



REGIONE DEL VENETO



Provincia di Rovigo



Comune di Adria

Proponente:

SUNCO SUN RED S.r.l.

Via Melchiorre Gioia, 8 - 20124 Milano - Italy
pec: suncosunredsr@legalmail.it

SUNCO.
CAPITAL

Progetto Definitivo

Denominazione progetto:

REALIZZAZIONE IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"

Potenza nominale complessiva = 39.195 kWp

Sito in:

COMUNE DI ADRIA (RO)

Titolo elaborato:

Progetto di monitoraggio ambientale



Elaborato n. **E-PMA0**

Scala -

Responsabile Coordinamento progetto : dott.ssa agr. Eliana Santoro

TIMBRI E FIRME:

Progettisti : dott. for. Edoardo Pio Iurato

Collaboratori : dott. ssa for. Arianna Giovine



REV.:	REDAZIONE:	CONTROLLO:	APPROVAZIONE :	DATA:
00	dott.ssa for. Arianna Giovine	dott. for. Edoardo Pio Iurato	dott. for. Maurizio Prevati	01/04/2024
01				
02				
03				
04				
05				

FIRMA/TIMBRO
COMMITTENTE:

SUNCO.
CAPITAL



FLYREN

THE CULTURE OF CLEAN ENERGY

Flyren Development S.r.l.
Lungo Po Antonelli, 21 - 10153 Torino (TO)
tel: 011/ 8123575 - fax: 011/ 8127528
email: info@flyren.eu
web: www.flyren.eu
C.F. / P. IVA n. 12062400010

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-PMA0	Progetto di Monitoraggio Agro-ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 1 di 26

1. PREMESSA	2
2. QUADRO NORMATIVO	4
3. PROPOSTA DI MONITORAGGIO AGRO-AMBIENTALE	8
3.1. APPROCCIO METODOLOGICO E ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO AMBIENTALI E AGRONOMICHE	8
3.2. PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	9
3.2.1. RISORSA SUOLO E MONITORAGGIO PEDOLOGICO	10
3.2.2. MONITORAGGIO VEGETAZIONALE	13
3.2.3. MONITORAGGIO EMISSIONI	14
3.3. PROGETTO DI MONITORAGGIO AGRONOMICO	19
4. PROGRAMMAZIONE DEGLI INTERVENTI DI MONITORAGGIO	21
5. STIMA PRELIMINARE DEI COSTI DI MONITORAGGIO	22
6. MODALITÀ DI RESTITUZIONE DEI DATI E PUBBLICITÀ	24
7. CONCLUSIONI	25
8. BIBLIOGRAFIA	26

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-PMA0	Progetto di Monitoraggio Agro-ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 2 di 26

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 Sunco Sun Red 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: 39,19 MWp.
- Superficie catastale complessiva: 73,22 ha.
- Superficie di impianto recintata: 61,5 ha.
- Superficie destinata alle attività agricole: 49,68 ha.
- Classificazione architettonica: impianto a terra.
- Ubicazione area di impianto e opere di rete: Comune di Adria | Provincia di Rovigo | Regione Veneto.
- Particelle superficie catastale disponibile: F. 5 – P.lle 19*, 20*, 25, 36, 37, 39, 40, 41, 42; F. 6 – P.la 114; F. 15 – P.lle 13, 14, 15, 88; F. 16 – P.lle 27, 40, 41, 43, 47, 58, 64, 65, 66, 116, 117, 186, 187, 188.
- Particelle superficie di impianto recintata: F. 5 – P.lle 19*, 20*, 25, 36, 37, 39, 40, 41, 42; F. 6 – P.la 114; F. 15 – P.lle 13, 14, 15, 88; F. 16 – P.lle 27, 40, 41, 43, 47, 58, 64, 65, 66, 116, 117, 186, 187, 188.
- Ditta committente: Sunco Sun Red 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 "Adria Bellombra".

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 "Valutazione di Impatto Ambientale. Norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale"**²; quest'ultime, richiamando espressamente le sopra citate Linee Guida nazionali del 2007,

(*) Allo stato attuale, le particelle 19 e 20 del foglio di mappa 5 del Catasto terreni del Comune di Adria - sezione B (Bellombra) sono visibili sull'estratto di mappa catastale ma non riscontrabili nelle relative visure. Inoltre, la superficie delle succitate particelle risulta compresa nella consistenza della particella 39 del medesimo foglio di mappa. A tal proposito, in data 13/12/2023 è stata inviata una richiesta di rettifica catastale a mezzo PEC alla Direzione Provinciale di Rovigo dell'Agenzia delle Entrate. Tale istanza è stata ricevuta e protocollata in data 14/12/2023 sul registro ufficiale con numero 79334.

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

² https://www.snpanambiente.it/wp-content/uploads/2020/05/Linee_Guida_SNPA_LLGGVIA_28_2020.pdf

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-PMA0	Progetto di Monitoraggio Agro-ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 3 di 26

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 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)".**

Infine, si è fatto riferimento alle **Linee Guida S.N.P.A. n. 35/2021 "Linee Guida per l'accompagnamento ambientale di grandi opere infrastrutturali"**³, le quali forniscono "indicazioni sul quadro dei compiti, delle azioni e dei relativi costi necessari al controllo sistematico dei lavori e della messa in opera delle misure di protezione dell'ambiente e del monitoraggio a lungo termine successivo, quando necessario". In particolare, al paragrafo 7.2.1 "Caratteristiche e scopo del progetto di Monitoraggio Ambientale" viene riportato che il "Progetto di monitoraggio Ambientale (PMA) persegue i seguenti obiettivi generali:

- verificare la conformità alle previsioni di impatto ambientale individuate nel SIA (fase di costruzione e fase di esercizio dell'opera);
- correlare gli stati ante, in corso e post operam per valutare l'evolversi della situazione;
- verificare, laddove previsto, l'efficacia delle misure di mitigazione;
- verificare le azioni correttive messe in atto dal proponente;
- verificare la corretta gestione delle anomalie.

Il PMA inoltre deve:

- essere flessibile e rimodulabile in corso d'opera sulla base dei dati acquisiti e delle criticità eventualmente emerse;
- definire un protocollo condiviso per la trasmissione dei risultati di monitoraggio (es. inserimento su piattaforma informatica dedicata o sistema informativo ambientale);
- effettuare, durante le fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'adempimento delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni presenti nel decreto di compatibilità ambientale."

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.

NOTA→ Si evidenzia che in base a quanto previsto dalle STMG di Terna (codici pratica 202301974 e 202301975), l'impianto in oggetto sarà connesso alla rete a 36 kV di Terna con collegamento in antenna su un futuro ampliamento a 36 kV della Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/132 kV denominata "Adria Sud". La connessione a 36 kV avverrà mediante una doppia terna di cavi interrata, che collegherà due cabine di smistamento AT - posizionate all'interno delle aree recintate del campo fotovoltaico -, con uno stallo dedicato, all'interno della SE, messo a disposizione da Terna.

³ <https://www.snpambiente.it/wp-content/uploads/2022/01/LLGG-Accompagnamento-ambientale-SNPA-35-2021.pdf>

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.

Nell'ambito delle direttive comunitarie, 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 27/06/2001	<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"*.

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. 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 28 del D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 riguardanti l'introduzione del progetto di monitoraggio ambientale come parte integrante dello SIA e della procedura di VIA.
D. Lgs. n. 36 del 31/03/2023 – Allegato I.7 «DOCFAP, DIP, Progettazione e verifica della progettazione» Sezione II «Progetto di fattibilità tecnico-economica»	<ul style="list-style-type: none"> Definizione della documentazione necessaria per la predisposizione del piano di fattibilità tecnico-economica, comprendente anche il progetto di monitoraggio ambientale (art. 6).

Il **D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.** attribuisce al monitoraggio ambientale 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). Nello specifico, il monitoraggio ambientale è individuato nella Parte Seconda (art. 22, lettera e); punto 5-bis dell'Allegato VII) come *"descrizione delle misure previste per il monitoraggio"* facente parte dei contenuti dello Studio di impatto Ambientale ed è, quindi, documentato dal proponente nell'ambito delle analisi e delle valutazioni contenute nello stesso SIA.

Il monitoraggio è, infine, parte integrante del provvedimento di VIA (art. 28 del D.lgs. 152/2006 e s.m.i.), il quale *"contiene ogni opportuna indicazione per la progettazione e lo svolgimento delle attività di controllo e monitoraggio degli impatti"*. In analogia con la VAS, il processo di VIA, quindi, non si conclude con la decisione dell'autorità competente, ma prosegue con il monitoraggio ambientale per il quale il citato art. 28 individua le seguenti finalità:

- controllo degli impatti ambientali significativi provocati dalle opere approvate;
- corrispondenza alle prescrizioni espresse sulla compatibilità ambientale dell'opera;

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-PMA0	Progetto di Monitoraggio Agro-ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 6 di 26

- individuazione tempestiva degli impatti negativi imprevisti per consentire all'autorità competente di adottare le opportune misure correttive che, nel caso di impatti negativi ulteriori e diversi, ovvero di entità significativamente superiore rispetto a quelli previsti e valutati nel provvedimento di Valutazione dell'Impatto Ambientale, possono comportare, a titolo cautelativo, la modifica del provvedimento rilasciato o la sospensione dei lavori o delle attività autorizzate;
- informazione al pubblico sulle modalità di svolgimento del monitoraggio, sui risultati e sulle eventuali misure correttive adottate, attraverso i siti web dell'autorità competente e delle agenzie interessate.

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"*⁴ 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) con il documento dal titolo **"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.)"**.

Entrando, infine, nel merito del contesto regionale, il **Veneto tramite la L.R. n. 4 del 18 febbraio 2016 "Disposizioni in materia di Valutazione di Impatto Ambientale e competenze in materia di Autorizzazione Integrata Ambientale"** ha recepito le indicazioni contenute nella Direttiva 2014/52/UE e nella Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006.

In attuazione a quanto stabilito dalla L.R., è stata successivamente emanata la **DGR n. 1620 del 5 novembre 2019 "Legge regionale 18 febbraio 2016, n. 4 "Disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale e di competenze in materia di autorizzazione integrata ambientale". Competenze della Giunta regionale (art. 4, comma 3, lettera h). Criteri e procedure per l'espletamento delle attività di monitoraggio e di controllo di cui all'art. 20. Delibera n. 71/CR del 02/07/2019"**, la quale, all'interno dell'Allegato A, esplicita *"i criteri da adottare per garantire il monitoraggio ed il controllo relativo ad opere ed attività, localizzate nel territorio regionale, per le quali sia stata conclusa la procedura di VIA (con esito favorevole) o di verifica di assoggettabilità (con esclusione dall'obbligo di procedura di VIA) da parte dell'autorità competente"*.

In particolare, il punto 1 definisce il **"Progetto di monitoraggio ambientale (PMA)"** come un **"elaborato contenuto nello Studio di Impatto Ambientale che definisce la programmazione del monitoraggio delle componenti/matrici/fattori ambientali (aria, acqua, suolo, ecc.) per i quali sono stati individuati, in coerenza con quanto documentato nel SIA, impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto; il PMA include le responsabilità e le risorse necessarie per la realizzazione e la gestione del monitoraggio"**, mentre il **"Piano di monitoraggio (PM)"** come l'**"insieme dei controlli da effettuare attraverso la rilevazione e la misurazione nel tempo di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere"**.

Inoltre, il punto 3.1 del medesimo Allegato specifica che **"Il PMA riguarda esclusivamente le matrici ambientali per le quali il SIA stima impatti ambientali significativi connessi alla realizzazione e all'esercizio dell'opera oggetto di valutazione e deve essere commisurato alla significatività degli stessi e tener conto delle caratteristiche progettuali e localizzative dell'intervento proposto (estensione dell'area geografica interessata e caratteristiche di sensibilità/criticità delle aree potenzialmente soggette ad impatti significativi; ordine di grandezza qualitativo e**

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

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-PMA0	Progetto di Monitoraggio Agro-ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 7 di 26

quantitativo, probabilità, durata, frequenza, reversibilità, complessità degli impatti). Al fine di valutare gli impatti significativi in questione, il PMA contiene una proposta dei parametri da monitorare per le matrici impattate.

In esito alla valutazione istruttoria di competenza del Comitato VIA, le misure di monitoraggio proposte nel PMA possono costituire, come previsto dalla lett. c) del comma 4 dell'art. 25 del D.Lgs. n. 152/06 e ss.mm.ii., condizioni ambientali da ottemperarsi tramite predisposizione ed attuazione di un apposito Piano di Monitoraggio."

Infine, "Qualora le condizioni ambientali riguardino misure di monitoraggio, come sopra definite, il provvedimento di VIA stabilisce l'obbligo per il proponente di predisporre, in accordo con ARPAV, un apposito **Piano di Monitoraggio (PM)**, che tiene conto di quanto evidenziato nel PMA e delle valutazioni assunte nel merito da parte del Comitato VIA.

Il PM è vincolante per il proponente e contiene e deve prevedere, per ogni impatto significativo, almeno i seguenti elementi:

- aree di indagine e punti di monitoraggio;
- gli indicatori ambientali da considerare per ciascuna delle matrici ambientali interessate;
- la frequenza dei monitoraggi da effettuare;
- metodiche di rilievo/campionamento e di misurazione;
- strumentazione utilizzata;
- tempistiche dei monitoraggi (frequenza e durata);
- cronoprogramma delle campagne di monitoraggio;
- i valori massimi corrispondenti agli impatti attesi, tenuto conto delle misure di mitigazione previste, nonché le soglie di attenzione e di intervento in relazione alla modificazione dei parametri ambientali rilevati dal monitoraggio, con riferimento al pregio ed alla vulnerabilità delle risorse ambientali interessate;
- modalità di restituzione dei dati di monitoraggio;
- strumenti e metodi per la valutazione degli esiti del monitoraggio;
- le eventuali misure correttive da adottare immediatamente in caso di superamento dei valori di soglia."

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-PMA0	Progetto di Monitoraggio Agro-ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 8 di 26

3. Proposta di monitoraggio agro-ambientale

3.1. Approccio metodologico e attività di monitoraggio ambientali e 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 AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-PMA0	Progetto di Monitoraggio Agro-ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 9 di 26

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 dello SIA), **viene qui proposto un Progetto di Monitoraggio suddiviso in "parte ambientale" e "parte 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.

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)"⁵, 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 sito specifici, 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:

⁵ 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>)

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-PMA0	Progetto di Monitoraggio Agro-ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 10 di 26

- i) **Monitoraggio pedologico** → in relazione alle funzioni di "abitabilità" e di "nutrizione" del suolo - che lo rendono "*capace di ospitare la vita delle piante*"⁶ - 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 par. 8.1 - Elaborato "E-SIA0") → in ragione dell'importanza paesaggistica percettiva dei luoghi e per la valorizzazione dell'ecosistema agro-ambientale esistente;
- iii) **Monitoraggio emissioni** → in relazione alla produzione e diffusioni di polveri durante le fasi di costruzione e dismissione dell'impianto.

3.2.1. Risorsa suolo e monitoraggio pedologico

In merito alla **risorsa suolo**, come ampiamente argomentato all'interno del SIA (cfr. par. 7.6 - Elaborato "E-SIA0"), 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.

Come descritto in precedenza, a livello regionale la **D.G.R. n. 1620 del 05 novembre 2019**, oltre a definire i criteri e le procedure per la verifica dell'ottemperanza delle condizioni ambientali nei provvedimenti di VIA/Verifica di assoggettabilità, individua le modalità per l'esecuzione del monitoraggio ambientale. Inoltre, in collaborazione con ARPAV⁷, nell'ambito della realizzazione della "*Carta dei suoli del Veneto*" in

⁶ Franz, H. (1949). *Bodenleben und Bodenfruchtbarkeit*. Wien: Verlag Brilder Hollinek

⁷ Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto

scala 1:250.000 e 1:50.000, la regione Veneto ha individuato una specifica metodologia di campionamento e analisi del suolo, descritta in maniera dettagliata all'interno del Volume I "Note illustrative", ai capitoli 2 e 3 (edizione 2005)⁸. Nello specifico, all'interno del Capitolo 3 "Struttura e applicazioni della banca dati dei suoli del Veneto" sono contenuti i criteri di monitoraggio dei suoli, mentre il Capitolo 2 "Metodologia dell'indagine" contiene le informazioni relative alle analisi di laboratorio da effettuare sui campioni.

Tuttavia, a partire dalla metodologia generica proposta, il protocollo di campionamento è stato integrato con quanto riportato all'interno delle "Linee Guida per il monitoraggio del suolo su superfici agricole destinate ad impianti fotovoltaici a terra"⁹ - stesse linee guida definiscono **i)** il protocollo di monitoraggio/campionamento dei principali parametri chimico-fisici-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 chimico-fisici oggetto di analisi (cfr. Tabella 3) finalizzato ad ottenere una caratterizzazione accurata dei suoli di interesse.

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 2 m da p.c., è stata inserita anche la conducibilità elettrica tra i parametri da monitorare, utile a valutare la concentrazione di sali solubili che, se presenti in eccessiva quantità, potrebbero provocare la progressiva salinizzazione dei suoli con conseguenti limitazioni e/o rischi di danni alle colture che verranno realizzate.

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 suolo (a cui corrisponde una sola capacità d'uso). Tuttavia, data l'estensione dell'area di impianto, si propone:

⁸ www.arpa.veneto.it/arpavinforma/pubblicazioni/carta-dei-suoli-del-veneto

⁹ www.regione.piemonte.it/governo/bollettino/abbonati/2010/45/attach/dddb110001035_040_a1.pdf

¹⁰ Informazioni desunte dal "Sistema Informativo dei Suoli" della Regione Puglia: <https://pugliacon.regione.puglia.it/web/sit-puglia-sit/sistema-informativo-dei-suoli>

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-PMA0	Progetto di Monitoraggio Agro-ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 12 di 26

- L'apertura di n. 6 profili pedologici in posizione rappresentativa della stazione. Nello specifico, lo 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. 31 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 accidentali di sostanze potenzialmente inquinanti quali, per esempio, limitati quantitativi di carburanti e lubrificanti connessi all'operatività dei mezzi di cantiere; etc).

- 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 6 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 3 sottocampioni (i quali verranno miscelati per ottenere un unico campione rappresentativo di quell'ambito specifico). Complessivamente, quindi, si otterranno n° 24 campioni rappresentativi: 6 topsoil + 6 subsoil per le aree coperte dai moduli e 6 topsoil + 6 subsoil per le aree poste tra i pannelli.
- In ultimo, a seguito della conclusione della fase di dismissione esecuzione di n. 31 trivellate pedologiche negli stessi punti di campionamento individuati in fase di Ante-Operam.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-PMA0	Progetto di Monitoraggio Agro-ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 13 di 26

3.2.2. Monitoraggio 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.

Infine, si specifica che in fase di dismissione dell'impianto sarà previsto - in accordo con i proprietari dei fondi - il mantenimento delle opere a verde progettate.

3.2.3. Monitoraggio emissioni

In riferimento alla **componente atmosfera**, l'impatto prodotto è legato al sollevamento delle polveri che si avrà in fase di costruzione e dismissione dell'impianto.

Pertanto, **il monitoraggio di tale componente è finalizzato a caratterizzare la qualità dell'aria nelle diverse fasi (Ante-Operam, Corso d'Opera e Post-Operam) mediante rilevazioni strumentali, focalizzando l'attenzione sugli inquinanti direttamente o indirettamente immessi nell'atmosfera a seguito della realizzazione/dismissione dell'opera.**

Come riportato all'interno dello Studio di Impatto Ambientale (cfr. Par. 7.2.1.4. "Valutazione della significatività delle emissioni diffuse" – Elaborato "E-SIA0"), analizzando l'andamento delle emissioni di polveri delle singole lavorazioni rispetto alla durata delle stesse come previsto dal cronoprogramma dei lavori e confrontandolo con il valore soglia indicato dalle linee guida dell'ARPAT, si osserva come **il valore soglia massimo di 208 g/ora di PM₁₀ - stabilito per recettori posizionati entro i 50 m di distanza dalla sorgente - non verrà mai superato; tuttavia, nelle prime settimane di costruzione e nelle ultime settimane di dismissione delle opere in progetto, le attività di cantiere supereranno il valore soglia minimo di 104 g/ora.**

Pertanto, si prevede la misura del PM₁₀ e del PM_{2,5}, prima dell'inizio delle attività di cantiere, durante la costruzione dell'opera e durante la dismissione della stessa, in corrispondenza dei potenziali recettori sensibili individuati nell'intorno dell'area di progetto (rappresentati in Figura 1 e Figura 2) per verificare l'effettivo superamento dei limiti normativi.

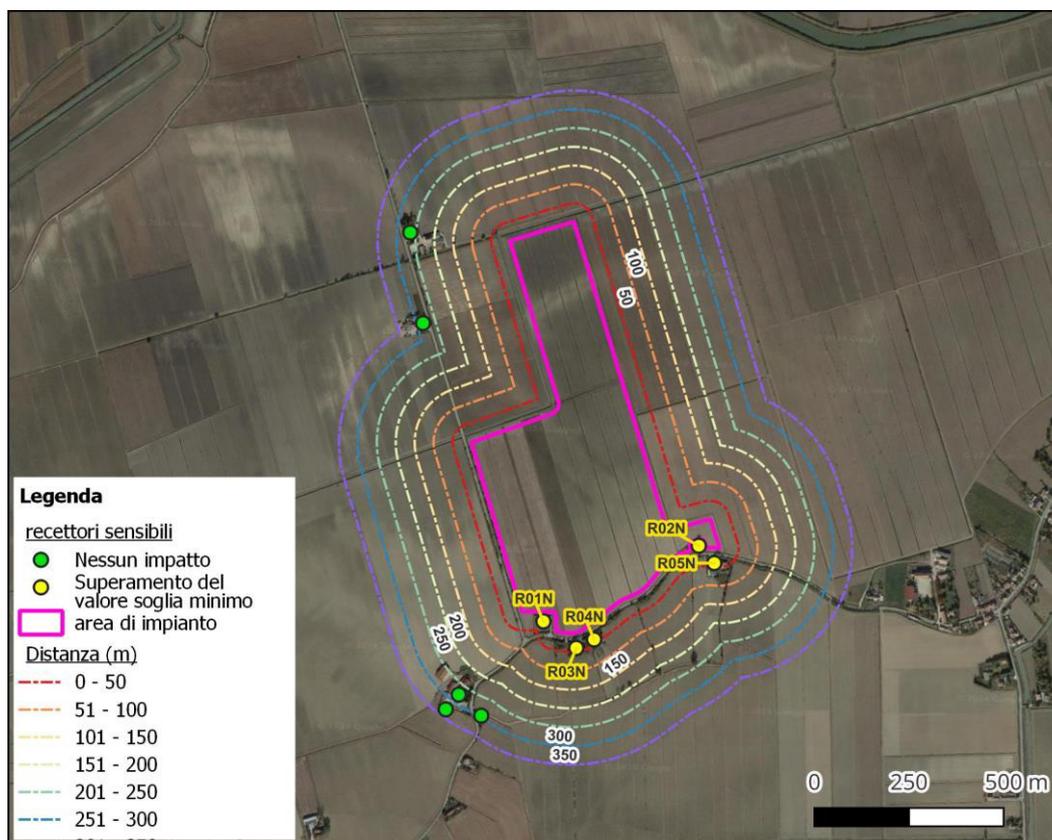


Figura 1. Recettori sensibili presenti nell'intorno dell'area NORD di progetto.

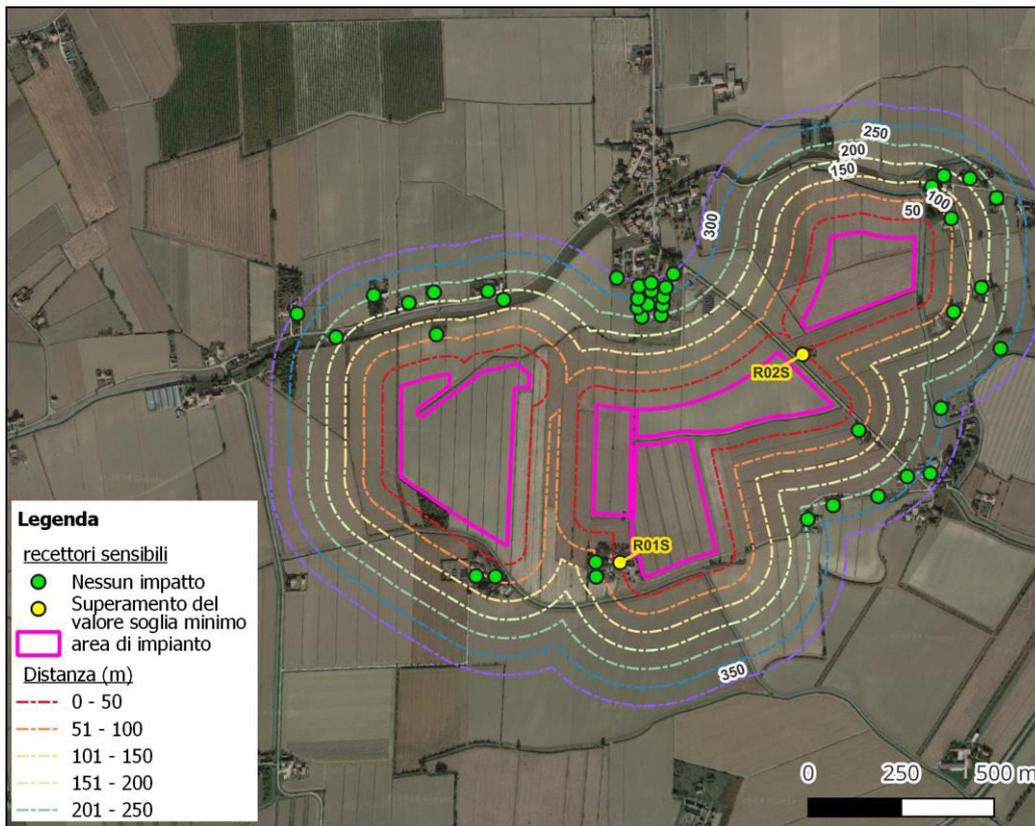


Figura 2. Recettori sensibili presenti nell'intorno dell'area SUD di progetto.

Si specifica che, secondo quanto riportato all'interno dell'Allegato VI del D.Lgs. n. 155 del 13 agosto 2010 e s.m.i. "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", il metodo di riferimento per il campionamento e la misurazione del PM10 e del PM2,5 è quello descritto nella norma UNI EN 12341:2014 "Aria ambiente – Metodo gravimetrico di riferimento per la determinazione della concentrazione in massa di particolato sospeso PM10 o PM2,5"¹¹.

➤ **Frequenza e durata dei monitoraggi**

Il D.Lgs. 155/2010 e s.m.i. riporta, all'interno dell'Allegato I, gli obiettivi di qualità per i dati di monitoraggio. In particolare, è previsto che il monitoraggio della qualità dell'aria possa essere effettuato attraverso misurazioni in siti fissi o indicative, con le diverse modalità di campionamento, continuo o discontinuo.

Nel caso specifico verrà effettuato un monitoraggio discontinuo, programmando apposite campagne atte a garantire:

- l'uniformità della distribuzione delle misure;
- il monitoraggio in concomitanza delle situazioni più critiche, dovute sia a condizioni meteorologiche avverse per la dispersione degli inquinanti sia a condizioni emissive significative connesse alle fasi di realizzazione e dismissione dell'opera (e.g. picchi di traffico, specifiche lavorazioni... etc.).

In particolare, per il monitoraggio del PM₁₀ la Nota 1 della Tabella 1 dell'Allegato I del D.Lgs. riporta che "se le misurazioni discontinue sono utilizzate per valutare il rispetto del valore limite

¹¹ Norma UNI introdotta dall'art. 3 del DM 26 gennaio 2017 "Attuazione della direttiva (UE) 2015/1480 del 28 agosto 2015, che modifica taluni allegati delle direttive 2004/107/CE e 2008/50/CE nelle parti relative ai metodi di riferimento, alla convalida dei dati e all'ubicazione dei punti di campionamento per la valutazione della qualità dell'aria ambiente".

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-PMA0	Progetto di Monitoraggio Agro-ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 16 di 26

del PM_{10} occorre valutare il 90,4 percentile (che deve essere inferiore o uguale a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) anziché il numero di superamenti, il quale è fortemente influenzato dalla copertura dei dati". In ragione di ciò, il valore limite è rispettato se il 90,4 percentile è minore o uguale a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e superato se maggiore. Il valore medio annuale, invece, potrà essere calcolato come media dei dati raccolti. Le misure saranno effettuate in corrispondenza dei recettori sensibili individuati (Figura 1 e Figura 2) in tre periodi differenti:

i. Ante-Operam

- Si prevede l'esecuzione di un monitoraggio di 24 ore - con dettaglio orario - di durata settimanale. In totale, quindi, si prevedono 7 giorni di campionamento in continuo.

ii. Corso d'Opera (fase di cantiere)

- Secondo quanto riportato all'interno della Nota 1 della Tabella 1 dell'Allegato I del D.Lgs. in riferimento alle misurazioni indicative per il PM_{10} e il $PM_{2,5}$, la misurazione va "effettuata per otto settimane distribuite equamente nell'arco dell'anno". Per il presente progetto si prevede una durata del cantiere stimata di 19 settimane (circa 5 mesi), di cui le ultime 4 destinate esclusivamente alla posa del cavidotto AT di connessione - esterno alle aree di impianto e non impattante sui recettori identificati in precedenza (cfr. Figura 1 e Figura 2). Pertanto, considerando il fatto che le fasi di cantiere a maggior impatto sono concentrate durante le prime 12 settimane, verranno effettuate - in tale arco temporale - 4 settimane di misurazioni (indicate in arancione in Figura 3) suddivise in 4 campagne con monitoraggio di 24 ore (con dettaglio orario). Nello specifico, verranno così suddivise:
 - prima campagna durante la 2° settimana di cantiere, la quale, secondo quanto indicato all'interno del cronoprogramma, coincide con l'inizio delle attività di scotico del suolo e di realizzazione della viabilità interna;
 - seconda campagna durante la 4° settimana, in cui proseguiranno le operazioni di scotico;
 - terza campagna durante la 8° settimana di cantiere, coincidente con l'inizio delle attività di scavo per la posa dei cavidotti interni alle aree di impianto;
 - quarta campagna durante la 11° settimana per l'area di impianto a Nord e 12° settimana per le aree di impianto a Sud, in cui proseguiranno le attività di scavo per la posa dei cavidotti interni.

In totale, quindi, si prevedono 28 giorni di campionamento.

iii. Post-Operam (fase di esercizio e fasi di dismissione)

- Tenuto conto della tipologia di opera analizzata, non sono previste misurazioni del PM_{10} e $PM_{2,5}$ durante la fase di esercizio dell'impianto.
- Durante le fasi di dismissione dell'impianto si prevede l'esecuzione di n. 2 monitoraggi di 24 ore - con dettaglio orario - di durata settimanale (per un totale, quindi, di 14 giorni di campionamento in continuo) durante la 5° settimana - coincidente con le operazioni di rimozione dei cavidotti interni - e durante la 15° settimana - in concomitanza dell'inizio delle attività di livellamento delle superfici - , come indicato nella Figura 3 (riquadri in azzurro).

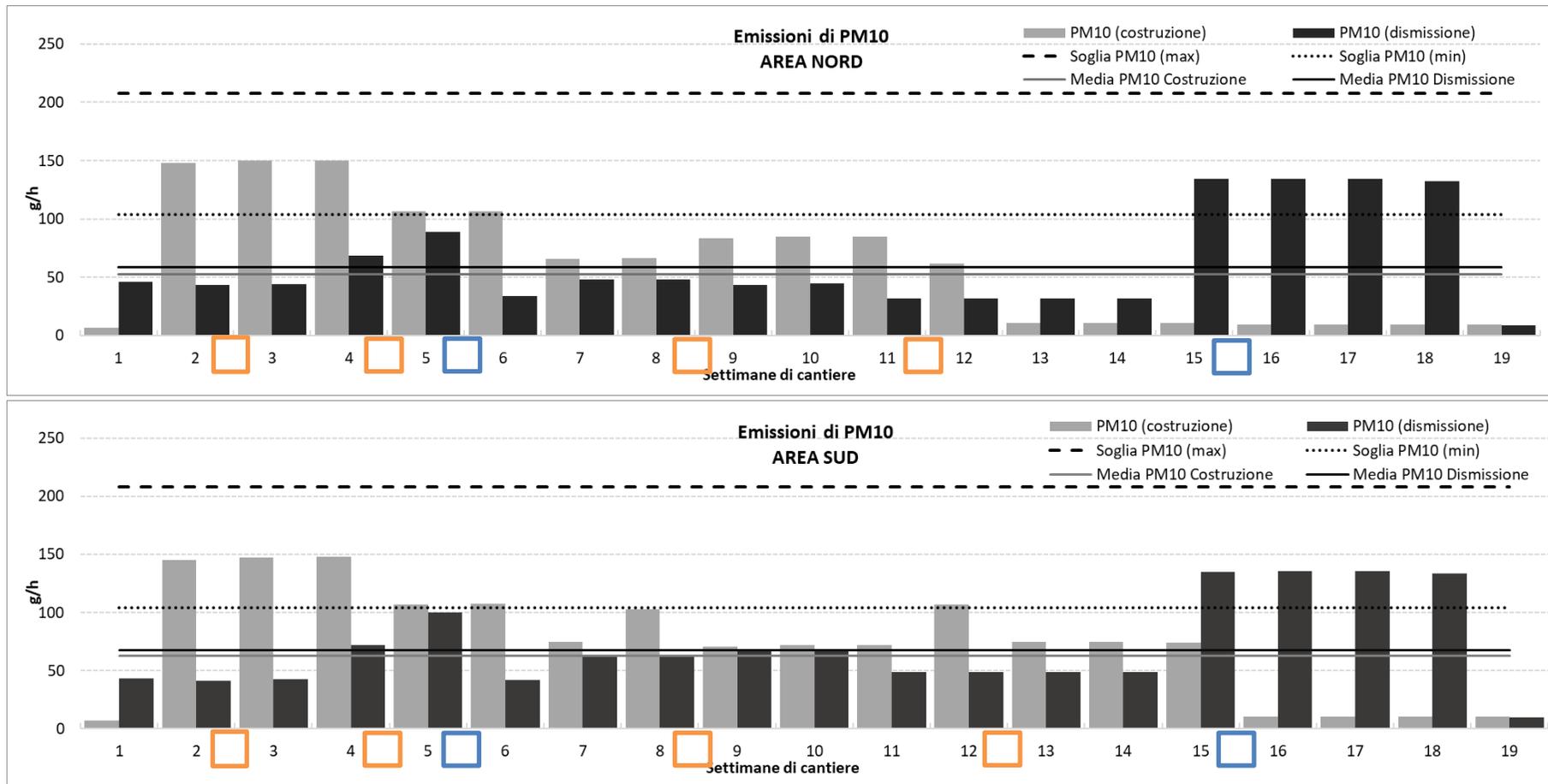


Figura 3. Emissioni di PM₁₀ durante le fasi di costruzione e di dismissione dell’impianto in progetto, suddivise nelle due aree di impianto. I riquadri in arancione indicano le campagne di monitoraggio durante la fase di costruzione, mentre quelli blu le campagne in fase di dismissione.

➤ **Strumentazione**

Per la misura della concentrazione del PM₁₀ e PM_{2,5} sarà utilizzato un analizzatore di polveri sottili di tipo portatile (e.g. modello tipo EDM264 - Figura 4) - conforme a quanto previsto dal D.Lgs. n.155/2010 - per la determinazione in tempo reale del particolato a partire dalle nanoparticelle fino al PM₁₀.



Figura 4. Esempio di analizzatore in continuo di polveri sottili di tipo portatile.

I dati registrati dallo strumento saranno poi elaborati al fine di ottenere informazioni, sia giornaliere - confrontabili con i valori limite di riferimento del D.Lgs. 155/2010 (Figura 5) - sia orarie - confrontabili con le soglie delle linee guida ARPAT (Tabella 1). Inoltre, i dati acquisiti durante le attività di cantiere (costruzione e dismissione) potranno essere confrontati con quelli acquisiti in *Ante-Operam*, consentendo un'immediata verifica delle condizioni di qualità dell'aria nei recettori sensibili analizzati.

Inquinante	Indicatore normativo	Periodo mediazione	Valore stabilito	Numero superamenti consentiti
PM ₁₀	Valore limite protezione salute umana	24 ore	50 µg/m ³	35
	Valore limite protezione salute umana	anno civile	40 µg/m ³	-
PM _{2,5}	Valore obiettivo	anno civile	25 µg/m ³	-
	Valore limite protezione salute umana	anno civile	25 µg/m ³	-
	Valore limite protezione salute umana	anno civile	Da stabilire con successivo decreto*	-

Figura 5. Limiti per la salute definiti dal D. Lgs. 155/10 relativi al PM₁₀ e al PM_{2,5} (*Il D.Lgs. 155/2010 prevede che dal 01/01/2020 il limite normativo venga rivalutato e stabilito con successivo decreto ai sensi dell'art. 22, comma 6. Il nuovo decreto non è ancora stato emanato).

Tabella 1. Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività inferiore a 100 giorni all'anno.

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
	<104	Nessuna azione
0 ÷ 50	104 ÷ 208	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 208	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<364	Nessuna azione
	364 ÷ 628	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 628	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<746	Nessuna azione
	746 ÷ 1492	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1492	Non compatibile (*)
>150	<1022	Nessuna azione
	1022 ÷ 2044	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 2044	Non compatibile (*)

(*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria, e che quindi eventualmente dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

3.3. Progetto di Monitoraggio Agronomico

Come descritto in maniera approfondita all'interno della Relazione Agronomica (cfr. Elaborato "E-RLA0"), la gestione dell'area di impianto agro-energetico è stata ideata in un'ottica di miglioramento delle funzioni ecologiche del suolo e di incremento della sostenibilità agricola, prevedendo l'inserimento di tecniche riferibili all'agricoltura conservativa (AC) e di precisione (AdP)¹², peraltro in linea con quanto sostenuto dalla PAC 2023-2027. In merito, a livello nazionale esistono delle "Linee Guida per lo sviluppo dell'Agricoltura di Precisione in Italia"¹³, redatte a cura del Gruppo di Lavoro nominato con DM n. 8604 dell'1/09/2015 e pubblicate nel settembre 2017 da parte del Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali, che costituiscono uno specifico approfondimento sull'innovazione tecnologica in campo agricolo, illustrando 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 del progetto.

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 6) indicati dal WMO (WMO, 2018) che definisce i quattro criteri necessari per ottenere delle misurazioni di qualità:

- utilizzare stazioni meteorologiche automatiche;
- utilizzare sensori di qualità elevata;
- installare i sensori in siti idonei, con una corretta altezza dal suolo ed esposizione;

¹² 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)

¹³ www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/12069

- 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 6. Caratteristiche dei sensori e dei siti (Fonte: WMO).

Si prevede, inoltre, di agire sin da subito introducendo, oltre alla stazione agrometeorologica, anche un **supporto informativo DSS** (Sistema di Supporto Decisionale) per la registrazione delle operazioni di campo, la consultazione e l'elaborazione dei dati meteo. La scelta del DSS da impiegare verterà verso uno strumento che fornisca gli indici di rischio per le malattie delle colture scelte per la proposta progettuale. L'utilizzo di tali strumenti modellistici consente, infatti, di monitorare e contrastare la proliferazione di eventuali organismi dannosi in modo efficace, riducendo il numero di interventi.

Per le colture in rotazione:

- si potrà, inoltre, 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 irrigare¹⁴ e il volume di adattamento¹⁵;
- la registrazione delle concimazioni effettuate con l'indicazione dei prodotti specifici e delle relative titolazioni permetterà di 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;
- la registrazione delle produzioni ottenute dalle diverse colture porterà alla creazione di un database relativo alla coltivazione in un sistema agrivoltaico di pieno campo su un periodo di 25-30 anni. 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, insieme ai dati raccolti per il monitoraggio ambientale, consentiranno di orientare al meglio le decisioni agronomiche favorendo quindi:

- utilizzo sostenibile dei prodotti (prodotti fitosanitari e concimi);
- individuazione del momento migliore di intervento in campo;
- registrazione delle produzioni e tracciabilità del prodotto;
- risparmio idrico attraverso la razionalizzazione degli eventuali interventi irrigui di soccorso;
- monitoraggio delle produzioni ottenibili in un sistema agrivoltaico.

¹⁴ 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.

¹⁵ Nel calcolo del volume da somministrare bisogna anche tenere in considerazione che durante l'adattamento si verificano delle perdite di acqua legate all'efficienza dei diversi metodi irrigui, migliorando la gestione della risorsa idrica.

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 emissioni	Misurazione PM ₁₀ e PM _{2,5}																											
Monitoraggio componente arboreo arbustiva	Verifica e gestione attecchimento																											
	Monitoraggi stagionali																											

5. Stima preliminare dei costi di monitoraggio

Il **monitoraggio delle componenti ambientali** illustrate 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 (i valori sono indicativi e potrebbero subire variazioni durante le diverse fasi di monitoraggio).

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

Fase progettuale		Analisi chimico-fisiche	Noleggio mini escavatore	Pedologo		Dottore forestale senior	Misurazione polveri sottili	Importo (€)
				Senior	Junior			
Ante-Operam*		8.600,00	500,00	800,00	400,00	--	1.800,00	12.100,00
Corso d'Opera**		--	--	--	--	--	7.000,00	7.000,00
Post-Operam	Fase di esercizio***	14.400,00	--	4.800,00	2.400,00	10.500,00	--	32.100,00
	Fase di dismissione****	6.200,00	--	800,00	400,00	--	3.500,00	10.900,00
TOT. Monitoraggio ambientale								62.100,00

* Ante-Operam

- Analisi chimico-fisiche: è stato considerato un profilo pedologico medio formato da n. 4 orizzonti pedologici (per un totale di 24 campioni (4 orizzonti x 6 buche pedologiche)); oltre a ciò, sono stati aggiunti i costi per le analisi dei campioni di topsoil e subsoil miscelati derivanti dalle trivellate (n. 62 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.
- Misurazione polveri sottili: è stato considerato il lavoro di un operatore tecnico per l'installazione degli analizzatori in continuo per la misura delle polveri sottili in prossimità dei recettori sensibili, per la raccolta giornaliera dei dati e loro interpretazione, durante un periodo di 7 giorni di campionamento in continuo.

** Corso d'Opera

- Misurazione polveri sottili: è stato considerato il lavoro di un operatore tecnico per l'installazione degli analizzatori in continuo per la misura delle polveri sottili in prossimità dei recettori sensibili, per la raccolta giornaliera dei dati e loro interpretazione, durante le quattro campagne di durata settimanale.

*** Post-Operam – fase di esercizio

- Analisi chimico-fisiche: per ogni unità di terre è stato stimato il prelievo di n. 6 campioni di suolo per complessivi 24 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 144 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. 31 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 62.
- 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.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-PMA0	Progetto di Monitoraggio Agro-ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 23 di 26

- Misurazione polveri sottili: è stato considerato il lavoro di un operatore tecnico per l'installazione degli analizzatori in continuo per la misura delle polveri sottili in prossimità dei recettori sensibili, per la raccolta giornaliera dei dati e loro interpretazione, durante le due campagne di durata settimanale.

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 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	13.125,00	13.125,00	57.500,00
	Fase di dismissione	--	--	--	--	--
TOT. Monitoraggio agronomico						61.000,00

* **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 350 €/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.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-PMA0	Progetto di Monitoraggio Agro-ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 24 di 26

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 AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-PMA0	Progetto di Monitoraggio Agro-ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 25 di 26

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 "Adria Bellombra" consentano di minimizzare ogni forma di esternalità negativa secondo la più ambiziosa "filosofia green".**

I presupposti ideali dell'impianto agrivoltaico "Adria Bellombra", 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 AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
E-PMA0	Progetto di Monitoraggio Agro-ambientale	rev 00	01.04.2024	Pagina 26 di 26

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.

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