumore residuo è necessario per valutare il rispetto dei limiti normativi nella successiva fase di CO. Il monitoraggio AO avverrà quindi preliminarmente all'inizio delle attività di costruzione del cavo AT. Le attività di monitoraggio in fase AO verranno effettuate secondo la metodologia di cui al successivo paragrafo in corrispondenza delle medesime postazioni individuate per il monitoraggio in CO. Nelle postazioni individuate per il monitoraggio delle attività di cantiere (CO), il monitoraggio AO avverrà esclusivamente in periodo diurno.

#### *9.1.3.2 Monitoraggio in corso d'opera*

Il monitoraggio in Corso d'Opera (CO) ha come obiettivo specifico la caratterizzazione del clima acustico in presenza delle sorgenti disturbanti individuabili nei macchinari da cantiere utilizzati per la costruzione del cavo AT al fine di verificarne il rispetto dei limiti normativi vigenti in materia di acustica ambientale. Il monitoraggio in CO ha altresì lo scopo di fronteggiare emergenze specifiche che potrebbero necessitare l'adozione di misure di mitigazione e azioni correttive (ad es. modifiche alla gestione/pianificazione temporale delle attività del cantiere e/o realizzazione di adeguati interventi di mitigazione di tipo temporaneo).

Le attività di monitoraggio CO dovranno essere precedute da una fase propedeutica finalizzata a pianificare i rilievi in funzione del cronoprogramma delle attività, con specifica attenzione alle lavorazioni più rumorose, e in relazione alla posizione del cantiere mobile per la realizzazione del cavo AT rispetto ai ricettori individuati.

La campagna di monitoraggio acustico in fase CO sarà dunque eseguita in concomitanza dalle attività di scavo della trincea presso i ricettori individuati e secondo le modalità descritte al successivo paragrafo.

I rilievi fonometrici in corso d'opera saranno eseguiti solamente nel TR diurno, dato che le attività di cantiere si svolgeranno nel normale orario di lavoro all'interno di tale periodo. Al manifestarsi di specifiche esigenze, ad oggi non prevedibili, essi potranno essere estesi anche al TR notturno, con le medesime modalità operative.

Le risultanze del monitoraggio CO, qualora i dati sperimentali mostrassero criticità in prossimità di ricettori sensibili, potranno essere attuate idonee misure mitigative, le cui caratteristiche potranno essere definite in relazioni alle specifiche criticità riscontrate.

119.21.01.R.20	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	APRILE 2023	50	71



#### 9.1.4 Modalità e parametri monitorati

Nell'ambito del presente PMA, tutte le attività sperimentali, di analisi dei dati e di calcolo dei parametri di riferimento saranno svolte da personale in possesso del riconoscimento di Tecnico Competente in Acustica ai sensi dell'art. 2, comma 6, 7 e 8 della Legge Quadro n. 447/95.

I rilievi fonometrici saranno eseguiti con modalità operative e strumentazione in accordo con quanto stabilito dal DM 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico".

La collocazione delle postazioni dovrà essere rappresentativa dei rispettivi ricettori: ad esempio i punti potranno essere posti lungo la recinzione esterna dei rispettivi fabbricati di riferimento o all'interno dell'area di pertinenza o all'esterno, ma nell'immediato intorno di questa, in vista della specifica sorgente disturbante, verso cui saranno orientati i microfoni.

L'altezza di misura sarà posta a 1,5 m circa dal suolo per tutte le postazioni, a meno di specifiche necessità, quali ad esempio: innalzare maggiormente il microfono per superare eventuali schermature rispetto all'area di intervento o caratterizzare il livello sonoro al piano rialzato o al primo piano di un edificio, fino ad una altezza massima di 4 m dal suolo.

#### 9.1.5 Modalità di esecuzione dei rilievi fonometrici

Saranno effettuate "misurazioni a breve termine" come descritto dal Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", al punto 2 b) dell'allegato B (vedere anche UNI 9884:1997, punto 6.5)

Questa metodica consiste nell'effettuazione di una serie di rilievi di breve durata con più ripetizioni, generalmente non consecutive della misurazione (campioni), nell'ambito dello stesso TR o dell'omologo TR successivo.

Questa metodica sarà utilizzata per i rilievi nelle fasi AO, CO, i rilievi avranno luogo solo nell'ambito del TR diurno, all'interno del quale si esplicano le lavorazioni di cantiere.

La durata dei rilievi e il numero di ripetizioni da prevedere saranno definiti in relazione con lo stato delle sorgenti sonore presenti nel caso dei rilievi AO, con le diverse fasi di lavorazione nel caso dei rilievi CO. Ad un aumento del numero di ripetizioni potrà corrispondere una riduzione della durata del campione. La durata complessiva di ogni campione, come indicato in [1], è pari ad almeno 60 minuti; tale durata potrà essere suddivisa, specie in CO, anche in funzione delle attività in essere presso il cantiere, in modo da ottenere dei sotto-campioni, con una durata minima di 15 minuti.

Come criterio generale, si stabilisce quindi che debbano essere effettuati almeno 2 campioni nel TR diurno ed almeno 1 campione nel TR notturno. La durata complessiva di ciascun campione, ossia il tempo di integrazione T sul quale viene calcolato il livello equivalente, dovrà essere comunque non inferiore ad un'ora ( $T \geq 1h$ ). Il numero di ripetizioni all'interno di ciascun TR sarà pari al massimo a 4.

I campioni saranno identificati mediante il suffisso Dn e Nn dove n è il numero progressivo identificativo del campione.

119.21.01.R.20	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>51</b>	<b>71</b>



Non si prevedono misurazioni all'interno degli ambienti abitativi.

Nell'ambito del presente PMA, la metodica A sarà applicata per:

- nella fase AO per la caratterizzazione del livello di rumore residuo presso i ricettori potenzialmente impattati dal cantiere per la realizzazione del cavo AT. I rilievi avranno luogo solo nel TR diurno;
- nella fase CO per la caratterizzazione del livello di rumore prodotto dalle attività di realizzazione del cavo AT. I rilievi avranno luogo nell'ambito del solo TR diurno.

Le misurazioni avverranno con il presidio dell'operatore che provvederà a descrivere le circostanze di misura ed identificare tutti gli eventi occorsi durante lo svolgimento dei rilievi.

Nella selezione dei punti di monitoraggio si è fatto riferimento ai contenuti della VIAC allegata al SIA, pertanto sono stati individuati i casi più critici, per vicinanza tra sorgenti di rumore, tipologia dei ricettori e per la classe acustica di appartenenza degli stessi.

I risultati dei rilievi CO consentiranno di verificare il rispetto dei limiti di cui al DPCM 14.11.1997 o dei limiti di cui all'autorizzazione in deroga, qualora essa sia stata preventivamente richiesta, e di individuare le situazioni di criticità sulle quali intervenire con idonee misure mitigative. Sarà inoltre acquisita la documentazione attestante la certificazione CE di conformità ai livelli di emissione acustica (All. I D.Lgs. 262/2002) dei mezzi d'opera impiegati.

<b>119.21.01.R.20</b>	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>52</b>	<b>71</b>



### 9.1.6 Parametri di misura e strumentazione

I parametri acustici rilevati nei punti di monitoraggio sono elaborati per valutare gli impatti dell'opera sulla popolazione attraverso la definizione dei descrittori/indicatori previsti dalla legge 447/1995 e relativi decreti attuativi. Le misurazioni dei parametri meteorologici, da effettuare in parallelo alle misurazioni dei parametri acustici, sono effettuate allo scopo di verificare la conformità dei rilevamenti fonometrici e per valutare gli eventuali effetti delle condizioni atmosferiche sulla propagazione del suono.

Gli strumenti di misura e i campioni di riferimento, entrambi di Classe 1, devono essere provvisti di certificato di taratura e controllati almeno ogni due anni presso laboratori accreditati (laboratori LAT) per la verifica della conformità alle specifiche tecniche in accordo con quanto stabilito dal DMA 16/03/1998. I rilevamenti fonometrici devono essere eseguiti in conformità a quanto disposto al punto 7 dell'allegato B del DM 16/03/1998, relativamente alle condizioni meteorologiche. Risulta quindi necessaria l'acquisizione, contemporaneamente ai parametri acustici, dei parametri meteorologici, utili alla validazione delle misurazioni fonometriche. La posizione dei sensori meteo deve essere scelta il più vicina possibile al microfono, ma sempre ad almeno 5 m da elementi interferenti in grado di produrre turbolenze, e in una posizione tale che possa ricevere vento da tutte le direzioni e ad un'altezza dal suolo pari a quella del microfono. Qualora non si avesse disponibilità di una stazione meteorologica dedicata in campo, per i parametri meteorologici è possibile fare riferimento alla più vicina stazione meteorologica appartenente a reti ufficiali, purché la localizzazione sia rappresentativa della situazione meteorologica del sito di misura.

La strumentazione sarà impostata per l'acquisizione di tutti i principali parametri descrittori del rumore ambientale, su tempi di misura elementari consecutivi della durata di 1". Su ciascun TM saranno acquisiti, in particolare:

Leq, Lmin, Lmax, livelli statistici percentili LN (L1, L5, L10, L50, L90, L95, L99) in termini globali, con ponderazione 'A', e spettrali, in bande di 1/3 d'ottava nel range 12.5 Hz ÷ 20 kHz. Sarà impostata la ponderazione temporale Fast;

LAFmax, LAFmin, LAImin, LASmin;

andamento temporale LAF e di LAeq su base temporale di 1" o inferiore.

La strumentazione sarà impostata in modo da consentire l'individuazione di componenti tonali o impulsive come previsto dal DMA 16/03/1998.

### 9.1.7 Ubicazione dei punti di monitoraggio

Le postazioni di misura sono state individuate sulla base delle analisi condotte nello SIA e nella valutazione previsionale a supporto dello stesso.

In particolare, ai fini del MA, sono stati individuati dei punti in corrispondenza dei ricettori, in cui, in base alle stime eseguite, è possibile che si verifichino superamenti dei limiti di legge quando il cantiere raggiunge determinate distanze dagli stessi.

Si segnala come non sono stati presi in considerazione fabbricati diroccati, in evidente condizione di non abitabilità così come i ricoveri attrezzi o altri edifici analoghi.

<b>119.21.01.R.20</b>	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>53</b>	<b>71</b>



ENERGY  
ENVIRONMENT  
ENGINEERING

Impianto Agrovoltaiico "ACQUAPENDENTE"  
da 37.15 MWp  
PMA

ICA FOR s.r.l.

OGGETTO / SUBJECT

CLIENTE / CUSTOMER

Di seguito la tabella la sintesi del Piano di Monitoraggio della componente rumore, per la localizzazione si rimanda alla Figura 8.1.7.

Componente monitorata	Articolazione del monitoraggio	Num punti	Ricettori monitorati
Rumore in corrispondenza di ricettori sensibili (edifici adibiti ad attività produttive o abitative) in prossimità delle aree di lavorazione per la realizzazione del cavo AT)	Prima della costruzione Durante la costruzione (fase cantiere)	17	R6, R7, R8, R9, R11, R12, R13, R15, R17, R18, R19, R20, R21, R22, R23, R24, R25

<b>119.21.01.R.20</b>	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>54</b>	<b>71</b>



## 9.2 Campi elettromagnetici

### 9.2.1 Obiettivo del monitoraggio, parametri analitici, limiti normativi

Il D.P.C.M. 8 luglio 2003 fissa i limiti di esposizione e valori di attenzione, per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento ed all'esercizio degli elettrodotti. In particolare, fissa per gli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz **l'obiettivo di qualità di 3  $\mu$ T per il valore dell'induzione magnetica**, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio. L'allegato al Decreto 29 maggio 2008 (Metodologie di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti) definisce quale **fascia di rispetto** lo spazio circostante l'elettrodotto, che comprende tutti i punti al di sopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da un'induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di qualità, ovvero 3  $\mu$ T.

La **Distanza di Prima Approssimazione (Dpa)** è la distanza in pianta sul livello del suolo che garantisce che ogni punto che abbia una distanza dalla sorgente del campo elettromagnetico superiore a tale distanza si trovi **all'esterno** della fascia di rispetto.

Ai fini del calcolo della fascia di rispetto si omettono verifiche del campo elettrico, in quanto nella pratica questo determinerebbe una fascia (basata sul limite di esposizione, nonché valore di attenzione pari a 5kV/m) che è sempre inferiore a quella fornita dal calcolo dell'induzione magnetica.

Pertanto, obiettivo del monitoraggio sarà quello di verificare, in via previsionale ante operam, e con la misurazione post operam, l'ampiezza delle fasce di rispetto per gli elettrodotti del progetto e che in tali fasce non ricadano edifici abitati, facendo riferimento al limite di qualità di 3  $\mu$ T.

### 9.2.2 Metodologia di monitoraggio

Nell'elaborato di progetto Relazione di verifica campi elettromagnetici è effettuato il calcolo della **Dpa** e della relativa fascia di rispetto per i cavidotti AT e per le Cabine di Campo. È stato altresì verificato che in tale fascia di rispetta non ci sono edifici abitati o in cui è prevista la presenza di persone.

### 9.2.3 Tecnica di misura e relativa strumentazione

Dopo la realizzazione dell'impianto saranno effettuate misure del campo elettromagnetico e verificata la validità del calcolo previsionale di progetto.

Per la misura dei campi elettrici e magnetici a frequenza industriale (50 Hz), viene usato un metodo standard (norma CEI 211-6), che prende in considerazione i seguenti parametri:

tensione nominale delle apparecchiature

correnti medie circolanti nei conduttori

aree di misura con i punti di maggiore esposizione

condizioni atmosferiche

119.21.01.R.20	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	APRILE 2023	55	71



I punti più significativi oggetto di misurazione saranno indicati nelle apposite planimetrie. In particolare, le misure saranno effettuate in prossimità delle sorgenti del campo elettromagnetico (cavi, conduttori, trasformatori, apparecchiature elettriche), per verificare se i valori calcolati in fase di progetto sono attendibili ed anche in prossimità di edifici abitati o frequentati da persone anche se molto distanti dalle sorgenti del campo elettromagnetico stesso.

I principali riferimenti normativi per l'esecuzione delle misure di campi elettromagnetici sono i seguenti.

AMB GE 005 GE Misura dei campi elettromagnetici (frequenza di rete 50 Hz)

D.Lgs. 09/04/08 n. 81 Titolo VIII Capo IV "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007 n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"

Legge 22/02/01 n.36 Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici. (GU n° 55 del 07/03/2001)

CEI 211-6 Fascicolo 5908, prima edizione Gennaio 2001, denominata "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz – 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana"

D.Lgs. 19/11/2007, n.257 "Attuazione della direttiva 2004/40/CE sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici)"

Direttiva 2004/40/CE "Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici) (diciottesima direttiva particolare ai sensi dell'art. 16, par. 1, della direttiva 89/391/CEE)". (GU unione europea n° 159 del 30/04/2004)

Raccomandazione Linee guida della "Commissione internazionale per la tutela dalle radiazioni non ionizzanti" (ICNIRP) del 1998

Per l'esecuzione delle misure, alla frequenza nominale di rete (50 Hz), sarà utilizzato

Analizzatore per campi elettrici e magnetici di tipo triassiale, banda passante selezionabile da 5 Hz a 32 kHz (3dB); visualizzazione misura su display LCD con risoluzione dello 0,1%

Sensore per la misura del campo elettrico: esterno di tipo isotropico, montato su supporto fisso isolato tipo treppiede; accoppiamento allo strumento per mezzo di cavo a fibre ottiche della lunghezza di circa 10 m.

Sensore per la misura del campo magnetico interno allo strumento di tipo isotropico.

Il campo di misura dello strumento è tipicamente:

Campi elettrici da 0,5 V/m a 100 kV/m

Campi magnetici da 100 nT a 31.6 MT Le grandezze misurate sono pertanto

Il valore efficace del campo elettrico **E** espresso in **V/m**

Il valore efficace dell'induzione magnetica **B** espresso in **µT**

119.21.01.R.20	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>56</b>	<b>71</b>



ENERGY  
ENVIRONMENT  
ENGINEERING

**Impianto Agrovoltaiico "ACQUAPENDENTE"**  
da 37.15 MWp  
PMA

OGGETTO / SUBJECT

ICA FOR s.r.l.

CLIENTE / CUSTOMER

Lo strumento visualizza direttamente sul display il valore efficace totale del campo elettrico e il valore efficace totale del campo di induzione magnetica oltre all'indicazione della frequenza della componente fondamentale in Hz.

L'incertezza di misura in conformità alla norma CEI ENV 50 166-1, sarà inferiore al 10%. Lo strumento sarà calibrato e dotato di certificato di calibrazione.

<b>119.21.01.R.20</b>	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>57</b>	<b>71</b>



## 9.3 Vibrazioni

### 9.3.1 Obiettivi del monitoraggio

All'interno del SIA è stata effettuata una valutazione previsionale dell' disturbo vibrazionale indotto dalla realizzazione del cavo AT in ottemperanza alla prescrizione n.8 del MASE.

L'obiettivo del monitoraggio della componente vibrazioni è quello di prevenire e controllare il disturbo provocato dalle vibrazioni prodotte nella fase di realizzazione del cavo AT sugli edifici più esposti e verificare l'eventuale disturbo indotto.

Dato che per la realizzazione del cavo AT sarà predisposto un cantiere mobile, le misure di vibrazioni saranno eseguite quando il cantiere mobile si troverà in prossimità dei ricettori per i quali lo studio previsionale effettuato ha mostrato la presenza di superamenti del valore di riferimento.

### 9.3.2 Tipologia di monitoraggio e strumentazione

#### *9.3.2.1 Tipologia di monitoraggio*

Il monitoraggio è finalizzato alla verifica dei livelli vibrazionali indotti dalle attività di cantiere (realizzazione del cavo interrato AT) rispetto al tema del disturbo, ovvero alla valutazione delle vibrazioni in termini di accelerazione e il confronto con i valori di riferimento indicati dalla norma UNI 9614:2017.

Per quanto riguarda le attività di cantiere la suddetta norma individua specifiche metodiche nell'appendice A punto A.4 "vibrazioni prodotte da attività di cantiere".

#### *9.3.2.2 Parametri da monitorare*

I parametri da rilevare per ciascuna misura sono:

Accelerazione complessiva ( $a_w$ ) in  $\text{mm/s}^2$  lungo i tre assi di propagazione (x,y e z);

Time history e spettri lungo i tre assi di propagazione nel range di frequenza 1-80 Hz.

#### *9.3.2.3 Metodiche di monitoraggio*

I rilievi dovranno essere effettuati con strumentazione rispondente alla Norma UNI 9614, che è tipicamente costituita da accelerometri triassiali (ovvero 3 monoassiali), analizzatori di spettro in tempo reale, cavi schermati per la trasmissione del segnale, oltre che dal software per l'acquisizione dei dati.

La catena complessiva di misura dovrà essere corredata certificato di taratura non anteriore a 2 anni dalla misura, rilasciato da laboratorio qualificato (laboratori accreditati S.I.T.).

Nel corso delle misurazioni dei livelli di vibrazione sarà effettuata la caratterizzazione della postazione di misura. e del territorio circostante. Nel corso della misura, in contemporanea lungo i tre assi di propagazione x,y,z dovranno essere rilevati l'accelerazione complessiva ( $a_w$ ) espressa in  $\text{mm/s}^2$  per la successiva determinazione del valore di massima accelerazione ponderata.

119.21.01.R.20	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>58</b>	<b>71</b>



Inoltre, dovranno essere indicati sia i valori riferiti alla specifica sorgente che quelli residui caratterizzanti il sito di indagine.

La postazione di misurazione deve essere scelta sulla base delle reali condizioni di utilizzo degli ambienti da parte degli abitanti in quanto la misura è finalizzata alla valutazione dle disturbo dalla persona. Il montaggio degli accelerometri deve garantire la trasmissione rigida del moto al sistema vibrante all’accelerometro almeno nella banda 0-500 Hz mediante diversi sistemi previsti in funzione del tipo di elemento di appoggio.

### 9.3.3 Tempi e frequenza del monitoraggio

Come riportato all’interno del SIA il cavo AT non determinerà alcun effetto in fase di esercizio; pertanto, le attività di monitoraggio si riferiscono esclusivamente alla fase di corso d’opera.

Data la transitorietà delle attività trattandosi di cantiere mobile (realizzazione del cavo AT), si prevede di eseguire un solo rilievo per ogni punto di punto di monitoraggio individuato.

Di seguito la tabella di sintesi di punti individuati, per la localizzazione dei punti di monitoraggio si rimanda alla Figura 8.3.3°

Componente monitorata	Frequenza monitoraggio	Num punti	Ricettori monitorati
Vibrazioni in corrispondenza dei ricettori in corrispondenza dei quali si è riscontrato il superamento dei valori di riferimento della UNI 9614 (1990)	Durante la Costruzione del cavo AT (fase cantiere)	13	3, 6, 7, 8, 11, 15, 18, 23, 25 , 26, 27, 29, 31



## 10 PAESAGGIO E BENI CULTURALI

### 10.1 Obiettivo del monitoraggio

Oggetto del monitoraggio è l'aspetto del paesaggio naturale e antropico presente nell'ambito del bacino visivo nel quale si realizza il progetto dell'impianto agrovoltaiico.

Il **paesaggio riconosciuto** è l'insieme delle forme fisiche naturali ed antropiche è quello sedimentato nel tempo con le sue forme caratteristiche riconosciute dalla collettività.

Il **paesaggio percepito** è quello legato a valori affettivi e simbolici filtrati attraverso la lente della percezione soggettiva da parte dei fruitori del paesaggio (abitanti del luogo, turisti).

Lo scopo del monitoraggio è:

- Valutazione delle modifiche della morfologia del paesaggio introdotte dal progetto
- Valutazione della variazione delle naturalità (modifica delle aree naturali, perdita di naturalità)
- Valutazione delle modifiche apportate al paesaggio insediativo (residenziale, produttivo, commerciale, di servizio turistico)
- Valutazione modifiche apportate al paesaggio infrastrutturale (viario, ferroviario)
- Valutazione delle modifiche apportate al paesaggio agricolo
- Valutazione delle variazioni di beni e/o aree soggette a vincolo o tutela
- Valutazione delle variazioni di percezione del paesaggio da parte dei fruitori (abitanti del luogo, turisti)
- Valutazione della modifica di accessibilità ai luoghi di fruizione del paesaggio (punti o percorsi panoramici)

L'unica variazione possibile in questo caso può essere ricondotta ai punti 1 e 2.

La morfologia collinare che caratterizza l'intera area dell'altopiano vulcanico creando coni visuali di profondità ridotta che limitano le visuali verso le aree di progetto. Si evidenzia inoltre l'alternanza di aree agricole e naturali che caratterizza storicamente il territorio: le aree meno acclivi presentano un uso agricolo mentre le zone boscate si concentrano lungo le forre esistenti. Le aree boscate seguono principalmente il corso dell'idrografia locale con andamento nord-sud e risultano spesso sezionate o affiancate ai percorsi viari. I margini boscati si configurano quindi come cortine visive che, in aggiunta all'andamento morfologico del territorio, limitano ulteriormente gli ambiti panoramici e la visibilità delle opere in progetto.

Ogni modifica antropica sul paesaggio determina un impatto, positivo o negativo, quantificabile in relazione alla natura degli elementi che caratterizzano il paesaggio stesso. Il fattore di impatto da attenzionare maggiormente in questa tipologia di intervento è quella della relativa alla visibilità dell'opera da percorsi panoramici individuati come meritevoli di tutela e/o punti di interesse

119.21.01.R.20	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	APRILE 2023	60	71



paesaggistico culturale o dai centri abitati stessi. In ogni caso la valutazione di questo impatto sarà stimata in modo progressivo, in fasi di cantiere fino alla completa realizzazione dell'opera.

## 10.2 Metodologia di monitoraggio

Con specifico riferimento alle caratteristiche dell'area di indagine e alla natura dei principali impatti previsti, si è ritenuto opportuno circoscrivere il campo della presente verifica ai soli aspetti ritenuti di particolare rilevanza ai fini del monitoraggio. In particolare, il monitoraggio è improntato sui caratteri visuali – percettivi e delle sensibilità paesaggistiche, con riferimento specifico ai ricettori sensibili costituiti dagli itinerari ed i punti panoramici principali presenti nell'area di studio.

I potenziali impatti individuati sulla base delle indagini e dei contenuti dello Studio d'Impatto Ambientale sono pertanto sintetizzabili nella seguente categoria degli Impatti di natura visuale–percettiva sui recettori sensibili/vulnerabili, costituiti da punti di vista privilegiati riferibili agli elaborati 119.21.02.R03\_Paesaggistica e 119.21.01.W20\_Fotosimulazioni

### 10.2.1 Monitoraggio Ante Operam (AO)

Il Monitoraggio Ante Operam è stato effettuato durante la fase di redazione dei seguenti elaborati:

119.21.01.R14\_Punti di vista fotografici

119.21.01.W13\_Punti di vista fotografici su CTR

119.21.02.R03\_Paesaggistica

119.21.01.W20\_Fotosimulazioni

### 10.2.1 Monitoraggio in corso D'Opera (CO)

Il monitoraggio della componente paesaggio, nella fase di cantiere prevede la realizzazione di una documentazione fotografica relativa all'area che ne ritragga le condizioni, con particolare riferimento alla coerenza in merito posa in opera degli interventi di mitigazione vegetazionale riferibili al progetto, rispetto a punti di vista visuali rappresentativi riferibili ai contenuti dell'elaborato 119.21.02.R03\_Paesaggistica

### 10.2.1 Monitoraggio Post Operam (PO)

Al termine dei lavori si prevede di elaborare, con cadenza annuale e per un periodo di due anni, un report di monitoraggio sui lavori di inserimento paesaggistico corredato di idonea documentazione fotografica, che dovrà attestare la corretta esecuzione delle opere in accordo con il progetto approvato. In particolare, dovrà essere monitorata l'efficacia degli interventi di mitigazione vegetazionale dai con visivi rappresentativi, riferibili ai contenuti dell'elaborato 119.21.02.R03\_Paesaggistica.

119.21.01.R.20	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	APRILE 2023	61	71



### 10.3 Report del monitoraggio

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

Il PMA prevede la presenza di un Responsabile Scientifico del PMA che, oltre a coordinare le attività dei tecnici addetti ai rilievi, avrà il compito di verificare l'attendibilità dei dati e procedere alla loro validazione interna. Il gruppo di lavoro che parteciperà ai rilievi di campo, alle analisi di laboratorio e all'analisi dei dati raccolti sarà composto da rilevatori qualificati con esperienza pluriennale nel campo dei monitoraggi ambientali. Tutti i dati raccolti dai suddetti rilevatori saranno comunque validati dal Responsabile Scientifico prima della trasmissione agli enti.

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

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

I dati di monitoraggio relativi alle diverse componenti ambientali dovranno essere rilevati attraverso la compilazione di schede di rilievo o descrittive che riassumeranno, per ogni punto di indagine, tutti i valori misurati o raccolti ed i rapporti di prova dei risultati delle analisi chimicofisiche e biologiche. La documentazione da produrre a completamento della fase di monitoraggio sarà costituita da rapporti finali relativi alle tre fasi di monitoraggio ambientale del progetto (ante, in corso e post operam). I report, e tutti i dati collegati, inclusi i database georiferiti per l'archiviazione dei dati, saranno inviati all'autorità competente e per ognuno dei report previsti sarà prodotto un elaborato cartaceo, a cui sarà allegato un cd con la versione elettronica, i database, shapefile, eventuale materiale fotografico.

<b>119.21.01.R.20</b>	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>62</b>	<b>71</b>



ENERGY  
ENVIRONMENT  
ENGINEERING

Impianto Agrovoltaiico "ACQUAPENDENTE"  
da 37.15 MWp  
PMA

OGGETTO / SUBJECT

ICA FOR s.r.l.

CLIENTE / CUSTOMER

## 11 SINTESI DEL PIANO DI MONITORAGGIO

Si riporta di seguito una tabella di sintesi con il Programma dei Monitoraggi ante operam fase cantiere e post operam.

<b>119.21.01.R.20</b>	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>63</b>	<b>71</b>



**E N E R G Y  
E N V I R O N M E N T  
E N G I N E E R I N G**

**Impianto Agrovoltaiico “ACQUAPENDENTE”  
da 37.15 MWp  
PMA**

**ICA FOR s.r.l.**

OGGETTO / SUBJECT

CLIENTE / CUSTOMER

Componente Ambientale	Fase di monitoraggio		Parametri monitorati	Strumentazione /tecnica utilizzata	Durata del monitoraggio	Frequenza del monitoraggio
ATMOSFERA  Polveri	ANTE OPERAM	X	PM 10  PM 2,5 PTS	Rilevatore portatile polveri	1 giorno per ciascun punto sensibile (abitaz entro 100 m da strade non asfaltate)	ANTE OPERAM  1 volta per ciascun punto per 24 ore  CANTIERE  1 volta per ciascun punto per 24 ore
	CANTIERE	X				
	ESERCIZIO					
	DISMISSIONE	X				
SUOLO	ANTE OPERAM	X	Carbonio organico %  CSC, N totale, K sca, Ca sca, Mg sca, P ass, CaCO3 totale, Tessitura, IBF, IQBF	Analisi di laboratorio, calcolo per IBF e IQBS	n.a.	Prima inizio lavori  Dopo 1, 3, 5, 10, 15, 20 anni da installazione impianto
	POST OPERAM					
	ESERCIZIO	X				
	DISMISSIONE					
FAUNA ECOSISTEMA	ANTE OPERAM	X	Qualità e consistenza numerica di fauna e avifauna	AVIFAUNA:  censimento a vista, censimento al canto, con quattro stazioni di ascolto.  FAUNA  Censimento a vista, Segni di presenza	AVIFAUNA  12 uscite aprile – maggio 6 uscite giu-lug-ago   TERIOFAUNA  12-15 transetti mar-apr	ANTE OPERAM  1 anno   CANTIERE   Per tutta la durata
	CANTIERE	X				
	ESERCIZIO	X				
	DISMISSIONE					

<b>119.21.01.R.20</b>	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>64</b>	<b>71</b>



ENERGY  
ENVIRONMENT  
ENGINEERING

**Impianto Agrovoltaiico "ACQUAPENDENTE"  
da 37.15 MWp  
PMA**

ICA FOR s.r.l.

OGGETTO / SUBJECT

CLIENTE / CUSTOMER

				Borre strigiformi, Bat detector	ERPETOFAUNA 12-15 transetti mar-apr	POST OPERAM 1 anno
RUMORE	ANTE OPERAM	X	Valori limite di	Fonometro integratore e	ANTE OPERAM	ANTE OPERAM

	CANTIERE	X	emissione ed immissione accettabili in relazione alla classe di destinazione acustica	analizzatore in frequenza 01dB con taratura certificata, con microfono di misura di precisione, protezione microfonica da esterni, calibratore di livello sonoro 01dB anche esso con taratura certificata, sistema di analisi con software 01 dB	24 ore per definire il clima acustico  POST OPERAM 24 ore in corrispondenza dei ricettori  CANTIERE Misure puntuali di alcuni minuti in corrispondenza di macchine rumorose in fase di cantiere	1 misura per la caratterizzazione acustica dell'area per 24 ore  POST OPERAM Misure in corrispondenza dei ricettori sensibili per verificare le previsioni progettuali. Durata 24 h  CANTIERE Misure in corrispondenza di macchine rumorose in fase di cantiere per verificare le previsioni progettuali
	POST OPERAM	X				
	DISMISSIONE					

<b>119.21.01.R.20</b>	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>65</b>	<b>71</b>



ENERGY  
ENVIRONMENT  
ENGINEERING

Impianto Agrovoltaiico "ACQUAPENDENTE"  
da 37.15 MWp  
PMA

ICA FOR s.r.l.

OGGETTO / SUBJECT

CLIENTE / CUSTOMER

Componente Ambientale	Fase di monitoraggio		Parametri monitorati	Strumentazione /tecnica utilizzata	Durata del monitoraggio	Frequenza del monitoraggio
CAMPI ELETTROMAGNETICI	ANTE OPERAM		Induzione magnetica in relazione all'obiettivo di qualità pari a 3 $\mu$ T	Analizzatore per campi elettrici e magnetici di tipo triassiale, banda passante selezionabile da 5 Hz a 32 kHz (3dB), completo di visualizzazione LCD  Sensore per la misura del campo elettrico da esterno di tipo isotropico, accoppiato allo strumento di misura.  Sensore per la misura del campo magnetico interno allo strumento di tipo isotropico	Misure puntuali di alcuni minuti in corrispondenza di eventuali punti sensibili  Misure puntuali di alcuni minuti per verificare le previsioni progettuali in prossimità di elettrodotti e apparecchiature elettriche	1 volta post operam in più punti
	CANTIERE					
	POST OPERAM	X				
	DISMISSIONE					
	CANTIERE					
	POST OPERAM	X				
	DISMISSIONE					

<b>119.21.01.R.20</b>	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>66</b>	<b>71</b>



## 12 AZIONI DI MITIGAZIONE DA ATTUARE IN CASO DI CRITICITÀ

Questa sezione contiene l'elenco di azioni di mitigazione da intraprendere qualora l'esito del monitoraggio evidenzi criticità. Si riportano di seguito, per ciascuna delle componenti oggetto di monitoraggio le azioni di prevenzione da porre in atto in caso di impatti significativi e/o negativi sulle componenti oggetto del piano di monitoraggio.

### 12.1 AZIONI DI PREVENZIONE DA PORRE IN ATTO IN CASO DI IMPATTI SIGNIFICATIVI SUOLO- ATMOSFERA – POLVERI

#### 12.1.1 Fase cantiere

Si elencano di seguito le misure di mitigazione che saranno **comunque** messe in atto, qualsiasi sia il risultato della campagna di misura sopra descritta, ovvero che questa evidenzi o meno i limiti previsti per legge dei tre parametri monitorati (PM2,5-PM10- PTS).

Costante bagnatura delle strade non asfaltate, **nel periodo estivo anche tre volte al giorno**.

Pulizia e bagnatura anche delle strade asfaltate percorse dai mezzi di cantiere limitrofe all'area di intervento.

Realizzazione di stazioni di lavaggio delle ruote dei veicoli in uscita dal cantiere e dalle aree di approvvigionamento dei materiali, prima che i mezzi impegnino la viabilità ordinaria.

Coprire con teloni i materiali sciolti polverulenti trasportati

Attuare idonea limitazione della velocità dei mezzi su strade di cantiere non asfaltate (tipicamente 20 km/h)

Bagnare periodicamente o ricoprire con teli (nei periodi di inattività o nelle giornate di vento intenso) i cumuli di materiale polverulento stoccato nelle aree di cantiere.

Innalzare eventuali barriere protettive, di altezza idonea, intorno ai cumuli di terreno.

### 12.2 AZIONI DI PREVENZIONE DA PORRE IN ATTO IN CASO DI IMPATTI SIGNIFICATIVI - SUOLO

Qualora i parametri indicativi della biodiversità del suolo diano valori che dimostrino un peggioramento delle caratteristiche pedologiche del suolo si potrà intervenire con interventi che migliorino le caratteristiche del suolo stesso. In particolare, è prevista una lavorazione della parte più superficiale del terreno con l'utilizzo di piccole macchine agricole la concimazione e l'introduzione di limo, argilla, humus.

Unitamente all'introduzione di piccoli organismi terricoli (p.e. lombrichi) che attratti dal terreno fertile favoriscono il mescolamento e l'arricchimento del terreno rendendolo più ricco di humus.

119.21.01.R.20	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>67</b>	<b>71</b>



## 12.1 AZIONI DI PREVENZIONE DA PORRE IN ATTO IN CASO DI IMPATTI SIGNIFICATIVI – PAESAGGIO/FAUNA/FLORA

### 12.1.1 Fase di esercizio

Per garantire la sicurezza delle aree dell'impianto, e la sicurezza degli animali che pascolano all'interno, le singole aree di pertinenza saranno delimitate da una recinzione metallica integrata da un impianto di allarme antintrusione e di videosorveglianza.

La recinzione continua lungo il perimetro dell'area d'impianto sarà costituita da elementi modulari rigidi in tondini di acciaio elettrosaldati di diverso diametro che conferiscono una particolare resistenza e solidità alla recinzione. Essa offre una notevole protezione da eventuali atti vandalici, lasciando inalterato un piacevole effetto estetico e costituisce un sistema di fissaggio nel rispetto delle norme di sicurezza.

Per consentire il passaggio della fauna selvatica di piccola taglia si prevede la realizzazione di una fascia di circa 30 cm, a livello del terreno, per consentire il passaggio della piccola fauna.

Per mitigare ulteriormente l'impatto visivo delle strutture fotovoltaiche (pannelli, strutture metalliche di supporto, ecc.) si consiglia di effettuare la messa a dimora di piante lungo tutto il perimetro delle recinzioni, che avranno una doppia finalità e cioè, quella paesistica grazie all'azione di mascheramento visivo e, quella ecologica, grazie all'aumento della biodiversità vegetale.

Le suddette piante inoltre creeranno un "corridoio ecologico", garantendo la mobilità delle specie animali e l'interscambio genetico, fenomeno indispensabile per il mantenimento della biodiversità, in un'area dove la coltivazione monocolturale dei cereali ha determinato una semplificazione paesaggistica ed ecologica molto marcata, con un conseguente e drastico impoverimento della biodiversità.

Per la realizzazione di una quinta "verde" di mascheramento, con finalità ecologica-naturalistica si consiglia la messa a dimora di diverse specie autoctone arbustive (compresa qualcuna arborea, ma in determinate condizioni pedo-ambientali, presenta portamento arbustivo), tali da creare un siepione misto.

Le specie da impiegare sono:

- ✓ Alloro (*Laurus nobilis* L.);
- ✓ Biancospino (*Crataegus monogyna* Jacq.);
- ✓ Ginestra comune (*Spartium junceum* L.);
- ✓ Leccio (*Quercus ilex* L.);
- ✓ Oleandro (*Nerium oleander* L.);
- ✓ Rosmarino (*Rosmarinus officinalis* L.)

La scelta delle suddette specie è stata fatta tenendo conto di diversi aspetti:

<b>119.21.01.R.20</b>	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>68</b>	<b>71</b>



- ✓ caratteristiche agropedologiche e climatiche del sito - tutte le specie indicate, sono tipiche dell'areale, inoltre ben si adattano alle condizioni microclimatiche e pedologiche dell'area in cui si realizzerà l'impianto agrovoltaiico;
- ✓ mascheramento - si è tenuto conto del portamento, della persistenza dell'apparato fogliare (caducifoglie e sempreverdi) e dell'epoca di fioritura, optando per un maggior numero di
- ✓ specie sempreverdi e con fioritura differita e scalare dall'inizio della primavera (Rosmarino e Biancospino), sino all'inizio dell'autunno (Rosmarino).
- ✓ realizzazione "corridoio ecologico" - le specie vegetali innanzi suggerite garantiranno cibo, riparo e sito di riproduzione alla fauna e avifauna, creando quindi connessioni tra diverse aree del territorio.
- ✓ gestione e manutenzione delle "fasce perimetrali verdi" - si è tenuto conto della semplicità e dell'economicità nel gestire le diverse fasi di impianto e manutenzione ordinaria, del presente intervento mitigativo. Le specie suggerite, difatti, sono poco esigenti per ciò che concerne gli aspetti di fertilizzazione, gestione del suolo e per eventuali interventi di potatura, tranne alcuni accorgimenti tecnici-agronomici da tenere in considerazione nelle fasi di impianto e nei primi due tre anni di vita.

La disposizione delle piante di diversa specie, dev'essere casuale, in modo da creare un "siepone" con caratteristiche il più possibile naturali

In progetto è prevista l'apertura di varchi nella recinzione in muratura dell'impianto che consentano lo spostamento della piccola fauna dall'esterno all'interno dell'area di progetto e viceversa. Tuttavia, nell'ipotesi in cui la realizzazione dell'impianto agrovoltaiico produca una tangibile riduzione di habitat e quindi un peggioramento dello stato dell'ecosistema, potranno essere adottate misure di mitigazione. L'azione di mitigazione principale potrà essere la realizzazione di aree di naturalità nell'intorno dell'area di impianto, introducendo specie floristiche autoctone e realizzando "isole" in cui avifauna, fauna e microfauna possano ritrovare habitat adatti per scopi trofici, di riproduzione, di riparo e di nidificazione.

## 12.2 AZIONI DI PREVENZIONE DA PORRE IN ATTO IN CASO DI IMPATTI SIGNIFICATIVI - RUMORE

### 12.2.1 Fase di cantiere

In fase di esecuzione dell'opera (fase di cantiere) saranno effettuate delle misure fonometriche di emissione e soprattutto in corrispondenza dei ricettori per verificare se le previsioni progettuali sono rispettate. Qualora i livelli di emissione sonora, in prossimità dei ricettori sensibili, siano superiori a quella prevista in progetto, si potrà intervenire sulle sorgenti verificando se è possibile

<b>119.21.01.R.20</b>	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	<b>APRILE 2023</b>	<b>69</b>	<b>71</b>



consentire la diminuzione delle emissioni sonore delle sorgenti o introdurre in prossimità delle sorgenti stesse dei sistemi di protezione passiva dal rumore (barriere).

#### 12.2.2 Fase di esercizio (post operam)

Qualora i livelli di emissione sonora, in prossimità dei ricettori sensibili, siano superiore a quella prevista dalle simulazioni di progetto, si potrà intervenire sulle sorgenti verificando se è possibile consentire la diminuzione delle emissioni sonore delle sorgenti o introducendo in prossimità delle sorgenti stesse dei sistemi di protezione passiva dal rumore (barriere).

### 12.3 AZIONI DI PREVENZIONE DA PORRE IN ATTO IN CASO DI IMPATTI SIGNIFICATIVI - CAMPI ELETTROMAGNETICI

#### 12.3.1 Fase di esercizio (post operam)

Atteso che il percorso del cavidotto non sarà prossimo ad alcun edificio civile e pertanto non è previsto che gli stessi edifici si trovino a distanza inferiore alla Distanza di prima approssimazione (Dpa) che garantisce un valore dell'induzione magnetica minore all'obiettivo di qualità, ovvero 3  $\mu$ T, qualora si verificano in fase di esercizio situazioni di questo genere si interverrà variando il percorso del cavidotto.

Le apparecchiature elettriche sono installate all'interno delle aree di impianto o della sottostazione elettrica nel cui intorno non sono presenti edifici di alcun genere. Non è pertanto ipotizzabile che edifici civili possano essere interessati da valori del campo di induzione magnetica superiori ai valori previsti dalla legge prodotti dall'impianto in progetto.

119.21.01.R.20	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	APRILE 2023	70	71



ENERGY  
ENVIRONMENT  
ENGINEERING

Impianto Agrovoltaiico "ACQUAPENDENTE"  
da 37.15 MWp  
PMA

OGGETTO / SUBJECT

ICA FOR s.r.l.

CLIENTE / CUSTOMER

### 13 CONCLUSIONI

Il presente documento costituisce il Piano di Monitoraggio Ambientale per il progetto in oggetto.

Il presente PMA segue le istruzioni riportate nelle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedura di VIA".

Il presente PMA è stato redatto ex novo in ottemperanza alle integrazioni pervenute alla Società Proponente ICA FOR S.R.L. riferibili al progetto.

L'attuazione del PMA consentirà di integrare il quadro ambientale di riferimento e di valutare, nel tempo, gli eventuali impatti dell'opera sulle componenti ambientali in modo da confermare le previsioni dello SIA e attuare, se necessario, opportune ulteriori misure di mitigazione, oltre a quelle già previste dallo Studio di Impatto Ambientale. Si precisa che il presente Progetto di Monitoraggio Ambientale sarà aggiornato preliminarmente all'avvio dei lavori, sulla base di eventuali dati derivanti dai rilievi ante-operam.

119.21.01.R.20	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	APRILE 2023	71	71