

Committente:

FLYNIS PV 44 S.r.l.Via Statuto, 10 - 20121 Milano - Italy
pec: flynispv44sr@legalmail.it

**Progetto Definitivo
PROCEDIMENTO VIA NAZIONALE
ai sensi degli artt. 23-24-25 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.**

Denominazione progetto:

**REALIZZAZIONE IMPIANTO AGRIVOLTAICO
"BOSCO MARENGO"**
Potenza nominale complessiva = 48.087,00 kWp

Sito in:

COMUNE DI BOSCO MARENGO (AL)

Titolo elaborato:

**Progetto di monitoraggio
ambientale**

Elaborato n. **VIA 10**

Scala -





Responsabile Coordinamento progetto : dott.ssa agr. Eliana Santoro

TIMBRI E FIRME:

Progettisti : dott. for. Massimo Ventura
dott.ssa for. Arianna Giovine

Collaboratori :



REV.:	REDAZIONE:	CONTROLLO:	APPROVAZIONE :	DATA:	FIRMA/TIMBRO COMMITTENTE:
00	dott. for. Massimo Ventura	dott.ssa for. Arianna Giovine	dott. for. Maurizio Prevati	20/03/2023	 
01					
02					

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA 10	Progetto di Monitoraggio Agro-ambientale	rev 00	20.03.2023	Pagina 1 di 22

1. PREMESSA.....	2
2. QUADRO NORMATIVO	4
3. PROPOSTA DI MONITORAGGIO AGRO-AMBIENTALE	7
3.1. APPROCCIO METODOLOGICO E ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO AMBIENTALI E METEO-AGRONOMICHE	7
3.2. PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	9
3.2.1. RISORSA SUOLO E MONITORAGGIO PEDOLOGICO	10
3.2.2. COMPONENTE VEGETAZIONALE	13
3.3. PROGETTO DI MONITORAGGIO METEO-AGRONOMICO.....	14
4. PROGRAMMAZIONE DEGLI INTERVENTI DI MONITORAGGIO	17
5. STIMA PRELIMINARE DEI COSTI DI MONITORAGGIO	18
6. MODALITÀ DI RESTITUZIONE DEI DATI E PUBBLICITÀ	20
7. CONCLUSIONI	21
8. BIBLIOGRAFIA.....	22

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "BOSCO MARENCO"				
VIA 10	Progetto di Monitoraggio Agro-ambientale	rev 00	20.03.2023	Pagina 2 di 22

1. Premessa

La società **EnviCons S.r.l.** – sede legale in lungo Po Antonelli n° 21, Torino, P.I. 10189620015, ha ricevuto incarico dalla società FlyRen Development S.r.l. – in rappresentanza della società Flynis PV 44 S.r.l. – per la **redazione di un Progetto di Monitoraggio Agro-ambientale inerente alla realizzazione di un progetto di produzione agro-energetica sostenibile (c.d. Agrivoltaico)** con le seguenti caratteristiche:

- Potenza nominale complessiva: 48.087,00 kWp.
- Superficie catastale interessata: 85,56 ha.
- Superficie di impianto recintata: 77,55 ha.
- Superficie destinata alle attività agricole: 56,18 ha.
- Classificazione architettonica: impianto a terra.
- Ubicazione area di impianto: Comune di Bosco Marengo (AL) | Regione Piemonte.
- Particelle superficie catastale disponibile/superficie di impianto recintata:
 - F. 53 - P.lle 160, 255 e 277.
 - F. 54 - P.lle 1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 29, 31 e 34.
 - F. 55 - P.lle 14, 15, 16, 17, 18 e 131.
- Ditta committente: Flynis PV 44 S.r.l.

L'obiettivo del presente elaborato consiste nell'illustrare le principali azioni, i criteri e le metodologie proposte per le attività di monitoraggio (*Ante-Operam*, *Corso d'Opera* e *Post-Operam*) delle componenti agro-ambientali ritenute più significative nell'ambito della realizzazione, dell'esercizio e della dismissione dell'impianto agrivoltaico "Bosco Marengo".

La finalità del Progetto di Monitoraggio è quella di fornire una reale misura dell'evoluzione dello stato delle componenti monitorate, nelle varie fasi di sviluppo del progetto, consentendo di individuare tempestivamente la necessità di opportune/eventuali misure correttive.

Il presente documento, nel pieno rispetto della normativa vigente, è stato redatto secondo le indicazioni riportate nelle *"Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedura di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici generali – Rev.1 del 16/06/2014"*¹ redatte dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione per le Valutazioni Ambientali con il contributo dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) e il Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo. Inoltre, sono state prese in considerazione le indicazioni contenute all'interno delle Linee Guida S.N.P.A. n. 28/2020; quest'ultime, richiamando espressamente le sopra citate Linee Guida nazionali del 2014, prevedono ai fini della stesura del Piano di Monitoraggio Ambientale di "[...] **i) verificare lo scenario ambientale di riferimento (i.e. "monitoraggio ante operam") utilizzato nel SIA per la valutazione degli impatti ambientali generati dall'opera in progetto; ii) verificare la possibilità di avvalersi di adeguate reti di monitoraggio esistenti per evitare duplicazioni; iii) verificare le previsioni degli impatti ambientali contenuti nel SIA attraverso il monitoraggio dello scenario ambientale di riferimento a seguito dell'attuazione del progetto (i.e. "monitoraggio in corso d'opera e post operam")**, in termini di variazione dei parametri ambientali caratterizzanti lo stato quali-quantitativo di ciascuna tematica ambientale

¹ <https://va.minambiente.it/it-IT/DatiEStrumenti/MetadatoRisorsaCondivisione/1da3d616-c0a3-4e65-8e48-f67bc355957a>

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA 10	Progetto di Monitoraggio Agro-ambientale	rev 00	20.03.2023	Pagina 3 di 22

soggetta a un impatto significativo; iv) verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nel SIA per ridurre l'entità degli impatti ambientali significativi individuati in fase di cantiere, di esercizio e di eventuale dismissione (monitoraggio in corso d'opera e post operam); v) individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nel SIA e programmare le opportune misure correttive per la loro risoluzione (monitoraggio in corso d'opera e post operam)".

Il presente documento, laddove necessario, sarà aggiornato preliminarmente all'avvio dei lavori di costruzione delle opere, al fine di recepire le eventuali prescrizioni impartite dagli Enti competenti a conclusione della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale del progetto.

2. Quadro normativo

All'interno del presente paragrafo è illustrato un quadro riassuntivo dei principali riferimenti normativi a livello europeo, nazionale e regionale, specifici per il monitoraggio ambientale delle opere soggette alle procedure di Valutazione di Impatto Ambientale.

In ambito comunitario, la **direttiva 1996/61/CE** (sulla prevenzione e la riduzione integrata dell'inquinamento per talune attività industriali ed agricole) e, successivamente, la **direttiva 2001/42/CE** (sulla Valutazione Ambientale Strategica di piani e programmi), hanno **introdotto il Monitoraggio Ambientale (MA) come parte integrante del processo di Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) per l'esercizio degli impianti e per il controllo degli impatti potenzialmente significativi sull'ambiente**. Pur nelle diverse finalità e specificità, le direttive citate forniscono i principi generali del monitoraggio ambientale validi anche per le Valutazioni di Impatto Ambientale.

Di seguito, in Tabella 1 si riportano sinteticamente i principali tratti della politica ambientale UE espressamente in materia di monitoraggio.

Tabella 1. Contesto normativo europeo.

Misura	Focus
«Convenzione di Espoo» Conclusa il 25/02/1991 e approvata dall'Assemblea federale il 13/06/1996	<ul style="list-style-type: none"> Istituzione della procedura di valutazione dell'impatto ambientale transfrontaliero sull'ambiente. Previsione di un'analisi successiva al progetto nel caso di impatti pregiudizievoli che includa il monitoraggio dell'attività e la determinazione degli impatti (art. 7).
Direttiva 1996/61/CE del 24/09/1996	<ul style="list-style-type: none"> Prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento proveniente da alcune attività industriali. Monitoraggio degli scarichi con specifica metodologia e frequenza di misurazione (art. 9).
«Direttiva VAS» Direttiva 2001/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 27/06/2011	<ul style="list-style-type: none"> Controllo da parte degli Stati membri degli effetti ambientali significativi a seguito della realizzazione dei piani e programmi. Monitoraggio effettuato dall'Autorità procedente in collaborazione con l'Autorità competente.
«Direttiva VIA» Direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 16/04/2014	<ul style="list-style-type: none"> Modifica della direttiva 2011/92/UE concernente la VIA di determinati progetti pubblici e privati. Indicazione delle procedure relative al monitoraggio degli effetti negativi significativi sull'ambiente (art. 8bis).

In particolare, la **Direttiva 2014/52/UE** ha introdotto importanti **specifiche concernenti il monitoraggio ambientale dei progetti, il quale diviene parte integrante della decisione finale della procedura di autorizzazione delle opere**. Nello specifico, nell'art. 8bis viene predisposto che *"[...] Il tipo di parametri da monitorare e la durata del monitoraggio sono proporzionati a natura, ubicazione e dimensioni del progetto e alla significatività dei suoi effetti sull'ambiente. Al fine di evitare una duplicazione del monitoraggio, è possibile ricorrere, se del caso, a meccanismi di controllo esistenti derivanti da normative dell'Unione diverse dalla presente direttiva e da normative nazionali"*.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA 10	Progetto di Monitoraggio Agro-ambientale	rev 00	20.03.2023	Pagina 5 di 22

A livello nazionale, invece, il processo normativo è iniziato con la **Legge n. 349 dell'8 luglio 1968 "Istituzione del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale" e s.m.i.**, con cui è stata recepita la VIA. Si sono poi succeduti diversi decreti e leggi che hanno portato ad una riorganizzazione della legislazione nazionale in materia ambientale.

In considerazione di ciò, in Tabella 2 si riportano le principali norme in vigore (considerabili come punti di riferimento per l'attuazione delle misure di monitoraggio).

Tabella 2. Normativa nazionale.

Misura	Focus
DPCM del 27/12/1988	<ul style="list-style-type: none"> Definizione dei contenuti e dell'articolazione degli studi di impatto ambientale (art. 2). Definizione delle reti di monitoraggio ambientale e indicazione della localizzazione dei punti di misura e dei parametri considerati (art. 5).
D. Lgs. n. 152 del 03/04/2006 «Norme in materia ambientale»	<ul style="list-style-type: none"> Definizione di Studio di Impatto Ambientale (art. 27) ed elementi che lo costituiscono. Individuazione del progetto di monitoraggio come parte integrante del SIA (art. 22) e della VIA (art. 28) per identificare gli eventuali impatti ambientali negativi e adottare le opportune misure correttive.
D. Lgs. n. 163 del 12/04/2006 –Allegato XXI «Allegato tecnico di cui all'articolo 164»	<ul style="list-style-type: none"> Definizione della documentazione necessaria per la predisposizione del progetto definitivo, comprendente anche il progetto di monitoraggio ambientale (art. 8). Individuazione dei contenuti del Piano di Monitoraggio Ambientale per le opere soggette a valutazione ambientale nazionale (art. 10).
D. Lgs. n. 104 del 16/06/2017 «Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114»	<ul style="list-style-type: none"> Ripresi i concetti espressi all'interno degli artt. 22 e 25 del D. Lgs. n. del 03/04/2006 riguardanti l'introduzione del progetto di monitoraggio ambientale come parte integrante dello SIA e della procedura di VIA.

L'**Allegato XXI "Allegato tecnico di cui all'articolo 164"** del **D.Lgs. 163/2006** risulta, quindi, essere il **fulcro per la definizione di quelle che sono le costituenti del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA)**.

Nello specifico, l'art. 10, comma 3 riporta che "[...] **a)** il progetto di monitoraggio ambientale deve illustrare i contenuti, i criteri, le metodologie, l'organizzazione e le risorse che saranno impiegate successivamente per attuare il piano di monitoraggio ambientale (PMA), definito come l'insieme dei controlli da effettuare attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o esercizio delle opere; **b)** il progetto di monitoraggio ambientale dovrà uniformarsi ai disposti del citato D.M. 1° aprile 2004 del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio; in particolare dovranno essere adottati le tecnologie ed i sistemi innovativi ivi previsti. Secondo quanto stabilito dalle linee guida nella redazione del PMA si devono seguire le seguenti fasi progettuali:

- *analisi del documento di riferimento e pianificazione delle attività di progettazione;*
- *definizione del quadro informativo esistente;*

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA 10	Progetto di Monitoraggio Agro-ambientale	rev 00	20.03.2023	Pagina 6 di 22

- *identificazione e aggiornamento dei riferimenti normativi e bibliografici;*
- *scelta delle componenti ambientali;*
- *scelta delle aree da monitorare;*
- *strutturazione delle informazioni;*
- *programmazione delle attività".*

Tali indicazioni sono state tradotte, nel 2007, nelle "Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al D.Lgs. 163/2006 – Rev.2 del 2007"² redatte dalla "Commissione Speciale VIA", ottenendo un riferimento tecnico di facile consultazione, rielaborato poi nel 2014 (revisione utilizzata per la predisposizione del presente Progetto di Monitoraggio, come indicato in premessa).

Entrando, infine, nel merito del contesto regionale, la **Regione Piemonte (con Legge Regionale n. 40 del 14/12/1998 e s.m.i.)**³ ha approvato le **Disposizioni regionali in materia di compatibilità ambientale e Valutazione di Impatto Ambientale (V.I.A.)**. Nelle stesse direttive, all'Allegato D "Contenuti dello studio di impatto ambientale di cui all'articolo 5, da redigere ai fini della fase di valutazione (in conformità alle indicazioni dell'allegato VII alla Parte II del D.lgs. 3 aprile 2006, n. 152)" tra gli approfondimenti richiesti, è contemplata "la descrizione delle misure previste per il monitoraggio".

² <https://va.minambiente.it/it-IT/datistrumenti/MetadatoRisorsaCondivisione/d5666024-2811-4e55-b912-c7a0758de325>

³ <http://arianna.consiglioregionale.piemonte.it/base/coord/c1998040.html>

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA 10	Progetto di Monitoraggio Agro-ambientale	rev 00	20.03.2023	Pagina 7 di 22

3. Proposta di monitoraggio agro-ambientale

3.1. Approccio metodologico e attività di monitoraggio ambientali e meteo-agronomiche

L'attività di monitoraggio segue, sostanzialmente, quelli che sono gli elementi caratterizzanti l'*Environmental Impact Assessment (EIA) follow-up* (Arts et al., 2001; Morrison-Saunders and Arts, 2004).

Nello specifico:

- **Monitoraggio** – insieme dei dati ambientali e delle attività caratterizzanti le fasi antecedenti e successive la realizzazione del progetto.
- **Valutazione** – valutazione della conformità delle prestazioni ambientali del progetto alle norme, previsioni o aspettative.
- **Gestione** – definizione delle decisioni e delle appropriate azioni da intraprendere in risposta a problemi derivanti dalle attività di monitoraggio e valutazione.
- **Comunicazione** – informazione delle parti interessate sui risultati delle fasi precedenti, al fine di fornire un feedback sull'attuazione del progetto/piano e sui processi di VIA.

Per quanto attiene gli obiettivi attesi (e le conseguenti attività che dovranno essere programmate), in accordo con le "*Linee Guida*" del 2014 del MATTM, si possono identificare le seguenti fasi di monitoraggio:

1. **Monitoraggio Ante-Operam (AO) o monitoraggio dello scenario di base**

Verifica dello scenario ambientale di riferimento descritto nel SIA e caratterizzazione delle condizioni ambientali (scenario di base) per la determinazione dello stato delle componenti prese in considerazione, da concludersi prima dell'avvio dei lavori per la realizzazione dell'opera.

2. **Monitoraggio in Corso d'Opera (CO)**

Verifica delle previsioni degli impatti ambientali argomentate nel SIA e delle variazioni dello scenario di base mediante la rilevazione dei parametri presi a riferimento per le diverse componenti analizzate. Tale valutazione partirà contestualmente all'inizio dei lavori di cantierizzazione e si concluderà a seguito della messa in pristino dei luoghi successiva allo smantellamento del cantiere, permettendo l'individuazione di eventuali aspetti non previsti rispetto alle previsioni contenute nel SIA, programmando opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione.

3. **Monitoraggio Post-Operam (PO)**

Tale fase viene ulteriormente suddivisa in due sotto-fasi:

i. Monitoraggio in fase di esercizio

Comprende le fasi contestuali e successive alla messa in esercizio definitiva dell'opera, con inizio non prima del completo smantellamento delle aree di cantiere e della messa in pristino dei luoghi. I valori ottenuti in questa fase, di durata variabile a seconda della componente analizzata, saranno confrontati con quelli ottenuti *Ante-Operam*, valutando eventuali deviazioni rispetto alle attese (anche in ottica di identificazione di correttivi da applicare).

ii. Monitoraggio in fase di dismissione

Analisi delle condizioni delle componenti ambientali a fine vita dell'impianto fotovoltaico (circa 25-35 anni), a seguito del pieno ripristino dell'area tramite rimozione delle apparecchiature, dismissione delle opere e completo ripristino del sito a seguito di opportune lavorazioni superficiali del suolo (e.g. aratura/erpatura). I valori ottenuti saranno confrontati con quelli derivanti dal monitoraggio sia in fase di esercizio sia in *Ante-Operam*.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA 10	Progetto di Monitoraggio Agro-ambientale	rev 00	20.03.2023	Pagina 8 di 22

4. Comunicazione

Illustrazione degli esiti delle attività di monitoraggio, di cui ai punti precedenti, alle autorità preposte ad eventuali controlli ed al pubblico.

In ragione di quanto argomentato sino ad ora, tenuto conto della tipologia di progetto proposto (che ambisce all'integrazione agro-energetica-ambientale di un impianto di **produzione energetica da FER con ulteriore miglioramento della componente ambientale locale**), alla luce delle considerazioni emerse in fase di valutazione d'impatto ambientale (argomentate all'interno del SIA), **viene qui proposto un Progetto di Monitoraggio suddiviso in "parte ambientale" e "parte meteo-agronomica", ulteriormente segmentato per le diverse componenti giudicate potenzialmente sensibili**, al fine di individuare le differenti metodologie e le relative specifiche azioni che verranno messe in atto nelle singole fasi del monitoraggio.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA 10	Progetto di Monitoraggio Agro-ambientale	rev 00	20.03.2023	Pagina 9 di 22

3.2. Progetto di Monitoraggio Ambientale

All'interno dello Studio di Impatto Ambientale è stato esaminato, dapprima, lo scenario di base - prendendo in considerazione lo stato attuale dei luoghi (e i fattori ambientali ritenuti pertinenti), riferiti all'area di occupazione dell'impianto (ivi incluso il tracciato del cavidotto) e di un suo congruo intorno - successivamente sono state indagate le possibili ricadute del progetto sui diversi fattori ambientali "effettuando ogni ragionevole sforzo per dimostrare (o quanto meno ipotizzare) le conseguenze (siano esse positive o negative)"⁴, con l'obiettivo finale di valutare le variazioni indotte dall'opera sul sito di progetto al fine di identificare opportune misure di mitigazione delle possibili esternalità negative e compensare eventuali impatti residui.

Nello specifico, l'analisi ha interessato le seguenti componenti:

- atmosferiche e climatiche;
- geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche;
- forzanti meteorologiche (e.g. temperature dei suoli e radiazione fotosintetica attiva);
- idraulica di superficie;
- pedologiche;
- biotiche (flora e fauna), biodiversità ed ecosistemi;
- paesaggistiche;
- archeologiche e artistico-culturali;
- acustiche e vibrazioni;
- sanitarie delle popolazioni.

Tramite lo Studio si è potuto, quindi, rilevare che l'impatto dell'opera rispetto alle componenti analizzate appare limitato e, per lo più, mitigabile (sino ad annullabile nella maggior parte dei casi) con accorgimenti progettuali, buone pratiche gestionali e strategie mirate (peraltro ormai ampiamente note in relazione alla tipologia di opera proposta). Tuttavia, stante la limitata disponibilità di dati sitospecifici, in ottica di seguire la reale evoluzione delle componenti ambientali locali (e individuare tempestivamente la necessità di opportune/eventuali misure correttive), il monitoraggio ambientale è stato suddiviso nelle seguenti macro aree:

- i) **Monitoraggio pedologico** → in relazione alle funzioni di "abitabilità" e di "nutrizione" del suolo - che lo rendono "*capace di ospitare la vita delle piante*"⁵ - e, come tale, elemento strategico per la buona riuscita del progetto agrivoltaico (a vantaggio delle generazioni future sia ai fini della conservazione della risorsa sia ai fini del contenimento dei cambiamenti climatici);
- ii) **Monitoraggio vegetazionale** → delle fasce di mitigazione messe a dimora (cfr. SIA cap. 8.1) → in ragione dell'importanza paesaggistico percettiva dei luoghi e per la valorizzazione dell'ecosistema agro-ambientale esistente.

⁴ Direttiva 2011/92/UE, così come modificata dalla Direttiva 2014/52/UE "Linee guida per la predisposizione dello Studio di Impatto Ambientale" (<https://va.minambiente.it/it-IT/Comunicazione/DettaglioDirezione/1995>)

⁵ Franz, H. (1949). Bodenleben und Bodenfruchtbarkeit. Wien: Verlag Brilder Hollinek

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA 10	Progetto di Monitoraggio Agro-ambientale	rev 00	20.03.2023	Pagina 10 di 22

3.2.1. Risorsa suolo e monitoraggio pedologico

In merito alla **risorsa suolo**, come ampiamente argomentato all'interno del SIA (cfr. cap. 7.6), la tecnologia fotovoltaica risulta priva di qualunque tipo di sostanza chimica nociva (liquida o solida) che possa percolare nel suolo andando a comprometterne lo stato di salute (anche solo puntualmente). Inoltre, a livello pedologico gli impatti negativi generati nella fase di cantiere sono reversibili nel breve periodo, mentre quelli derivanti dall'opera in esercizio possono essere considerati praticamente nulli.

Unitamente a ciò, la realizzazione di impianti fotovoltaici permette, nella maggior parte dei casi, un progressivo aumento della dotazione di Carbonio organico dei suoli e, in generale, un non degrado degli stessi, come ampiamente documentato dall'Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente (IPLA) della Regione Piemonte (IPLA, 2017; IPLA, 2020).

A fronte di tali riflessioni, considerata:

- a. la natura stessa del progetto, che prevede un connubio tra la produzione energetica e le attività agricole (i.e. "agrivoltaico) e l'inevitabile interazione di queste due componenti,
- b. l'attuale poca disponibilità di dati riferiti al monitoraggio di un sistema di produzione agro-energetica sostenibile,
- c. l'utilizzo di moduli fotovoltaici non installati a terra ma su inseguitori monoassiali (peraltro infissi nel suolo per semplice pressione senza il supporto di fondazioni di tipo cementizio) che consentono di poter regolare opportunamente l'inclinazione dei pannelli evitando la creazione di zone d'ombra concentrata,

il monitoraggio di seguito proposto è rivolto all'individuazione, nelle diverse fasi d'opera (Ante-Operam, Corso d'Opera e Post-Operam), delle tendenze evolutive della risorsa suolo in relazione alle peculiarità dell'opera in progetto, tenuto conto delle proprietà chimiche, fisiche e biologiche sito-specifiche.

Per la finalità del presente studio, sono state consultate le "Linee Guida per il monitoraggio del suolo su superfici agricole destinate ad impianti fotovoltaici a terra"⁶ redatte dalla Regione Piemonte, in collaborazione con IPLA, per indagare nel tempo "le relazioni fra il campo fotovoltaico ed il suolo agrario". Le stesse linee guida definiscono i) il protocollo di monitoraggio/campionamento dei principali parametri chimico-fisico-biologici dei suoli, ii) le fasi di monitoraggio (Fase I Ante-Operam e Fase II Corso d'Opera e iii) gli intervalli temporali (prestabiliti) di campionamento (1-3-5-10-15-20 anni).

A partire da quanto sopra, e declinato al caso specifico, è stato quindi definito un set standard di parametri oggetto di analisi (cfr. Tabella 3) finalizzato ad ottenere una caratterizzazione accurata dei suoli di interesse. Per le operazioni di rilevamento verrà fatto riferimento alla "Scheda per la descrizione delle osservazioni di campagna"⁷, al "Manuale Operativo per la valutazione della Capacità d'uso dei suoli a scala aziendale"⁸ e al "Manuale di campagna per il rilevamento e la descrizione dei suoli"⁹ editi dall'Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente (IPLA) – società controllata dalla Regione Piemonte.

⁶ www.regione.piemonte.it/governo/bollettino/abbonati/2010/45/attach/dddb110001035_040_a1.pdf

⁷ www.regione.piemonte.it/governo/bollettino/abbonati/2010/07/attach/dgr_13271_040_08022010_a3.pdf

⁸ www.regione.piemonte.it/governo/bollettino/abbonati/2010/07/attach/dgr_13271_040_08022010_a1.pdf

⁹ www.regione.piemonte.it/governo/bollettino/abbonati/2010/07/attach/dgr_13271_040_08022010_a2.pdf

Tabella 3. Definizione dei parametri oggetto di monitoraggio.

Parametro	Unità di misura	Metodo
Tessitura	-	D.M. 13/09/99 "Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo" G.U. 248/1999
pH	Unità pH	
*Conducibilità elettrica	µS/cm	
Capacità di Scambio Cationico	meq/100 g S.S.	
Calcare totale	g/kg S.S. CaCO ₃	
Carbonio organico	g/kg S.S. C	
Azoto totale	g/kg S.S. N	
Fosforo assimilabile	mg/kg S.S. P	
Potassio scambiabile	meq/100 g S.S.	
Calcio scambiabile	meq/100 g S.S.	
Magnesio scambiabile	meq/100 g S.S.	

* Data la presenza, nell'area di impianto, della superficie libera della falda ad una quota di oscillazione indicativamente posta a 30 m da p.c., la conducibilità elettrica è stata esclusa dai parametri da monitorare.

Per la definizione del protocollo di campionamento sono state invece considerate le tre fasi di monitoraggio, descritte in precedenza (*Ante-Operam*, *Corso d'Opera* e *Post-Operam*), andando a diversificare, per ognuna, la tipologia di campionamenti da realizzare:

- Ante-Operam

Sulla base dell'analisi delle cartografie tematiche pedologiche regionali¹⁰, l'area di installazione delle strutture fotovoltaiche ricade all'interno di una sola unità di terra (a cui corrisponde una sola capacità d'uso). Tuttavia, data l'estensione dell'area di impianto, si propone:

- L'apertura di n. 5 profili pedologici in posizione rappresentativa della stazione. Nello specifico, ciascuno scavo dovrà essere profondo almeno 150 cm e largo abbastanza per osservare e descrivere gli orizzonti che vengono riscontrati, con prelievo contestuale di campioni da ogni orizzonte pedologico rilevato (per le analisi chimico-fisiche di cui in Tab. 3).
- La realizzazione di n. 39 trivellate indicativamente alla profondità di 0-30 cm (topsoil) e 30-60 cm (subsoil) a rafforzamento delle attività di cui sopra (anch'esse con prelievo di campioni per analisi chimico-fisiche).

A seguito di tali indagini potranno essere confermate o definite nel dettaglio a scala di campo le diverse unità di terre presenti.

- Corso d'Opera (fase di cantiere)

Tenuto conto delle tempistiche ristrette di cantiere, durante le attività di costruzione non sono state previste attività di monitoraggio (in quanto poco efficaci data la natura delle opere da realizzare) che, viceversa, verrebbero sostituite da azioni volte a prevenire incidenti e/o escludere possibili danni (e.g. buone pratiche di cantiere; formazione specifica degli addetti ai lavori; presenza in cantiere di un "Emergency Spill kit" per far fronte a eventuali sversamenti puntuali

¹⁰ Informazioni desunte dal "Geoportale Piemonte" <https://www.geoportale.piemonte.it/cms/archivio-news/96-carta-dei-suoli-pubblicate-nuove-versioni-a-scala-1-50-000-e-1-250-000>

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA 10	Progetto di Monitoraggio Agro-ambientale	rev 00	20.03.2023	Pagina 12 di 22

accidentali di sostanze potenzialmente inquinanti quali, per esempio, limitati quantitativi di carburanti e lubrificanti connessi all'operatività dei mezzi di cantiere; ecc).

- Post-Operam (fase di esercizio e fase di dismissione)

In fase di esercizio si prevede l'esecuzione di campionamenti, ad intervalli temporali prestabili, ossia dopo 1-3-5-10-15-20 anni dalla realizzazione dell'impianto, su 5 siti di monitoraggio ubicati nell'area interessata dalle installazioni dei moduli.

Ciascun sito si caratterizzerà da un doppio campionamento: uno localizzato in posizione ombreggiata dalla presenza dei pannelli fotovoltaici, e uno nelle posizioni di interfila tra i pannelli. Ciascun campionamento sarà effettuato sia in superficie (topsoil), sia in profondità (subsoil) attraverso il prelievo di sottocampioni (i quali verranno miscelati per ottenere un unico campione rappresentativo di quell'ambito specifico). Complessivamente, quindi, si otterranno n° 20 campioni rappresentativi: 5 topsoil + 5 subsoil per le aree coperte dai moduli e 5 topsoil + 5 subsoil per le aree poste tra i pannelli.

In ultimo, a seguito della conclusione della fase di dismissione esecuzione di n. 39 trivellate pedologiche negli stessi punti di campionamento individuati in fase di *Ante-Operam*.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA 10	Progetto di Monitoraggio Agro-ambientale	rev 00	20.03.2023	Pagina 13 di 22

3.2.2. Componente vegetazionale

In merito alla ***componente vegetazionale***, il monitoraggio è volto a garantire l'efficacia di attecchimento delle piante messe a dimora nelle aree perimetrali il sito di impianto nonché il mantenimento, nel tempo, delle condizioni qualitative delle stesse.

Nello specifico, il monitoraggio, che avverrà a valle delle piantumazioni (ergo nella sola fase di esercizio dell'impianto) per verificare l'attecchimento e il corretto/armonioso accrescimento di alberi e arbusti, prevedrà:

- i) specifiche indagini in campo nei primi tre anni dalla data di completamento degli interventi di mitigazione, coerentemente con quanto riportato all'interno delle *"Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedura di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici generali – Rev.1 del 16/06/2014"*.
- ii) opportune attività di gestione e manutenzione volte a mantenere le piante in buona salute e utili alle loro funzioni paesaggistico-ambientali.

Sino a completo attecchimento, **per il primo trimestre post-piantumazione, si procederà alla verifica mensile dello stato fisiologico delle piante**, per evolvere verso verifiche trimestrali sino al compimento del primo anno dalla messa a dimora. Sulla scorta dell'esperienza maturata, tale prima delicata fase verrà seguita in sinergia con l'impresa agro-forestale incaricata delle piantumazioni attraverso un contratto di fornitura-posa-manutenzione "con garanzia d'attecchimento" (e sostituzione di relative fallanze) di modo da incentivare la responsabilizzazione e l'adozione di criteri operativi di qualità. In tale prima fase, ma, in generale, per l'intera durata di vita dell'opera, risulterà strategico il supporto del monitoraggio meteorologico e del sistema DSS (di cui al successivo paragrafo) funzionale all'acquisizione, l'elaborazione, l'analisi e la consultazione dei dati registrati, ivi incluso un sistema di *"alerting"* in caso di superamento di soglie (o al verificarsi di condizioni particolari): e.g. il perdurare di condizioni siccitose necessitanti di irrigazioni di soccorso, il superamento di valori pre-impostati d'intensità di pioggia o di vento, il verificarsi di fattori meteo-ambientali predisponenti attacchi parassitari, e così via.

Superato il primo anno, i sopralluoghi in campo riferiti al monitoraggio vegetazionale saranno eseguiti con cadenza annuale (e/o in occasione di eventi meteorici eccezionali (e.g. siccità, nubifragi, vento intenso)) per effettuare valutazioni di carattere generale sullo stato dei luoghi, ottenere informazioni sullo stato fitosanitario e l'accrescimento delle piante e programmare i necessari interventi di potatura di formazione per il contenimento e/o la correzione degli esemplari vegetali.

3.3. Progetto di Monitoraggio Meteo-Agronomico

Come descritto in maniera approfondita all'interno della Relazione Agronomica (cfr. VIA 09), la gestione della componente agro-ambientale del progetto è stata ideata in un'ottica di miglioramento delle funzioni ecologiche del suolo e di incremento della sostenibilità agricola, attraverso l'adozione di pratiche gestionali volte alla realizzazione di un'agricoltura conservativa e di accorgimenti, che permetteranno di avvicinare progressivamente l'azienda a una conduzione sempre più orientata verso un'Agricoltura di Precisione¹¹ (AdP). A livello nazionale le "Linee Guida per lo sviluppo dell'Agricoltura di Precisione in Italia"¹², redatte a cura del Gruppo di Lavoro nominato con D.M. n. 8604 del 1/09/2015 e pubblicate nel settembre 2017 da parte del Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali, costituiscono uno specifico approfondimento sull'innovazione tecnologica in campo agricolo e illustrano - nel dettaglio - le metodologie da attuare per la realizzazione dell'Agricoltura di Precisione. Tali Linee Guida sono state utilizzate come modello di riferimento nella predisposizione del modello di gestione di monitoraggio.

In conformità alle "Linee Guida per l'Applicazione dell'Agro-fotovoltaico in Italia" (Unitus, 2021), si prevede l'installazione, già in fase di *Ante-Operam*, di una **stazione agrometeorologica** dotata di sensori standard per la misurazione di **i)** temperatura del suolo e dell'aria, **ii)** apporti pluviometrici, **iii)** velocità e direzione del vento, **iv)** umidità del suolo e dell'aria, **v)** radiazione solare totale, **vi)** evapotraspirazione e **vii)** bagnatura fogliare. La raccolta dei dati meteo proseguirà anche durante la fase di esercizio dell'impianto (corso d'opera).

L'ubicazione e il tipo di stazione verranno eletti nel rispetto dei parametri (Figura 1) indicati dal WMO (WMO, 2018) che definiscono i quattro criteri necessari per ottenere delle misurazioni di qualità, nello specifico:

- utilizzare stazioni meteorologiche automatiche;
- utilizzare sensori di qualità elevata;
- installare i sensori in siti idonei, con una corretta altezza dal suolo ed esposizione;
- garantire un elevato standard di supervisione (manutenzione, ispezione e calibrazione dei sensori).

Strumento	Altezza installazione	Localizzazione
Termo/igrometro	da 1.70 a 2.00 metri	Superficie erbosa obbligatoria, esposizione schermo solare a Sud, distanza da eventuali edifici, almeno 10 metri.
Pluviometro	Alla medesima altezza del sensore di temperatura/umidità.	In campo aperto, lontano almeno 10 metri da ostacoli verticali, quali edifici o alberi che ne impediscano l'accumulo della pioggia o neve soprattutto in caso di precipitazioni trasversali.
Radiazione Solare.	Oltre i 2.00 metri	Alla sommità del palo dove sarà installata la stazione meteorologica.
Anemometro	Da 2.50 a 10.00 metri di altezza.	Anch'esso in campo aperto, alla sommità del palo e comunque non oltre i 10 metri di altezza, lontano da ostacoli verticali per almeno 10 metri.
Schermatura consigliata	-	Schermo solare passivo(5 o 8 piatti Davis) o ventilato o capannina.

Figura 1. Caratteristiche dei sensori e dei siti (Fonte: WMO).

Considerata la realtà aziendale, si esclude al momento la possibilità di introdurre l'impiego di macchine intelligenti con navigazione assistita tramite GPS, situazione a cui si potrebbe tendere negli anni e che consentirebbe di gestire al meglio le lavorazioni. Tuttavia, si prevede di agire sin da subito, introducendo - oltre alla stazione agrometeorologica - anche un **supporto informativo DSS** (Sistema di Supporto

¹¹ L'agricoltura di precisione (*precision farming*) è l'agricoltura che impiega strumenti, tecnologie e sistemi informativi allo scopo di supportare il processo di assunzione di decisioni in merito alla produzione dei raccolti (Gebbers e Adamchuk, 2010)

¹² www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/12069

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA 10	Progetto di Monitoraggio Agro-ambientale	rev 00	20.03.2023	Pagina 15 di 22

Decisionale), per la registrazione delle operazioni di campo, la consultazione e l'elaborazione dei dati meteo, al fine di garantire una conduzione sempre più orientata verso un'Agricoltura di Precisione.

La scelta del DSS da impiegare verterà verso uno strumento che fornisca indici di rischio per le malattie delle colture previste nella rotazione colturale avanzata (congiuntamente ad ulteriori indici ambientali e fisici). **L'utilizzo di tali strumenti modellistici consente, infatti, di controllare gli organismi dannosi in modo efficace, riducendo quindi il numero di interventi.** Nello specifico per il miglio, l'orzo e il frumento si ricorrerà a modelli previsionali per il genere *Fusarium* e altri parassiti fungini (causanti ad esempio carbone, carie, mal del piede, oidio e marciumi radicali). In riferimento alla vigna cinese, che mostra invece buona resistenza nei confronti delle più comuni avversità che colpiscono le altre specie, non sono necessari interventi fitosanitari per portare a termine la coltura, mentre per il pisello proteico si possono utilizzare modelli previsionali del genere *Fusarium* e per l'infezione peronospora.

Per tutte le colture in rotazione si potrà:

- beneficiare degli strumenti che calcolano la dotazione idrica del terreno in base alle caratteristiche del suolo, all'approfondimento radicale, allo sviluppo della coltura e alle condizioni meteorologiche, per il calcolo del bilancio idrico. Tale bilancio consente di identificare il momento più opportuno per irrigare¹³ e il volume di adacquamento¹⁴.
- Ottimizzare le tempistiche e le quantità di concime da applicare in funzione del tipo di terreno, dell'andamento meteorologico e della resa attesa, della varietà e della precessione colturale, grazie alla registrazione delle concimazioni effettuate con l'indicazione dei prodotti specifici e dei relativi titoli.
- Ottenere un database relativo alla coltivazione del sistema agrivoltaico di pieno campo su un periodo di 25-30 anni, grazie alla registrazione delle produzioni ottenute dalle diverse colture. L'analisi di questi dati contribuirà quindi anche ad aumentare le conoscenze (che ad oggi risultano ancora scarse) utili ad individuare le colture più adatte a tale sistema produttivo, in condizioni agroambientali analoghe a quelle del sito di intervento.

L'integrazione tra i dati meteo registrati in campo e l'elaborazione dei dati da parte del DSS, unitamente ai dati raccolti per il monitoraggio ambientale, consentiranno di orientare al meglio le decisioni agronomiche favorendo quindi i) un utilizzo sostenibile dei prodotti (prodotti fitosanitari e concimi), ii) l'individuazione del momento migliore di intervento in campo, iii) la registrazione delle produzioni e la tracciabilità del prodotto, iv) una corretta modulazione degli eventuali interventi irrigui di soccorso con conseguente risparmio idrico e v) il monitoraggio delle produzioni ottenibili in un sistema agrivoltaico.

In riferimento all'attività apistica, il progetto prevede infine un'attività di **biomonitoraggio**, ovvero uno strumento di controllo che permette di rilevare gli effetti dell'inquinamento, osservando - in questo caso - la presenza e l'attività di *Apis mellifera*. Lo stato di salute delle api è campanello di allarme che riguarda, in generale, tutti i pronubi ivi compresi quelli selvatici.

L'attività di biomonitoraggio prevedrà nello specifico campionamenti su api, miele, cera e propoli, al fine di effettuare:

- a. analisi chimiche per verificare la presenza di sostanze inquinanti (i.e. pesticidi, metalli pesanti, cloruri, nitrati, solfati, etc.);

¹³ Il momento corrisponde a quando il deficit (la quantità di acqua necessaria per riportare il suolo alla capacità di campo) supera una certa soglia critica, che di solito coincide con la riserva di acqua facilmente utilizzabile.

¹⁴ Nel calcolo del volume da somministrare bisogna anche tenere in considerazione che durante l'adacquamento si verificano delle perdite di acqua legate all'efficienza dei diversi metodi irrigui. migliorando la gestione della risorsa idrica.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA 10	Progetto di Monitoraggio Agro-ambientale	rev 00	20.03.2023	Pagina 16 di 22

- b. analisi melisso palinologica qualitativa. Analisi microscopica del sedimento del miele che permette di risalire all'origine botanica e geografica del miele in esame;
- c. prelievo api morte in campo al fine di effettuare analisi chimiche per verificare la presenza di sostanze inquinanti (i.e. pesticidi, metalli pesanti, cloruri, nitrati, solfati, etc.).

Oltre ai livelli di inquinanti, tramite le matrici dell'alveare, in questo caso il miele, si può censire il livello di biodiversità vegetale presente in un areale. Nello specifico sarà valutata la possibilità di monitorare i vantaggi e l'efficienza ambientale dell'inserimento di essenze mellifere nelle pratiche di sovescio, nelle specie da reddito, nella realizzazione di una fascia fiorita e nelle opere di mitigazione.

A tal proposito si prevedono le seguenti attività:

- installazione di alveare sentinella per il biomonitoraggio in fase *ante operam* (quando verrà autorizzato il progetto);
- biomonitoraggio della fase *ante operam* sulla base delle informazioni raccolte;
- prelievo e analisi delle matrici al secondo anno e poi ogni 8 anni;
- redazione di report: in fase *ante-operam* e poi al 2° - 8° - 16° e 24° anno.

4. Programmazione degli interventi di monitoraggio

	Interventi	A.O.	C.O.	P.O.																								
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Monitoraggio meteo-ambientale	Acquisizione dati meteo-ambientali e agronomici																											
Monitoraggio pedologico	Analisi parametri chimico-fisici																											
	Analisi parametri biologici																											
Monitoraggio componente arboreo - arbustiva	Verifica e gestione attecchimento																											
	Monitoraggi stagionali																											

5. Stima preliminare dei costi di monitoraggio

Il **monitoraggio delle componenti ambientali**, illustrato al Paragrafo 3, prevede una serie di analisi e professionalità, per il quale è possibile ipotizzare i costi complessivi (IVA e oneri professionali esclusi), per ciascuna fase progettuale, come illustrato in Tabella 4 (NB: valori indicativi che potrebbero subire variazioni durante le diverse fasi di monitoraggio).

Come, invece, indicato al Paragrafo 3.3, per il **monitoraggio agronomico** si prevede l'acquisto e l'installazione di una stazione agro-meteorologica comprensiva di DSS, secondo i costi riportati nella successiva Tabella 5. Anche in questo caso i valori sono indicativi e potrebbero subire variazioni durante le diverse fasi di monitoraggio (in funzione dell'andamento quali-quantitativo delle produzioni).

Tabella 4. Stima preliminare dei costi nelle diverse fasi di monitoraggio ambientale.

Fase progettuale	Analisi chimico-fisiche	Noleggio mini escavatore	Pedologo		Dottore forestale senior	Importo (€)	
			Senior	Junior			
<i>Ante-Operam*</i>	9.800,00	500,00	800,00	400,00	--	11.500,00	
Corso d'Opera	--	--	--	--	--	--	
<i>Post-Operam</i>	Fase di esercizio**	12.000,00	--	4.800,00	2.400,00	10.500,00	29.700,00
	Fase di dismissione***	7.800,00	--	800,00	400,00	--	9.000,00
TOT. Monitoraggio ambientale						50.200,00	

* *Ante-Operam*

- Analisi chimico-fisiche: è stato considerato un profilo pedologico medio formato da n. 4 orizzonti pedologici (per un totale di 20 campioni (4 orizzonti x 5 buche pedologiche)); oltre a ciò, sono stati aggiunti i costi per le analisi dei campioni di topsoil e subsoil miscelati derivanti dalle trivellate (n. 78 campioni).
- Noleggio mini escavatore: è stato considerato un giorno di noleggio del mini-escavatore per l'apertura della buca pedologica.
- Pedologo: sono stati stimati n. 2 giorni totali di lavoro, uno di campo e uno di analisi dei campioni ottenuti, da parte di un pedologo Senior ed un pedologo Junior.

** *Post-Operam – fase di esercizio*

- Analisi chimico-fisiche: per ogni unità di terre è stato stimato il prelievo di n. 5 campioni di suolo per complessivi 20 campioni. Considerati gli intervalli temporali prestabiliti di monitoraggio (1-3-5-10-15-20 anni) si ipotizza, per l'intera durata dello stesso, il prelievo di totali 120 campioni.
- Pedologo: per ogni campagna di monitoraggio, negli intervalli di temporali prestabiliti (1-3-5-10-15-20 anni), sono stati considerati n. 2 giorni di lavoro, uno di campo e uno di analisi dei campioni ottenuti, da parte di un pedologo Senior ed un pedologo Junior.
- Dottore forestale senior: nella stima son stati considerati n. 6 sopralluoghi in campo il primo anno di esercizio e n. 1 all'anno per i successivi 24 anni.

*** *Post-Operam – fase di dismissione*

- Analisi chimico-fisiche: in analogia con la fase ante Operam si prevede la realizzazione di n. 39 trivellate pedologiche con prelievo di campioni indicativamente alla profondità di 0-30 cm (topsoil) e 30-60 cm (subsoil) per un numero complessivo di campioni stimati da analizzare pari a 78.
- Pedologo: sono stati considerati n. 2 giorni totali di lavoro, uno di campo e uno di analisi dei campioni ottenuti, da parte di un pedologo senior ed un pedologo junior.

Tabella 5. Stima preliminare dei costi nelle diverse fasi di monitoraggio agronomico.

Fase progettuale	Monitoraggio meteorologico		Raccolta/ gestione/ analisi dati DSS	Monitoraggio qualità delle produzioni	Importo (€)	
			Agronomo Senior	Agronomo Senior		
<i>Ante-Operam</i>	Installazione stazione meteo	3.500,00	--	--	3.500,00	
Corso d'Opera	--	--	--	--	--	
<i>Post-Operam</i>	Fase di esercizio	Manutenzione e licenza SW	31.250,00	7.875,00	7.875,00	47.000,00
	Fase di dismissione	--	--	--	--	--
TOT. Monitoraggio agronomico					50.500,00	

* ***Ante-Operam/ Corso d'Opera/ Post-Operam***

- ➔ **Installazione stazione agrometeorologica:** si prevede l'installazione della stazione di monitoraggio in fase *Ante-Operam* dotata di sensori di temperatura/umidità, pluviometro, anemometro, sensori per il rilevamento della radiazione solare globale/evapotraspirazione. Nel periodo di funzionamento della stessa apparecchiatura potranno essere previste delle operazioni di manutenzione stimabili in circa 250 €/anno (per una durata di circa 25 anni di esercizio).
- ➔ **Agronomo:** nelle diverse fasi di monitoraggio si prevede la figura di un Agronomo Senior per monitorare i dati rilevati in campo.

Come descritto al Paragrafo 3.3, si prevede anche un'attività di biomonitoraggio i cui costi sono indicati in Tabella 6.

Tabella 6. Stima preliminare dei costi relativi al biomonitoraggio.

Fase progettuale	Installazione alveare sentinella (€)	Manutenzione alveare, Prelievo campioni e analisi laboratorio	Analisi dati e reportistica (€)	TOT (€)
<i>Ante-operam</i>	2.970,00 €	4.950,00 €	3.850,00 €	11.770,00 €
Fase esercizio (2°-8°-16°-24°)	-	14.850,00 €	11.550,00 €	26.400,00 €
TOT. Biomonitoraggio				38.170,00 €

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA 10	Progetto di Monitoraggio Agro-ambientale	rev 00	20.03.2023	Pagina 20 di 22

6. Modalità di restituzione dei dati e pubblicità

La gestione dei dati raccolti e dei documenti sarà coerente con quanto indicato nelle *"Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedura di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici generali – Rev.1 del 16/06/2014"*, ovvero sarà utilizzato un sistema di codifica standardizzato in modo da identificare in maniera univoca i punti di monitoraggio, i campioni e tutti gli elementi considerati.

I risultati derivanti dalle attività di monitoraggio delle diverse componenti analizzate saranno raccolti in appositi rapporti tecnici di monitoraggio, che includeranno:

1. le finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta;
2. la descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio;
3. i parametri monitorati;
4. l'articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
5. i risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate.

Oltre a queste informazioni, i rapporti tecnici includeranno, per ciascun punto di monitoraggio, apposite **schede di sintesi**, sulla base del modello riportato nelle linee guida ministeriali, contenenti informazioni relative al punto di monitoraggio (e.g. codice identificativo del punto, coordinate geografiche, componente monitorata, fase di monitoraggio), all'area di indagine (e.g. codice area, territori ricadenti, uso reale del suolo), ai recettori sensibili (e.g. codice recettore, coordinate geografiche, descrizione) e ai parametri monitorati (e.g. periodicità, durata complessiva monitoraggio).

Unitamente a ciò, le schede saranno corredate da un inquadramento generale dell'area di localizzazione dell'opera, dalla localizzazione dei punti di monitoraggio e dall'opportuna documentazione fotografica.

I rapporti tecnici e le schede di sintesi saranno resi disponibili ai soggetti ed Enti competenti al termine di ciascun rilievo, secondo quanto verrà indicato in sede di Conferenza di Servizi.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA 10	Progetto di Monitoraggio Agro-ambientale	rev 00	20.03.2023	Pagina 21 di 22

7. Conclusioni

Le rilevazioni sopra riportate dovranno essere condotte da tecnici abilitati e specializzati per le singole componenti. Nello specifico si farà riferimento a dottori agronomi/forestali/naturalisti/biologi iscritti agli albi di competenza e con esperienza nel settore delle rilevazioni e monitoraggi naturalistici e/o dotati di opportune specializzazioni/curriculum di modo che tutte le soluzioni **agro- ed eco- sostenibili (ed "eco-incentivanti") adottate per la realizzazione e gestione del "parco agrivoltaico Bosco Marengo" consentano di minimizzare ogni forma di esternalità negativa secondo la più ambiziosa "filosofia green".**

I presupposti ideali dell'impianto agrivoltaico "Bosco Marengo", infatti, sono mirati ad un miglioramento qualitativo della salute del pianeta anche se appaiono, nel concreto, imprescindibili elementi "complementari" di disturbo (specialmente nella fase cantieristica, ancorché di breve durata). È un dato di fatto che, oltre ai benefici immediati o continuativi (generabili dalla realizzazione di una qualsiasi iniziativa etica) si presentino, al contempo, intrinseci ad essa, inevitabili effetti collaterali, dal momento in cui l'opera si inserisce come artefatto in un contesto preesistente.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA 10	Progetto di Monitoraggio Agro-ambientale	rev 00	20.03.2023	Pagina 22 di 22

8. Bibliografia

Arts, J., Caldwell, P., Morrison-Saunders, A. (2001). "Environmental impact assessment follow-up: good practice and future directions – findings from a workshop at the IAIA 2000 conference", *Impact Assessment and Project Appraisal*, 19(3), September, p. 175–185.

Gebbers R. Adamchuk V.I. (2010). Precision Agriculture and Food Security. *Science*, 327, 5967: 828-831.

IPLA (2017). Monitoraggio degli effetti del fotovoltaico a terra sulla fertilità del suolo e assistenza tecnica – Report 2017. Regione Piemonte.

IPLA (2020). Monitoraggio degli effetti del fotovoltaico a terra sulla fertilità del suolo e assistenza tecnica – Report 2020. Regione Piemonte.

Morrison-Saunders, A., Arts, J. (2004). "Introduction to EIA follow-up", in *Assessing Impact: Handbook of EIA and SEA Follow-up*, Earthscan, London, p. 1-21.

Parisi, V., (2001). "La qualità biologica dei suoli, un metodo basato sui microartropodi". *Acta Naturalia de l'Ateneo Parmense*, 37, p. 97-106.

Unitus (2021). "Linee Guida per l'applicazione dell'agro-fotovoltaico in Italia". www.unitus.it/it/dipartimento/dafne ISBN 978-88-903361-4-0