

REGIONE SICILIA  
PROVINCIA DI ENNA  
COMUNE DI AIDONE

**OGGETTO**

Progetto di un Impianto Agro-fotovoltaico denominato "Aidone-Giresi" da realizzarsi nel Comune di Aidone (EN) e delle relative opere di connessione nei Comuni di Aidone (EN), Raddusa e Ramacca (CT)

**PROPONENTE**

**Edison Rinnovabili S.p.A.**

Foro Buonaparte, 31  
20121 Milano



**TITOLO**

**PIANO MONITORAGGIO  
AMBIENTALE**

**PROGETTISTA**

**Pietro ing. Zarbo**

Via Giovanni XXIII, 12  
92100 Agrigento  
p.iva: 02302580846



**CODICE ELABORATO**

**PMA**

SCALA

n°.Rev.	DESCRIZIONE REVISIONE	DATA	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
0	Prima emissione	28 / 06 / 23	Arch S.Lo Bello	Ing. P. Zarbo	Edison Rinnovabili S.p.A.

**Rif. PROGETTO**

N.

NOME FILE DI STAMPA

SCALA DI STAMPA DA FILE

## INDICE

1	Introduzione .....	3
2	Riferimenti Normativi .....	3
3	Metodologia Piano di Monitoraggio .....	6
4	Microclima .....	8
4.1	Piano monitoraggio in fase di realizzazione .....	8
4.2	Piano monitoraggio in fase di esercizio .....	8
5	Produzione Agricola .....	10
6	Risparmio Idrico.....	11
7	Rumore .....	12
7.1	Piano monitoraggio AO e CO .....	12
7.2	Piano monitoraggio in fase di esercizio .....	13
8	Vibrazione.....	14
9	Emissioni in atmosfera .....	15
9.1	Polveri in Cantiere .....	15
10	Suolo.....	16
10.1	Piano monitoraggio in fase di realizzazione .....	16
10.2	Piano Di Monitoraggio In Fase Di Esercizio .....	16
11	Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti.....	20
11.1	Radiazioni ionizzanti .....	20
11.2	Radiazioni non ionizzanti .....	20
12	Inquinamento Luminoso .....	21
13	Flora e Fauna .....	22
13.1	Flora e vegetazione.....	22
13.2	Fauna .....	22
14	Idrologia dell'area .....	25
15	Azioni da intraprendere .....	26

## 1 Introduzione

La presente relazione fa parte integrante allo SIA relativo ad un impianto Agrivoltaico da **30.018,68 kWp** denominato **AIDONE-GIRESI** e relative opere di connessione da realizzare nel comune di Aidone (EN).

Le opere in progetto del generatore fotovoltaico sono ubicate interamente nel comune di **Aidone (EN)** mentre l'elettrodotto ricade sia area nel comune di **Aidone** che nei confinanti comuni di **Raddusa (CT)** e **Ramacca (CT)**.

La presente relazione si pone come obiettivi di descrivere il progetto di monitoraggio dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto, incluse le responsabilità e le risorse necessarie per la realizzazione e la gestione del monitoraggio come previsto all'art. 22, comma 3, lett. e) del D.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.

## 2 Riferimenti Normativi

- DPCM 27.12.1988 recante "Norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale", tutt'ora in vigore in virtù dell'art.34, comma 1 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i.;
- D.Lgs.152/2006 e s.m.i. che rafforza la finalità del monitoraggio ambientale attribuendo ad esso la valenza di vera e propria fase del processo di VIA che si attua successivamente all'informazione sulla decisione (art.19, comma 1, lettera h);
- Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., (art.22, lettera e); punto 5-bis dell'Allegato VII);
- Parte integrante del provvedimento di VIA (art.28 D.Lgs.152/2006 e s.m.i.) che "contiene ogni opportuna indicazione per la progettazione e lo svolgimento delle attività di controllo e monitoraggio degli impatti".

E quindi, in base alla sopracitata normativa che prevede, nel caso di opere sottoposte a valutazione d'impatto ambientale, che il provvedimento conclusivo riportante le condizioni per la realizzazione, esercizio e dismissione dei progetti contenga anche ogni opportuna indicazione per la progettazione e lo svolgimento delle attività di controllo e monitoraggio degli impatti.

Il monitoraggio assicura "il controllo sugli impatti ambientali significativi sull'ambiente provocati dalle opere approvate, nonché la corrispondenza alle prescrizioni espresse sulla compatibilità ambientale dell'opera, anche al fine di individuare tempestivamente gli impatti negativi imprevisti e di consentire

all'autorità competente di essere in grado di adottare le opportune misure correttive" (art. 28, comma 1 del D.Lgs. 152/2006).

Il monitoraggio ambientale nella VIA comprende 4 fasi principali:

- a) monitoraggio, ossia l'insieme delle misure effettuate, periodicamente o in maniera continua, attraverso rilevazioni nel tempo (antecedentemente e successivamente all'attuazione del progetto) di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le sorgenti di contaminazione/inquinamento e/o le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere;
- b) valutazione della conformità con i limiti di legge e con le previsioni d'impatto effettuate in fase di verifica della compatibilità ambientale del progetto;
- c) gestione di eventuali criticità emerse in sede di monitoraggio non già previste in fase di verifica della compatibilità ambientale del progetto;
- d) comunicazione dei risultati delle attività di monitoraggio, valutazione, gestione all'autorità competente e alle agenzie interessate.

Il provvedimento di valutazione dell'impatto ambientale obbliga il soggetto proponente a conformare il progetto al contenuto dispositivo del provvedimento, ad adottare le misure di mitigazione e monitoraggio eventualmente prescritte ed a trasmettere agli enti Competenti i dati risultanti dalle misure di monitoraggio adottate.

L'insieme delle azioni previste per il monitoraggio degli impatti ambientali significativi sull'ambiente provocati dalle opere approvate si concretizza all'interno del Piano (o Progetto) di Monitoraggio Ambientale MA).

Come chiaramente specificato nelle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA" emanate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare: "Gli obiettivi del MA e le conseguenti attività che dovranno essere programmate ed adeguatamente caratterizzate nel PMA sono rappresentati da:

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

componenti ambientali soggette ad un impatto significativo a seguito dell'attuazione dell'opera nelle sue diverse fasi (monitoraggio degli effetti ambientali in corso d'opera e post operam o monitoraggio degli impatti ambientali); tali attività consentiranno di:

- a. verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nello SIA per ridurre la significatività degli impatti ambientali individuati in fase di cantiere e di esercizio;
  - b. individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello SIA e programmare le opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione;
- 3) comunicazione degli esiti delle attività di cui ai punti precedenti (alle autorità preposte ad eventuali controlli, al pubblico).

### 3 Metodologia Piano di Monitoraggio

Per la predisposizione del presente Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) è stato adottato il seguente percorso metodologico ed operativo:

1. identificazione delle azioni di progetto che generano, per ciascuna fase (ante operam, in corso d'opera, post operam), impatti ambientali significativi sulle singole componenti ambientali (fonte: progetto, SIA e relative indagini specialistiche);
2. identificazione delle componenti/fattori ambientali da monitorare (fonte: progetto, SIA e relative indagini specialistiche): sulla base dell'attività di cui al punto 1 vengono selezionate le componenti/fattori ambientali che dovranno essere trattate nel PMA in quanto interessate da impatti ambientali significativi e per le quali sono state individuate misure di mitigazione la cui efficacia dovrà essere verificata mediante il monitoraggio ambientale.

A seguito delle precedenti attività, per ciascuna componente/fattore ambientale individuata al punto 2 sono definiti:

- le aree di indagine nell'ambito delle quali programmare le attività di monitoraggio e, nell'ambito di queste, le stazioni/punti di monitoraggio in corrispondenza dei quali effettuare i campionamenti (rilevazioni, misure, ecc.);
- i parametri analitici descrittivi dello stato quali-quantitativo della componente/fattore ambientale attraverso i quali controllare l'evoluzione nello spazio e nel tempo delle sue caratteristiche, la coerenza con le previsioni effettuate nello SIA (stima degli impatti ambientali), l'efficacia delle misure di mitigazione adottate;
- le tecniche di campionamento, misura ed analisi e la relativa strumentazione;
- la frequenza dei campionamenti e la durata complessiva dei monitoraggi nelle diverse fasi temporali;
- le metodologie di controllo di qualità, validazione, analisi ed elaborazione dei dati del monitoraggio per la valutazione delle variazioni nel tempo dei valori dei parametri analitici utilizzati;
- le eventuali azioni da intraprendere (comunicazione alle autorità competenti);
- verifica e controllo efficacia azioni correttive, indagini integrative sulle dinamiche territoriali e ambientali in atto, aggiornamento del programma lavori, aggiornamento del PMA).

Nel successivo paragrafo verranno prese in considerazione i componenti/fattori ambientali che dovranno essere trattate nel PMA in quanto interessate da impatti ambientali significativi e per le quali sono state individuate misure di mitigazione e, quindi, assicurarsi dell'efficacia delle misure intraprese.

Per eventuali dettagli della descrizione della situazione ante-operam e per le mitigazioni intraprese si rimanda allo SIA.

Nel presente documento verranno utilizzate i seguenti acronimi:

- AO (Ante Operam): si intende lo stato di fatto prima dell'inizio lavori;
- CO (Corso Operam): si intende la fase durante la realizzazione dei lavori;
- PO (Post Operam): si intende lo scenario durante la fase di esercizio;
- NA: non applicabile e/o non previsto.

## 4 Microclima

### 4.1 Piano monitoraggio in fase di realizzazione

Non è previsto monitoraggio del microclima in fase di cantiere.

### 4.2 Piano monitoraggio in fase di esercizio

Il microclima è in sostanza il clima degli ambienti confinati, nel nostro si vuole misurare il microclima nelle aree sotto ed adiacenti ai moduli fotovoltaici per rilevare eventuali effetti causati dall'impianto fotovoltaico.

Il monitoraggio del microclima avviene mediante l'utilizzo di specifici strumenti di misurazione del microclima, come ad esempio una centralina.

Un'analisi del microclima necessita dell'uso di centraline di monitoraggio in grado di registrare i parametri oggettivi di misurazione che caratterizzano il microclima di un ambiente, ovvero:

- Temperatura dell'aria ( $T_a$ : °C);
- Umidità relativa (RH: %);
- Velocità dell'aria ( $V_a$ : m/s);
- Temperatura radiante ( $T_r$ : °C).

La strumentazione sarà composta, almeno, da:

- Unità compatta di controllo e monitoraggio (la centralina microclimatica);
- Datalogger di acquisizione dati di monitoraggio;
- Software di gestione ed elaborazione dei dati;
- Sensori remoti e sonde di misura.

La centralina sarà equipaggiata da sonde:

- pluviometro;
- termoigrometro;
- anemometro;
- sensore rilevamento radiazione solare globale;
- sensore rilevamento raggi ultravioletti

Modalità Operativa:

I punti di misura saranno collocati ad un'altezza dal suolo media rispetto all'altezza dei moduli fotovoltaici affinché i dati rilevati siano rappresentativi delle eventuali modifiche dovute all'impianto fotovoltaico sul microclima.

La durata delle misure sarà continua per tutta la vita dell'impianto fotovoltaico.

Considerando l'ampiezza della superficie che occupa l'impianto fotovoltaico, sono previsti 2 punti di misura collocati, rispetto al lotto dell'impianto FTV:

- 1) fila iniziale (sud)
- 2) parte centrale;

I dati saranno analizzati, valutati ed utilizzati per intraprendere azioni di mitigazione qualora si riscontrassero alterazioni significative dei dati.

Nella seguente tabella sono sintetizzati le modalità per il MA della componente:

<b>FASE</b>	<b>MATRICE</b>	<b>TIPOLOGIA DI MONITORAGGIO</b>	<b>PERIODICITA'</b>
AO (ante operam)	Microclima	NA	NA
CO (corso operam)	Microclima	NA	NA
PO (Post operam)	Microclima	Continuo	Report dei seguenti anni dalla fine del CO: anni 1-5-10-15-20

I dati saranno conservati, tracciati e comunicati ad ARPA SICILIA.

## 5 Produzione Agricola

Per raggiungere l'obiettivo di applicazione della cosiddetta agricoltura di precisione (vedi anche Relazione SIA Smart-agricolture), nel progetto esecutivo sono previsti i seguenti monitoraggi.

Per il monitoraggio sul campo, è previsto:

- Monitoraggio della crescita vegetativa
- Rivalutazione della produttività stimata e dell'idoneità del potenziale produttivo
- Registrazione dell'incidenza dei parassiti e delle malattie, nonché analisi del programma di controllo
- Valutazione degli aspetti agro-meteorologici
- Ispezione della gestione delle colture e del suolo
- Analisi dei fattori che potrebbero causare una diminuzione della produzione
- Verifica uniformità della resa tra le varie aree a disposizione

I parametri da rilevare saranno:

- temperatura dell'aria (per una previsione della produzione e previsione di crescita);
- Umidità relativa dell'aria (per una corretta traspirazione piante);
- Temperatura del terreno/substrato (utile per schedulare irrigazione, etc);
- Umidità del terreno (per un'opportuna distribuzione dell'acqua);
- Radiazione solare/luminosità (con apposito sensore), aiuta prevedere la resa del raccolto, colore, etc;
- elettro conducibilità (per evitare sprechi nell'uso fertilizzanti);
- crescita diametrica (es. tramite dendrometro);
- pH per identificare l'acidità del suolo/substrato;
- bagnatura fogliare (rilevata da appositi sensori elettronici);

I dati saranno raccolti in maniera continua, automatica e da remoto al fine di ottimizzare la produzione, massimizzare la qualità, minimizzare i costi riducendo gli sprechi.

La produzione agricola sarà raffrontata analizzando i seguenti dati:

- qualità rispetto alla stessa coltivazione con metodi tradizionali;
- quantità per unità di superficie rispetto al metodo tradizionale;
- costi per unità di produzione;

- consumo di acqua per unità di produzione;
- produzione al variare dei parametri annuali medi;

Ogni periodo di raccolta sarà redatta una relazione da esperto con analisi di tutti i dati con il fine di creare know-how sia per la futura gestione sia per la comunità interessata.

## 6 Risparmio Idrico

Con il fine di ottimizzare, risparmiare il fabbisogno di acqua e quindi ridurre i costi per l'irrigazione (acqua, gasolio, personale, usura impianti, etc), è previsto un sistema automatico composto:

- sensori di umidità e temperatura del terreno posizionati a diverse profondità e diverse aree (in base al tipo di coltivazione e/o al tipo di irrigazione);
- sensori meteo (vedi anche microclima);
- contaltri per monitorare il consumo di acqua;
- dispositivi per la trasmissione remota dei dati;
- sistema di archiviazione (cloud o fisico);
- software analisi dati e algoritmi per l'automazione.

Ad ogni periodo di raccolta sarà redatta una relazione da esperto con analisi di tutti i dati con il fine di creare know-how sia per la futura gestione sia per la comunità interessata.

FASE	IMPATTI	TIPOLOGIA DI MONITORAGGIO	PERIODICITA'
AO (ante operam)	colture, risparmio idrico, produttività agricola	NA	NA
CO (corso operam)	colture, risparmio idrico, produttività agricola	NA	NA
PO (Post operam)	colture, risparmio idrico, produttività agricola	Continuo	Report annuali

## 7 Rumore

Nel presente paragrafo vengono illustrate le modalità di come dovrà essere effettuato il monitoraggio del clima acustico all'interno dell'area di intervento sia in fase di esecuzione/avanzamento dei lavori e sia in fase di entrata in esercizio dell'impianto..

### 7.1 Piano monitoraggio AO e CO

#### Area di indagine

Il rilievo sarà effettuato al confine dell'area di intervento non essendo previsto superamento dei limiti già ai confini dell'area di intervento rispetto alla sorgente sonora né sono presenti ricettori nel raggio di 500 mt dall'area di intervento.

#### Tecnica di campionamento

Il rilievo dei parametri (livelli equivalenti, livelli statistici, livelli di pressione sonora, livelli di picco, livelli max, livelli min.), e relativa strumentazione, che misurano la pressione sonora saranno effettuati secondo quanto previsto dal Decreto Ministero Ambiente 16 Marzo 1998 e ss.mm.ii.

#### Frequenza campionamento e durata

I rilievi saranno eseguiti durante la fase di maggiore utilizzo di mezzi meccanici e considerando la durata del cantiere.

#### Azione da intraprendere

Come descritto non sono previsti superamenti dei limiti normativi della pressione sonora nei ricettori. Per la valutazione dell'esposizione dei lavoratori e delle eventuali opere di mitigazione si rimanda ai documenti relativi alla valutazione dei rischi per i lavoratori.

### **Tabella di Sintesi**

Nella tabella seguente si riporta, la tipologia di indagine da eseguire e la durata

FASE	MATRICE	TIPOLOGIA DI MONITORAGGIO	PERIODICITA'
AO (ante operam)	Rumore	Discontinuo	una tantum

---

CO (corso operam)	Rumore	Discontinuo	n. 2 misurazione
PO (post operam)	Rumore	NA	NA

## 7.2 Piano monitoraggio in fase di esercizio

Come ribadito la tipologia di opera non prevede impatti acustici o emissione di rumore, per cui non sono previste attività di monitoraggio..

## 8 Vibrazione

In tutte le fasi AO, CO, PO non sono presenti impatti sulla componente ambientale in oggetto, pertanto, non sono previsti monitoraggi.

## 9 Emissioni in atmosfera

Il MA è finalizzato a caratterizzare la qualità dell'aria ambiente nelle diverse fasi (ante operam, in corso d'opera e post operam) mediante rilevazioni strumentali, non si ritiene necessaria l'applicazione di tecniche di modellizzazione, focalizzando l'attenzione sugli inquinanti direttamente o indirettamente immessi nell'atmosfera, in termini di valori di concentrazioni al suolo, a seguito della realizzazione/esercizio della specifica tipologia di opera.

### Area di indagine

Il rilievo sarà effettuato al confine dell'area di intervento.

### Tecnica di campionamento

Monitoraggio della qualità dell'aria (inquinanti atmosferici e parametri meteorologici);

### Frequenza campionamento e durata

I rilievi saranno eseguiti durante le fasi di cantiere maggiormente critiche per la qualità dell'aria (es. movimentazione mezzi e materiali, traffico veicolare, etc.)

### Azione da intraprendere

Come descritto non sono previsti superamenti dei limiti normativi ma in caso di superamento dei limiti saranno adottate ulteriori misure di mitigazione rispetto alle misure di mitigazione previste nello SIA.

#### 9.1 Polveri in Cantiere

Sull'impatto delle polveri da cantiere è proposto il seguente metodo per il monitoraggio e la valutazione, ai fini di confermare le previsioni dello SIA, supportato dalla seguente tabella di sintesi:

FASE	MATRICE	TIPOLOGIA DI MONITORAGGIO	PERIODICITA'
AO (ante operam)	Amosfera	Misura PTS (PM10- PM2,5)	una tantum
CO (corso operam)	Amosfera	Misura PTS (PM10- PM2,5)	una tantum
PO (post operam)	Amosfera	NA	NA

## 10 Suolo

Nel presente paragrafo vengono illustrate le modalità di come dovrà essere effettuato il monitoraggio dei parametri per la definizione del suolo sia in fase di esecuzione/avanzamento dei lavori sia in fase di entrata in esercizio dell'intervento.

### 10.1 Piano monitoraggio in fase di realizzazione

In realtà non è previsto un piano di monitoraggio in fase di realizzazione ma una *caratterizzazione pedologica effettuata ante operam* (prima di inizio lavori) **una tantum** con le stesse modalità previste per la fase di esercizio.

### 10.2 Piano Di Monitoraggio in Fase Di Esercizio

#### Obiettivi

Questa seconda fase del monitoraggio prevede la valutazione di alcune caratteristiche del suolo ad intervalli temporali prestabiliti.

#### Frequenza, Area da intraprendere e numero di campionamenti:

Il campionamento e le analisi saranno effettuati in modo da fornire un campione rappresentativo della reale concentrazione di una determinata sostanza nello spazio, cioè nell'area e nel volume campionati, e l'evoluzione della concentrazione nel tempo.

Un prelievo ante-operam e poi con la seguente tempistica dopo 1-3-5-10 -15 -20 anni dalla fine di realizzazione dell'impianto.

Almeno due punti dell'area, uno in posizione ombreggiata dalla presenza del pannello fotovoltaico, l'altro nelle posizioni meno disturbate dell'appezzamento.

Si procederà con una disposizione a griglia, il lato di ogni maglia potrà variare da 25 a 100 m.

I punti di indagine possono essere localizzati in corrispondenza dei nodi della griglia (ubicazione sistematica) oppure all'interno di ogni maglia in posizione opportuna (ubicazione sistematica casuale), oppure posizionati casualmente all'interno delle maglie della griglia a seconda dei dati conoscitivi

ottenuti dalla fase di indagine preliminare o della situazione logistica (presenza di infrastrutture, eccetera).

Nonostante l'omogeneità dell'area saranno, considerando che l'area supera i 73,5 ettari, sarà prelevati un campione ogni 25 ettari (quindi 3 indagini).

#### Tecnica di campionamento:

Per ciascuna indagine, i campioni saranno prelevati in conformità a quanto previsto nell'allegato 1 del Decreto Ministeriale 13/09/1999. La frazione superficiale (top-soil) sarà prelevata a una profondità compresa tra 0 e 20 cm e la frazione sotto superficiale (sub-soil) a una profondità compresa tra 20 e 60 cm.

Un **campione è costituito da 3 punti di prelievo** o aliquote, distanti planimetricamente tra loro minimo 2,5 m e massimo 5 m, ottenuti scavando dei miniprofilo con trivella pedologica manuale, miscelati in un'unica aliquota. Il campione top-soil sarà quindi l'unione di 3 aliquote top-soil e il campione sub-soil sarà l'unione di 3 aliquote sub-soil, tutte esattamente georeferenziate.

Il rapporto di analisi, oltre ai parametri chimico fisici, conterrà una stima dell'incertezza associata alla misura, il valore dell'umidità relativa, l'analisi della granulometria e la georeferenziazione dei tre punti di prelievo che costituiscono il singolo campione. Il prelievo e l'analisi devono essere eseguiti da laboratori accreditati o da laboratori di analisi degli organi tecnici della Regione Sicilia.

Dovrà essere effettuata un'analisi stazionale, l'apertura di profili pedologici con relativa descrizione e campionamento del profilo pedologico e le successive analisi di laboratorio dei campioni di suolo, ove sarà necessaria saranno utilizzate le linee guida ISPRA 2010.

Saranno valutate caratteristiche e proprietà che si ritiene possano essere influenzate dalla presenza del campo fotovoltaico e che si inseriscono nel seguente elenco:

Caratteri stazionali:

- Presenza di fenomeni erosivi;
- Compattazione del suolo;
- Dati meteo e umidità del suolo (ove stazioni meteo, dotate di sensoristica pedologica).

Caratteri del profilo pedologico e degli orizzonti:

- Descrizione della struttura degli orizzonti
- Presenza di orizzonti compatti
- Porosità degli orizzonti

- Analisi chimico-fisiche di laboratorio
- Indice di Qualità Biologica del Suolo (IQBS)
- Densità apparente

Le analisi da laboratorio saranno mirate a misurare, per ogni campione, i seguenti parametri:

- Tessitura (con classificazione USDA)
- TOC (Total Organic Carbon g/kg)
- Carbonati
- pH (con metodo potenziometro DM 13/09/1999);
- Sostanza Organica (%)
- Azoto totale (g/kg)

Sarà valutato anche l'Indice di **Fertilità Biologica del suolo (IBF)** che, grazie alla determinazione della respirazione microbica e al contenuto di biomassa totale, dà un'indicazione immediata del grado di biodiversità del suolo. Per il calcolo del IBF

Per il calcolo del IBF sarà effettuata la seguente analisi microbiologica, per ogni prelievo:

- Sostanza organica (SOM)
- Carbonio Microbico -  $C_{mic}$  (mg C/kg suolo)
- Respirazione cumulative  $C_{cum}$  (mg C-CO<sub>2</sub>/kg suolo)
- Respirazione basale -  $C_{bas}$  (mg C-CO<sub>2</sub>/kg suolo)
- $qCO_2$  (mg C-CO<sub>2</sub>/mg  $C_{mic}$ )/24\*100, dove 24 sono le ore di un giorno)
- $qM$  (mg C-CO<sub>2</sub> cumulativo)/mg Corg x kg suolo)

e sarà applicata la seguente procedura:

- rilievo dei parametri;
- classificazione secondo la seguente tabella:

<u>Parametri utilizzati</u>	<b>Punteggio</b>				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Sostanza organica	<1	1 – 1,5	1,5 – 2	2 – 3	>3
Respirazione basale	<5	5 – 10	10 – 15	15 – 20	>20
Respirazione cumulativa	<100	100 – 250	250 – 400	400 – 600	>600
Carbonio microbico	<100	100 – 200	200 – 300	300 – 400	>400
Quoziente metabolico	>0,4	0,3 – 0,4	0,2 – 0,3	0,1 – 0,2	<0,1
Quoziente di mineralizzazione	<1	1 – 2	2 – 3	3 – 4	>4

L'IBF assumerà un valore dato dalla somma del punteggio di ogni singolo parametro e, quindi assumerà la valutazione globale secondo la seguente tabella:

Classe di Fertilità	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>
		<b>Stanchezza - allarme</b>	<b>Stress - preallarme</b>	<b>Media</b>	<b>Buona</b>
<b>IBF</b>	<b>0-6</b>	<b>6-12</b>	<b>12-18</b>	<b>18-24</b>	<b>24-30</b>

Nella seguente tabella sono sintetizzati le modalità per il MA della componente:

<b>FASE</b>	<b>MATRICE</b>	<b>TIPOLOGIA DI MONITORAGGIO</b>	<b>PERIODICITA'</b>
AO (ante operam)	Suolo	Vedi descrizione sopra	una tantum
CO (corso operam)	Suolo	NA	NA
PO (post operam)	Suolo	Vedi descrizione sopra	Dalla fine della fase realizzazione e per i seguenti anni: 1-3-5-10-15-20

#### Azioni da intraprendere:

I dati derivanti dalle osservazioni in campo, adeguatamente georiferiti, e i risultati analitici derivanti da laboratori riconosciuti dovranno essere trasmessi, dal proponente, all'ARPA competente.

## 11 Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti

### 11.1 Radiazioni ionizzanti

In tutte le fasi AO, CO, PO non sono presenti impatti sulla componente ambientale in oggetto pertanto non sono previsti monitoraggi.

### 11.2 *Radiazioni non ionizzanti*

In tutte le fasi AO, CO, PO non sono presenti impatti sulla componente ambientale in oggetto pertanto non sono previsti monitoraggi.

## 12 Inquinamento Luminoso

Non è previsto nessun monitoraggio ma comunque ci si assicuri che la tecnologia utilizzata, appositamente scelta per evitare di avere luce artificiale, funzioni secondo le aspettative.

## 13 Flora e Fauna

L'obiettivo delle indagini è il monitoraggio delle popolazioni animali e vegetali.

### 13.1 Flora e vegetazione

Considerando che:

- allo stato attuale (fase AO) non vi è presenza di vegetazione spontanea a causa delle attività antropiche dell'area interessata (coltivazione);
- in fase di esercizio è prevista l'attività di coltivazione essendo un intervento agrovoltico quindi fotovoltaico con relativo agricolo annessa;
- non sono previsti impatti negativi come meglio esposto nello SIA;

non sono previste attività di monitoraggio per questa componente ambientale.

### 13.2 Fauna

#### Localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio

L'area interessata è l'intera area di installazione delle strutture.

#### Articolazione temporale del monitoraggio

Avendo l'obiettivo di:

- verificare l'effettivo impatto positivo delle diverse specie faunistiche;
- verificare casi di collisione per l'avifauna;
- il monitoraggio è previsto per i primi tre anni in fase di Post-Operam (PO).

#### Scelta degli indicatori

Per quanto riguarda la fauna saranno verificati (qualitativamente e quantitativamente) lo stato degli individui, delle popolazioni e delle associazioni tra specie negli habitat e nei tempi adeguati alla fenologia e alla distribuzione delle specie.

I parametri da monitorare sono sostanzialmente relativi alla comparsa/aumento delle specie autoctone ed alloctone tra un rilievo ed un altro.

#### Metodologia di misurazione / monitoraggio

Responsabile del programma di monitoraggio/azioni correttive:

Verrà nominato un responsabile del programma di monitoraggio che:

- pianificherà il lavoro degli operatori affinché svolgano le attività previste
- redigere un elenco di attività da svolgere a carico di ditta specializzata
- controllare la corretta esecuzione di tali interventi, identificare eventuali misure correttive non previste.

AVIFAUNA

Sono previste le seguenti metodologie:

- Gli operatori avranno documentata esperienza nel riconoscimento degli uccelli e si muoveranno a piedi;
- In caso di evidenza di collisione da parte del personale di manutenzione dell'impianto quest'ultimo avvertirà il responsabile che a sua volta intraprenderà le azioni ritenute idonee;
- Il monitoraggio produrrà sia una stima quantitativa (numero degli uccelli collisi indipendentemente dal riconoscimento specie-specifico) che una qualitativa-descrittiva (indicazione delle specie maggiormente coinvolte);
- Per la stima quantitativa non sarà necessario il riconoscimento individuale ma sarà importante l'attribuzione della causa del decesso.

I rilevatori che ispezioneranno l'area avranno a disposizione una scheda sulla quale riporteranno tutte le osservazioni rilevanti raccolte nel corso del controllo.

Nel corso della loro ispezione gli operatori annoteranno eventuali uccelli in volo in prossimità dell'area (con maggior attenzione a specie di interesse conservazionistico) ed assegneranno sulla base del loro comportamento e della loro direzione di volo un valore di rischio in relazione alla possibile collisione con i componenti dell'impianto (dettagli su questa procedura verranno decisi in seguito).

FAUNA

Per verificare l'effettivo impatto positivo sulle diverse specie faunistiche sarà predisposto, dal responsabile del Piano di Monitoraggio, un piano operativo che preveda delle schede che una volta compilate riporteranno le seguenti informazioni:

- tipo di indice di presenza rilevata diretta:
  - Osservazione (a distanza) di soggetti vivi
  - Osservazione ravvicinata (Manipolazione) di soggetti vivi

- Rinvenimento di carcasse (o parti del corpo)
  - Rilevamento di emissioni sonore (canti degli uccelli, bramiti, ecc.)
  - tipo di indice di presenza rilevata indiretta:
    - Penne e piume
    - Peli
    - Borre
    - Resti di pasto
    - Impronte o piste
    - Tane
    - Nidi e uova
  - Posizione di rilevamento (sarà georeferenziato)
    - Numero di rilevamento
    - Specie rilevata
  - Analisi del rilevamento da parte dell'esperto in base alla specie rilevata.
- Nella seguente tabella sono sintetizzati le modalità per il MA della componete:

FASE	MATRICE	TIPOLOGIA DI MONITORAGGIO	PERIODICITA'
AO (ante operam)	Fauna	Discontinuo	Una tantum della durata di 2 mesi
CO (corso operam)	Fauna	NA	NA
PO (post operam)	Fauna	Discontinuo	Report dei seguenti anni dalla fine del CO: 1-2-3

## 14 Idrologia dell'area

Al fine di assicurarsi che le opere di regimentazione delle acque svolgano efficacemente la loro funzione, è previsto un sopralluogo da un tecnico competente (Ingegnere / Geologo) in concomitanza di eventi/piogge significative e comunque secondo la periodicità sotto riportata.

Nella seguente tabella sono sintetizzati le modalità per il MA della componente:

FASE	MATRICE	TIPOLOGIA DI MONITORAGGIO	PERIODICITA'
AO (ante operam)	Idrologia	Discontinuo	Una tantum
CO (corso operam)	Idrologia	Discontinuo	Una tantum
PO (post operam)	Idrologia	Discontinuo	Una tantum a 12 mesi dalla fine dei lavori

## 15 Azioni da intraprendere

Copia del del presente PMA, del cronoprogramma e dei punti di campionamento saranno trasmessi antecedentemente alla data di inizio lavori ad ARPA SICILIA.

### **Rapporti con ARPA SICILIA**

I report relativi ai risultati degli autocontrolli saranno conservati presso il sito di progetto, a disposizione delle Autorità di controllo su richiesta.