

# IMPIANTO AGRIVOLTAICO "e-VerGREEN" E OPERE CONNESSE

## COMUNI DI SANTHIÀ (VC) E CARISIO (VC)

Potenza energetica impianto: 76.6 MWp

### Proponente

**EG EDO S.R.L.**

VIA DEI PELLEGRINI 22 - 20122 MILANO (MI) - P.IVA: 11616350960 - PEC: egedo@pec.it

**EG Edo S.R.L.**

Via dei Pellegrini, 22  
20122 Milano (MI)  
P. IVA/C.F. 11616350960

### Progettazione

**DOTT. FOR. EDOARDO PIO IURATO**

Lungo Po Antonelli, 21 - 10153 TORINO (TO)

P.IVA 10189620015 - PEC: envicons@legalmail.it



### Collaboratori

**DOTT.SSA FOR. ARIANNA GIOVINE**

--

--



### Coordinamento progettuale

**DOTT. FOR. EDOARDO PIO IURATO**

Lungo Po Antonelli, 21 - 10153 TORINO (TO)

P.IVA 10189620015 - PEC: envicons@legalmail.it

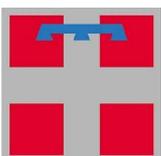
### Titolo Elaborato

#### Progetto di Monitoraggio Agro-ambientale

LIVELLO PROGETTAZIONE	CODICE ELABORATO	FILENAME	RIFERIMENTO	DATA	SCALA
Definitivo	FTV22CP05-AMB-R-15	--	--	24/07/2023	--

### Revisioni

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	15/04/2022	--	DFAG	DEPI	ENF
01	24/07/2023	--	DFAG	DEPI	ENF



# Progetto di Monitoraggio Agro-ambientale

---

Preambolo .....	2
1. Quadro normativo .....	4
2. Proposta di monitoraggio agro-ambientale .....	7
2.1. Approccio metodologico e attività di monitoraggio meteo-agro-ambientale .....	7
2.2. Progetto di Monitoraggio Ambientale .....	8
2.2.1. Risorsa suolo e monitoraggio pedologico .....	9
2.2.2. Monitoraggio vegetazionale .....	11
2.2.2.1. Focus specie esotiche invasive .....	11
2.2.3. Monitoraggio emissioni .....	15
2.2.3.1. Focus impronta carbonio .....	19
2.3. Progetto di Monitoraggio Meteo-Agronomico .....	20
3. Programmazione degli interventi di monitoraggio .....	23
4. Modalità di restituzione dei dati e pubblicità .....	24
5. Bibliografia.....	25

# Preambolo

La società **EnviCons S.r.l.** - sede legale in [Lungo Po Antonelli n° 21](#), Torino, P.I. 10189620015 -, ha ricevuto incarico dalla società Enfinity Solare S.r.l. – in rappresentanza della EG EDO S.r.l. Sede legale: via dei Pellegrini, 22, 20122 Milano (MI), partita iva e codice fiscale 11616350960 – per la **redazione di un Progetto di Monitoraggio Agro-ambientale inerente alla realizzazione dell’impianto agrivoltaico denominato “e-VerGREEN” in Comune di Santhià (VC) con le seguenti caratteristiche:**

- Potenza picco: 76.6 MWp
- Superficie catastale interessata: 140.53 ha
- Superficie recintata dell’impianto: 103.07 ha
- Superficie destinata alle attività agricole: 107.93 ha\*
- Tipologia di installazione: impianto a terra
- Ubicazione: Regione Piemonte, Provincia di Vercelli;
  - Comune di Santhià → area di impianto e parte delle opere di rete;
  - Comune di Carisio → parte delle opere di rete.
- Particelle superficie catastale disponibile: F.7 P.1, 2, 10, 45 – F.8 P.1, 25, 27, 28, 70, 82, 105, 121, 134, 154, 162 – F.9 P.9, 21, 165, 166, 168, 169, 170, 176, 177 – F.10 P.1, 2, 86, 88, 90 – F.12 P.285, 294
- Particelle superficie di impianto recintata: F.7 P.1 – F.8 P.1, 25, 70, 82, 121, 134, 154, 162 – F.9 P.21, 169 – F.10 P.1, 2, 86, 88, 90
- Ditta proponente: EG EDO S.r.l.

\* Rispetto alla superficie destinata alle attività agricole precedentemente stimata in assenza di criteri e metodi “ufficiali” – tenuto conto dell’assenza di indicazioni ai tempi della prima sottomissione del progetto - (cfr. FTV22CP05-AMB-R-13-Relazione\_agronomica), in applicazione alle “*Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici*” pubblicate dal MiTE il 27 giugno 2022 è stata computata una superficie per l’attività agricola al netto delle aree di ingombro dei moduli fotovoltaici (ancorchè le medesime saranno in gran parte coltivate) e delle tare di progetto.

**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 del sopra citato impianto agrivoltaico.**

**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*”<sup>1</sup> 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 2007, 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**

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

*in corso d'opera e post operam"), in termini di variazione dei parametri ambientali caratterizzanti lo stato qualitativo 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)".*

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.

- La presente [Rev#1 del Progetto di Monitoraggio](#) integra e sostituisce la precedente versione agli atti. L'attuale versione integra i contenuti delle richieste di chiarimento/integrazione formulate in sede di Conferenza di servizi in modalità asincrona.

# 1. 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"> <li>Istituzione della procedura di valutazione dell'impatto ambientale transfrontaliero sull'ambiente.</li> <li>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).</li> </ul>
Direttiva 1996/61/CE del 24/09/1996	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento proveniente da alcune attività industriali.</li> <li>Monitoraggio degli scarichi con specifica metodologia e frequenza di misurazione (art. 9).</li> </ul>
«Direttiva VAS» Direttiva 2001/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 27/06/2011	<ul style="list-style-type: none"> <li>Controllo da parte degli Stati membri degli effetti ambientali significativi a seguito della realizzazione dei piani e programmi.</li> <li>Monitoraggio effettuato dall'Autorità procedente in collaborazione con l'Autorità competente.</li> </ul>
«Direttiva VIA» Direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 16/04/2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modifica della direttiva 2011/92/UE concernente la VIA di determinati progetti pubblici e privati.</li> <li>Indicazione delle procedure relative al monitoraggio degli effetti negativi significativi sull'ambiente (art. 8bis).</li> </ul>

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"> <li>Definizione dei contenuti e dell'articolazione degli studi di impatto ambientale (art. 2).</li> <li>Definizione delle reti di monitoraggio ambientale e indicazione della localizzazione dei punti di misura e dei parametri considerati (art. 5).</li> </ul>
D. Lgs. n. 152 del 03/04/2006 «Norme in materia ambientale»	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definizione di Studio di Impatto Ambientale (art. 27) ed elementi che lo costituiscono.</li> <li>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.</li> </ul>
D. Lgs. n. 163 del 12/04/2006 –Allegato XXI «Allegato tecnico di cui all'articolo 164»	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definizione della documentazione necessaria per la predisposizione del progetto definitivo, comprendente anche il progetto di monitoraggio ambientale (art. 8).</li> <li>Individuazione dei contenuti del Piano di Monitoraggio Ambientale per le opere soggette a valutazione ambientale nazionale (art. 10).</li> </ul>
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"> <li>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.</li> </ul>

**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;*
- *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"<sup>2</sup> redatte dalla "Commissione Speciale VIA", ottenendo un riferimento tecnico di facile consultazione, rielaborato

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

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 la Legge Regionale n. 40 del 14/12/1998 e s.m.i.) 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. Proposta di monitoraggio agro-ambientale

## 2.1. Approccio metodologico e attività di monitoraggio **meteo-agro-ambientale**

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 con il Progetto di Monitoraggio Ambientale e le conseguenti attività che dovranno essere programmate, in accordo con le "*Linee Guida*" del 2014 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 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 in *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*.

### 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 prevede il **connubio tra le produzioni agricole locali e le risorse energetiche sostenibili (i.e. “agrivoltaico”)**, e delle considerazioni emerse in fase di valutazione degli impatti ambientali e contenute all’interno del SIA, **vengono proposti due distinti Progetti di Monitoraggio, uno per la componente ambientale e uno per quella agronomica**, al fine di individuare le differenti metodologie e le relative specifiche azioni che verranno messe in atto nelle singole fasi del monitoraggio.

## 2.2. 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 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)”<sup>3</sup>, 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 contenuto/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:

1. **Monitoraggio pedologico** → in relazione alle sue funzioni di “abitabilità” e di “nutrizione” - che lo rendono “capace di ospitare la vita delle piante”<sup>4</sup> - e, come tale, elemento strategico per la buona riuscita di progetto agrivoltaico (a vantaggio delle generazioni future sia ai fini della conservazione della risorsa sia ai fini del contenimento dei cambiamenti climatici);
2. **Monitoraggio vegetazionale** → da eseguirsi nelle aree in cui verranno effettuate le piantumazioni e i rinfoltimenti con specie tipiche del corredo floristico tipologico locale (cfr. SIA Par. 3.8.2 e 7.1) → in ragione dell’importanza paesaggistico percettiva dei luoghi e per la valorizzazione dell’ecosistema agro-silvo-faunistico esistente;
3. **Monitoraggio emissioni** → in relazione sia al sollevamento delle polveri che si avrà in fase di costruzione e dismissione dell’impianto, sia, in accezione d’insieme, verso l’emissione/sequestro di CO<sub>2</sub> derivanti dalle attività agroenergetiche e ambientali di progetto.

<sup>3</sup> 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>)

<sup>4</sup> Franz, H. (1949). Bodenleben und Bodenfruchtbarkeit. Wien: Verlag Brilder Hollinek

## 2.2.1. Risorsa suolo e monitoraggio pedologico

In merito alla **risorsa suolo**, come ampiamente argomentato all'interno del SIA (cfr. cap. 6.6), 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, e considerate:

- 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 installati 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 concentrate,

**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"<sup>5</sup> 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"<sup>6</sup>, al "Manuale Operativo per la valutazione della Capacità d'uso dei suoli a scala aziendale"<sup>7</sup> e al "Manuale di campagna per il rilevamento e la descrizione dei suoli"<sup>8</sup> editi dall'Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente (IPLA) – società controllata dalla Regione Piemonte.

**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	
Capacità di Scambio Cationico	meq/100 g S.S.	
Calcare totale	g/kg S.S. CaCO <sub>3</sub>	
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.	
Qualità biologica e biodiversità	Unità QBS-ar	QBS-ar e conta degli individui (Parisi, V., 2001)

<sup>5</sup> [http://www.regione.piemonte.it/governo/bollettino/abbonati/2010/45/attach/dddb110001035\\_040\\_a1.pdf](http://www.regione.piemonte.it/governo/bollettino/abbonati/2010/45/attach/dddb110001035_040_a1.pdf)

<sup>6</sup> [http://www.regione.piemonte.it/governo/bollettino/abbonati/2010/07/attach/dgr\\_13271\\_040\\_08022010\\_a3.pdf](http://www.regione.piemonte.it/governo/bollettino/abbonati/2010/07/attach/dgr_13271_040_08022010_a3.pdf)

<sup>7</sup> [http://www.regione.piemonte.it/governo/bollettino/abbonati/2010/07/attach/dgr\\_13271\\_040\\_08022010\\_a1.pdf](http://www.regione.piemonte.it/governo/bollettino/abbonati/2010/07/attach/dgr_13271_040_08022010_a1.pdf)

<sup>8</sup> [http://www.regione.piemonte.it/governo/bollettino/abbonati/2010/07/attach/dgr\\_13271\\_040\\_08022010\\_a2.pdf](http://www.regione.piemonte.it/governo/bollettino/abbonati/2010/07/attach/dgr_13271_040_08022010_a2.pdf)

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 [regionali](#)<sup>9</sup>, l'area di installazione delle strutture fotovoltaiche ricade all'interno di una unità di suolo (a cui corrisponde un'unica classe di capacità d'uso dei suoli). [Tuttavia, data l'estensione dell'area di impianto, si propone:](#)
    - [L'apertura di n. 6 profili pedologici, di cui n. 3 nell'area posta a Nord dell'Autostrada e n. 3 nell'area posta a Sud dell'Autostrada.](#) 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). A seguito di tali indagini potranno essere confermate e/o definite nel dettaglio le diverse unità di suolo presenti.
    - [La realizzazione di n° 52 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).
    - [Prelievo in entrambe le aree, a seguito della rimozione degli eventuali residui colturali, di una zolla superficiale di suolo della dimensione di 10x10x10 cm, da campionare contestualmente in sei siti di prelievo, per la determinazione dell'indice QBS-ar.](#)
- *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 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.](#)
  - Contestualmente saranno anche prelevati i campioni per la determinazione dell'indice QBS-ar (cfr. paragrafo precedente).
  - A seguito della conclusione della [fase di dismissione](#), [esecuzione di n° 52 trivellate pedologiche](#) negli stessi punti di campionamento individuati in fase di *Ante-Operam*.

<sup>9</sup>[http://visregpga.territorio.csi.it/visregpga/?lang=it&topic=AGRICOLTURA&bgLayer=0&catalogNodes=194,198&X=5028200.92&Y=434369.34&zoom=14&layers=Suoli20160713153028653,Capacita\\_\\_d\\_uso\\_dei\\_suoli20160713153434720,Carta\\_dei\\_suoli20160713153444221](http://visregpga.territorio.csi.it/visregpga/?lang=it&topic=AGRICOLTURA&bgLayer=0&catalogNodes=194,198&X=5028200.92&Y=434369.34&zoom=14&layers=Suoli20160713153028653,Capacita__d_uso_dei_suoli20160713153434720,Carta_dei_suoli20160713153444221)

## 2.2.2. Monitoraggio vegetazionale

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

Nello specifico, il monitoraggio, che avverrà a valle delle piantumazioni/rinfoltimenti (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 paragrafo 2.3) 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.

### 2.2.2.1. Focus specie esotiche invasive

Con riferimento alla gestione e al controllo delle specie esotiche invasive, si è fatto riferimento alla procedura tecnica di *"Sviluppo di protocolli di monitoraggio condivisi e uniformi sulle specie esotiche invasive vegetali da applicare nell'ambito delle valutazioni ambientali (VIA, VAS, VINCA)"* predisposta da ARPA Piemonte.

Anche in questo caso, per la definizione del **protocollo di campionamento**, sono state 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**

Verrà effettuata, nell'area interessata dal progetto e in un suo **prossimo** intorno, una verifica preliminare della presenza di flora alloctona e nel qual caso questa venga rilevata, si procederà alla caratterizzazione delle piante, con indicazione delle specie che presentano carattere di invasività. Nello specifico, dovrà essere **compilata una check-list di tutte le entità floristiche esotiche rinvenute nell'area indagata**, unitamente ad una valutazione speditiva della diffusione delle stesse all'interno degli habitat presenti e della possibilità di una loro espansione nell'area in relazione alla forma biologica, al grado di sviluppo, alla tipologia di opera prevista e all'eventuale presenza di sistemi di contenimento già in essere.

I rilievi saranno condotti - contestualmente a quelli relativi alla componente vegetazionale - tra la fine della primavera e l'autunno, individuando il periodo maggiormente idoneo a massimizzare la probabilità di osservare tutte le entità potenzialmente presenti.

Oltre a quanto sopra, dovranno essere specificati:

1. per ogni entità, la numerosità (<10, 10-100, >100 individui) o l'estensione in m<sup>2</sup> di ogni nucleo/stazione individuato, nonché lo stadio fenologico delle piante al momento del rilievo;
2. la localizzazione delle stazioni eventualmente rilevate in un'apposita cartografia, da redigere a scala adeguata, nonché resa disponibile in formato vettoriale secondo il seguente tracciato dei record:

Campo	Tipo	Lunghezza	Descrizione
WGS84UTMX	numerico intero	6	Valore della coordinata Est espressa nel sistema di riferimento WGS84 UTM32
WGS84UTMY	numerico intero	7	Valore della coordinata Nord espressa nel sistema di riferimento WGS84 UTM32
DATA_GG	numerico intero	2	Indicazione del giorno dell'osservazione (1-31)
DATA_MM	numerico intero	2	Indicazione del mese dell'osservazione (1-12)
DATA_ANNO	numerico intero	4	Indicazione dell'anno dell'osservazione
PROGETTO	stringa	60	Denominazione del progetto assoggettato a VIA/VI
RILEVATORE	stringa	60	Nominativo del/i rilevatore/i
COMUNE	stringa	30	Comune nel cui territorio è stata effettuata l'osservazione
COD_EUNIS	stringa	2	Codice dell'ambiente all'interno del quale è stata osservata la specie con riferimento al secondo livello della codifica EUNIS
ENTITA	stringa	60	Nome scientifico della specie <sup>1</sup>
NUMERO	stringa	6	Numero individui osservati (<10, 10-100, >100)
AREA	numerico intero	5	Estensione in m <sup>2</sup> del nucleo osservato
QUOTA_M	numerico intero	4	Quota (in m.s.l.m.) della stazione rilevata

L'accuratezza ed il livello di approfondimento richiesti per la caratterizzazione preliminare dipenderanno, inoltre, dal contesto all'interno del quale ricade l'opera in progetto; nello specifico, sono identificati 3 diversi ambiti:

- ambito 1 - naturale o seminaturale e relative situazioni di interfaccia con altri ambiti;
- ambito 2 - agricolo e situazioni di interfaccia con l'ambito 3;
- ambito 3 - urbanizzato senza situazioni di interfaccia con altri ambiti.

Considerando che il progetto proposto rientra nell'ambito 2, l'indagine preliminare sarà finalizzata ad escludere la presenza di entità alloctone incluse nelle liste regionali "Eradicazione" e "Allerta" e di quelle inserite nella lista "Gestione" ed indicate come prioritarie<sup>10</sup>.

Il monitoraggio avrà, quindi, lo scopo di impedire, all'interno delle aree di cantiere e nelle loro immediate vicinanze, l'insediamento e la diffusione di entità della flora alloctona: per questo motivo, è necessario prevedere una sorveglianza attiva che contempli anche la possibilità di interventi di gestione (e.g. estirpazione, sfalcio, ecc.), individuando il o i soggetti a ciò preposti. L'attività avrà periodicità annuale e dovrà essere pianificata considerando la nicchia fenologica propria della flora alloctona ed in modo da impedire alle piante eventualmente presenti di fruttificare.

- Corso d'Opera (fase di cantiere)

Particolare attenzione dovrà essere riservata alla gestione degli inerti, in particolare qualora vi sia la previsione di impiegare materiali provenienti da fuori sito e/o nel piano cantieristico siano previste la formazione e il mantenimento per periodi di tempo significativi di aree denudate.

Nello specifico, secondo quanto riportato all'interno delle "Linee Guida per la gestione e controllo delle specie esotiche vegetali nell'ambito di cantieri con movimenti terra e interventi di recupero e ripristino

<sup>10</sup> Elenchi aggiornati con D.G.R. n. 1-5738 del 7 ottobre 2022.

*ambientale*<sup>11</sup>, nell'ambito di interventi che prevedano la movimentazione di inerti - quale il caso in oggetto - è importante che vengano seguite alcune misure di trattamento e gestione dei volumi di terreno:

- nel caso di deposito temporaneo di cumuli di terreno, sono necessari interventi di copertura con inerbimenti in modo da contrastare i fenomeni di dilavamento e al fine di creare condizioni sfavorevoli all'insediamento di eventuali specie alloctone: nel breve periodo (1-2 mesi fino all'anno) inerbire con miscugli composti da specie a rapido insediamento (e.g. *Lolium* spp., *Hordeum vulgare*, *Avena sativa*). Si specifica che, qualora vi sia la necessità di mantenere i cumuli per più di una stagione, sarà necessaria una periodica ripetizione della semina o l'impiego di leguminose e graminee che comprendano anche specie persistenti;
- nel caso in cui non sia disponibile una quantità sufficiente di terreno vegetale (ad esempio perché il materiale scavato è ricco di scheletro) può risultare necessario portare del materiale dall'esterno dell'area. Il prelievo del terreno da aree esterne al cantiere dovrebbe essere preferibilmente effettuato presso siti privi di specie alloctone.

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

In fase di esercizio verranno monitorate le stesse aree identificate in fase di *Ante-Operam*, eseguendo i monitoraggi contestualmente a quelli per la componente arboreo-arbustiva delle opere mitigative/compensative.

Per quanto riguarda, invece, la fase di dismissione, verranno applicati gli stessi principi della fase di *Corso d'Opera*, con l'adozione delle buone pratiche previste all'interno delle succitate Linee Guida.

Nel caso in cui, a seguito delle attività di monitoraggio, venisse riscontrata la presenza di specie esotiche invasive, rendendosi necessaria la realizzazione di interventi di gestione (e.g. estirpazione, sfalcio, ecc.), dovrà essere posta particolare attenzione alla gestione dei residui vegetali prodotti. Infatti, tale fase risulta piuttosto delicata in quanto parti delle piante e/o semi e frutti delle stesse potrebbero essere disseminati nell'ambiente circostante, facilitando così la diffusione delle specie sul territorio.

Per una corretta gestione dei residui vegetali è importante tenere conto che, ai sensi della parte quarta del Testo Unico Ambientale (D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 e s.m.i.), il materiale vegetale prodotto con le operazioni di taglio, sfalcio ed eradicazione deve essere considerato rifiuto e in quanto tale deve essere adeguatamente gestito.

Per lo smaltimento dei residui vegetali verrà privilegiata la pratica di combustione degli stessi in cumuli presso lo stesso luogo di produzione, nel pieno rispetto di quanto previsto dalle D.G.R. n. 14-1996 del 25/09/2020 e n. 9-2916 del 26/02/2021. Tale soluzione, se effettuata applicando tutte le misure previste dalla normativa antiincendio e senza arrecare danno e disturbo alle persone a causa delle emissioni di fumi, è piuttosto efficace in quanto permette di distruggere direttamente in loco i semi ed i resti vegetali, evitando, così, il trasporto delle matrici vegetali all'esterno dell'area di intervento (riducendo i relativi rischi di disseminazione).

Di seguito si riporta uno schema riassuntivo sulla possibilità di abbruciamento e sull'accensione di fuochi redatto dalla Regione Piemonte<sup>12</sup>.

<sup>11</sup> Allegato B alla D.G.R. n. 33-5174 del 12/06/2017.

<sup>12</sup> [http://www.regione.piemonte.it/foreste/images/files/antincendi/schema\\_testo\\_abbruciamenti\\_e\\_fuochi.pdf](http://www.regione.piemonte.it/foreste/images/files/antincendi/schema_testo_abbruciamenti_e_fuochi.pdf)

LOCALIZZAZIONE	TIPO di ATTIVITA'	dal 1 al 31 ottobre (6) (7)		dal 1 novembre al 31 marzo (9)		dal 1 aprile al 30 settembre	
		pericolosità per gli incendi boschivi (8)	NON pericolosità per gli incendi boschivi	pericolosità per gli incendi boschivi (8)	NON pericolosità per gli incendi boschivi	pericolosità per gli incendi boschivi (8)	NON pericolosità per gli incendi boschivi
Terreni boscati (10), pascolivi, arbustivi + fino a 50 m di distanza da essi (100 m in caso di pericolosità per gli incendi boschivi (8))	abbruciamenti di residui vegetali (1) - Massimo 3 metri steri / ha / giorno (2)	NO	NO	NO	NO	NO	SI (11)
	fuochi (3) in deroga (4) (in aree attrezzate - per motivi di lavoro - per tradizione/cultura)	NO	SI (7)	NO	SI (7)	NO	SI
	fuochi (3) non in deroga (5) (es. tenda escursionisti)	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Tutto il resto del territorio regionale	abbruciamenti di residui vegetali (1) - Massimo 3 metri steri / ha / giorno (2)	NO	NO	NO	NO	SI (11)	SI (11)
	altre tipologie di combustione all'aperto	SI (7)	SI (7)	SI (7)	SI (7)	SI	SI

(1) Ai sensi del D. Lgs. 152/2006 "Teso Unico Ambientale" per residui vegetali si intendono: la paglia, gli sfalci e le potature eseguite in giardini e aree verdi o nello svolgimento di attività agricole e selvicolturali, nonché ogni altro materiale agricolo o forestale naturale non pericoloso destinato alle normali pratiche agricole e zootecniche o utilizzati in agricoltura, nella silvicoltura o per la produzione di energia da tale biomassa. Il raggruppamento e abbruciamento dei residui vegetali in piccoli cumuli e in quantità non superiori ai 3 metri steri giornalieri per ettaro vengono considerate normali pratiche agricole e non attività di gestione dei rifiuti. L'attività deve essere svolta nel luogo di produzione dei residui e viene consentita affinché i materiali vengano reimpiegati come sostanze ammendanti e concimanti. Tale attività corrisponde con l'abbruciamento di cui all'art. 1, comma 2, lettera d) della l.r. 15/2018 "Norme di attuazione della legge 21 novembre 2000, n. 353 (Legge quadro in materia di incendi boschivi)."

(2) Il metro stero è il volume del cumulo o della catasta del materiale vegetale così come si presenta, comprendente quindi anche il "vuoto" tra i singoli elementi vegetali.

(3) È "fuoco" la combustione di residui vegetali concentrati in modo puntiforme (art. 1, comma 2, lettera c) della l.r. 15/2018). Il fuoco deve essere condotto e non può essere lasciato incustodito (art.10, comma 5 della l.r. 15/2018).

(4) Derogano al divieto di accensione di fuochi stabilito all'art. 10, comma 3) della l.r. 15/2018 solamente le seguenti tre tipologie di fuoco e solo dall'alba al tramonto e in assenza di vento:  
- fuochi per attività turistico ricreative in aree idonee e specificamente attrezzate, individuate e realizzate dagli enti locali, da altre amministrazioni o da privati (art. 10, comma 4, lettera a) della l.r. 15/2018)  
- fuochi per coloro che per motivi di lavoro sono costretti a soggiornare nei boschi (art. 10, comma 4, lettera c) della l.r. 15/2018)  
- fuochi legati alla tradizione culturale e fuochi d'artificio, attività per cui si prescinde dal divieto posto per le ore notturne, previa autorizzazione del sindaco a seguito di presentazione di un piano di sicurezza (art. 10, comma 4, lettera d) della l.r. 15/2018)  
Il luogo nel quale si intende procedere con l'accensione di un fuoco o all'abbruciamento di residui vegetali deve essere preventivamente isolato e circoscritto e non deve essere a contatto con i fusti delle piante arboree.  
I fuochi e gli abbruciamenti dei residui vegetali non possono essere lasciati incustoditi ma deve essere presente personale sufficiente e dotato dei mezzi idonei al controllo e allo spegnimento delle fiamme.

(5) Altre tipologie di fuoco NON rientrano nella deroga di cui all'art. 10, comma 3) della l.r. 15/2018. A titolo di esempio: fuoco acceso accanto alla tenda installata fuori campeggio/area attrezzata da parte di escursionisti.

(6) La normativa di attuazione dell'Accordo di Programma per il risanamento della qualità dell'aria nel Bacino Padano (DGR 20 ottobre 2017 n. 42-5805 - DGR 28 settembre 2018, n. 57-7628 - D.D. 353/A1602A del 28 settembre 2018) prevede, come misura strutturale, il divieto, su tutto il territorio regionale, di combustione all'aperto del materiale vegetale di cui all'articolo 182 comma 6-bis del D. Lgs n. 152/2006 nel periodo compreso tra il 1 ottobre di ogni anno e il 31 marzo dell'anno successivo.  
Tale divieto si applica tramite specifica Ordinanza del Sindaco.

(7) La stessa normativa relativa al risanamento della qualità dell'aria nel Bacino Padano prevede, quale misura temporanea collegata alle situazioni di perdurante accumulo degli inquinanti (semaforo ARANCIO e ROSSO), limitatamente ai territori urbani dei comuni di cui all'allegato 2 alla DGR 20 ottobre 2017 n. 42-5805 come aggiornata dalla DGR 28 settembre 2018, n. 57-7628, il divieto assoluto di qualunque tipo di combustione all'aperto.  
Tale divieto si applica tramite specifica Ordinanza del Sindaco.

(8) La l.r. 15/2018, all'art. 4, prevede, ai fini della prevenzione e dell'organizzazione della lotta attiva agli incendi boschivi, la possibilità di dichiarare, in base all'andamento meteorologico, periodi di massima pericolosità. Durante tali periodi sono:  
- sospese le deroghe di cui all'art. 10, comma 3) della stessa l.r. 15/2018 (i fuochi di cui alla precedente nota n. 4 e gli abbruciamenti nel periodo 1 aprile / 31 ottobre),  
- vietate, entro una distanza di cento metri dai terreni boscati, arbustivi e pascolivi, le azioni determinanti anche solo potenzialmente l'innescò di incendio, quali: accendere fuochi, accendere fuochi pirotecnici, far brillare mine, usare apparecchi a fiamma o elettrici per tagliare metalli, usare apparati o apparecchiature che producano faville o braci, fumare, disperdere mozziconi o fiammiferi accesi, lasciare veicoli a motore incustoditi a contatto con materiale vegetale combustibile o compiere ogni altra operazione che possa creare comunque pericolo mediato o immediato di incendio,  
- vietate tutte le azioni con generazione di fiamma libera non controllabile nel tempo e nello spazio.

(9) L'art. 10, comma 2 della l.r. 15/2018 stabilisce un divieto generalizzato di abbruciamento di materiali vegetali nel periodo 1 novembre - 31 marzo

(10) I terreni boscati sono quelli di cui all'art. 3 della l.r. 4/2009.

(11) I comuni e le altre amministrazioni competenti in materia ambientale hanno la facoltà di sospendere, differire o vietare la combustione del materiale di cui al presente comma all'aperto in tutti i casi in cui sussistono condizioni meteorologiche, climatiche o ambientali sfavorevoli e in tutti i casi in cui da tale attività possano derivare rischi per la pubblica e privata incolumità e per la salute umana, con particolare riferimento al rispetto dei livelli annuali delle polveri sottili (Art. 182, comma 6 bis del D. Lgs 152/2006 e Art. 10, comma 6 della l.r. 15/2018).

**NOTA: La l.r. 15/2018 ha abrogato la precedente l.r. 21/2013 e con essa la necessità di comunicazione di accensione di fuochi**

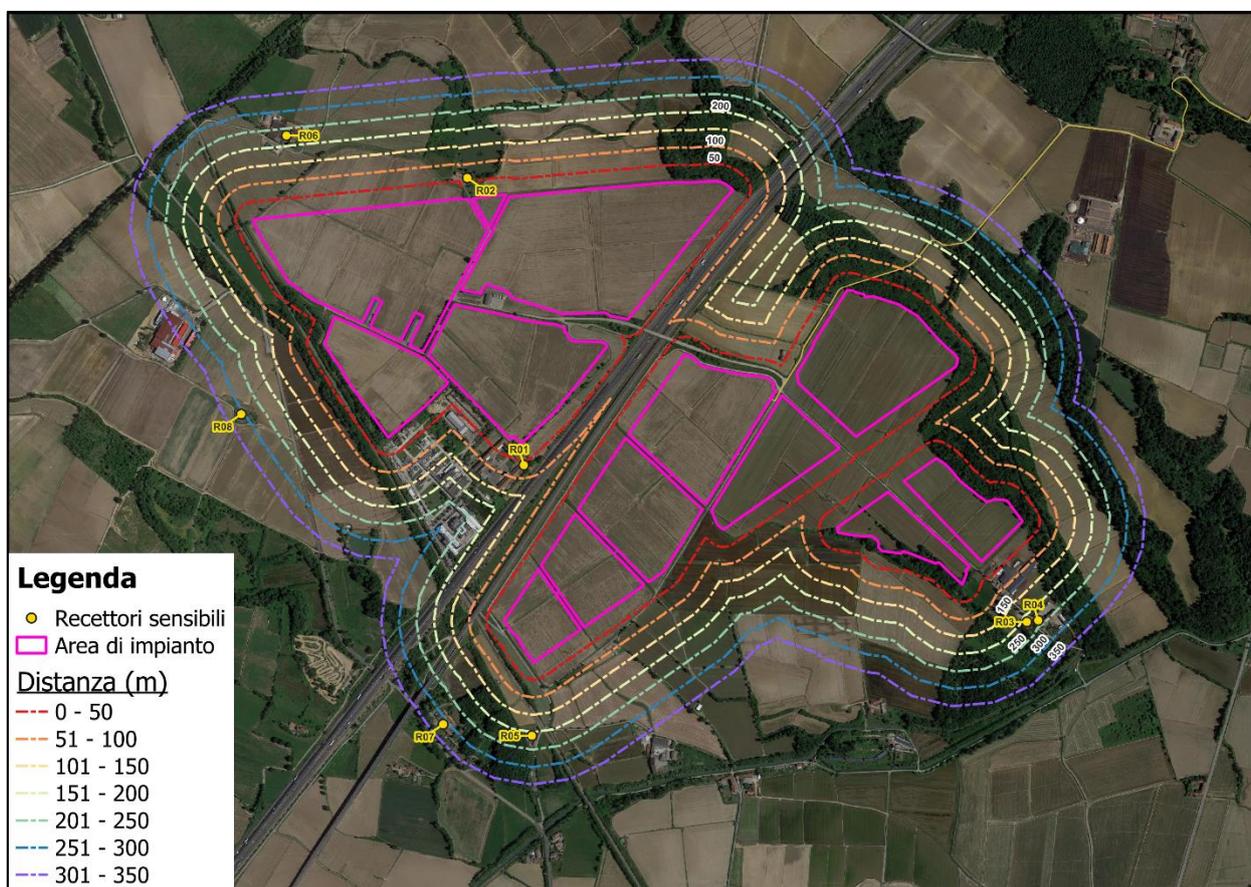
## 2.2.3. Monitoraggio emissioni

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. 6.2.2.4. "Valutazione della significatività delle emissioni diffuse"), 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 347 g/ora di PM<sub>10</sub> - stabilito per recettori posizionati tra 50 e 100 m di distanza dalla sorgente - non verrà mai superato; tuttavia, nella prima metà della fase di costruzione delle opere in progetto, le lavorazioni supereranno il valore soglia minimo di 174 g/ora.**

Pertanto, si prevede la misura del PM<sub>10</sub> e del PM<sub>2,5</sub>, 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 (Figura 1) per verificare l'effettivo superamento dei limiti normativi.



**Figura 1.** Recettori sensibili presenti nell'intorno dell'area 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 PM<sub>10</sub> e del PM<sub>2,5</sub> 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 PM<sub>10</sub> o PM<sub>2,5</sub>"<sup>13</sup>.

### ➤ **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...).

In particolare, per il monitoraggio del PM<sub>10</sub> 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 del PM<sub>10</sub> occorre valutare il 90,4 percentile (che deve essere inferiore o uguale a 50 µg/m<sup>3</sup>) 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 µg/m<sup>3</sup> 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) in tre periodi differenti:

#### i. Ante-Operam

- Si prevede l'esecuzione di un monitoraggio di 24 ore - con dettaglio orario - di durata bisettimanale. In totale, quindi, si prevedono 14 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<sub>10</sub> e il PM<sub>2,5</sub>, la misurazione va "effettuata per otto settimane distribuite equamente nell'arco dell'anno". Pertanto, data la durata del cantiere stimata in circa 12 mesi verranno effettuate 8 settimane di misurazioni - suddivise in 4 campagne di durata bisettimanale con monitoraggio di 24 ore (con dettaglio orario) - equamente distribuite durante la fase di cantiere (indicate in verde in Figura 2). Nello specifico, verranno così suddivise:
  - prima campagna durante la 7° e la 8° settimana di cantiere;
  - seconda campagna durante la 18° e la 19° settimana;
  - terza campagna tra la 28° e la 29° settimana;
  - quarta campagna durante la 41° e la 42° settimana.

In totale, quindi, si prevedono 56 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<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub> 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 bisettimanale (per un totale, quindi, di 28 giorni di campionamento in continuo) durante la 10° e la 11° settimana e durante la 26° e la 27° settimana (indicate in azzurro in Figura 2).

<sup>13</sup> 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".

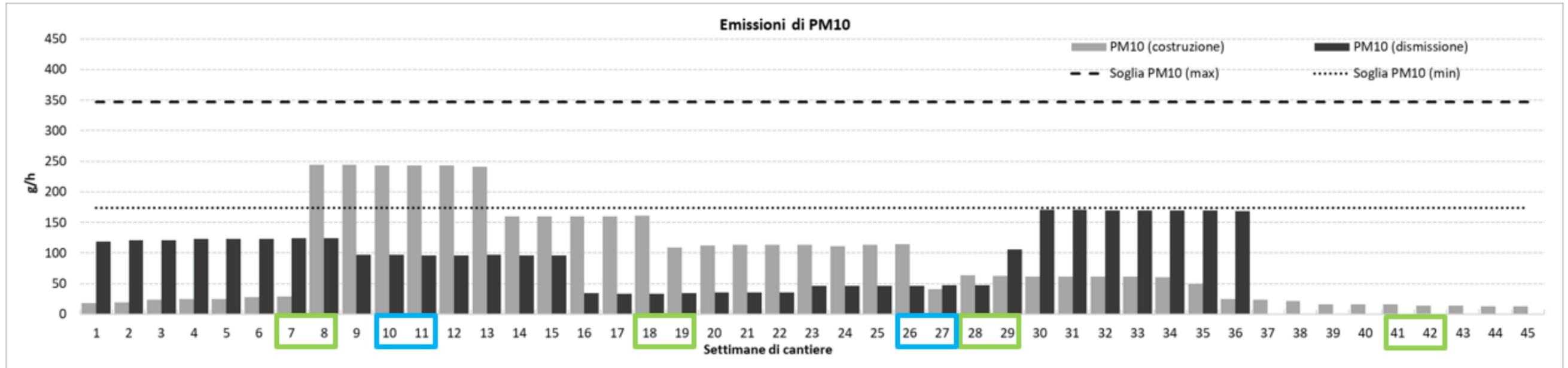


Figura 2. Emissioni di PM<sub>10</sub> durante le fasi di costruzione e di dismissione dell'impianto in progetto.

➤ **Strumentazione**

Per la misura della concentrazione del PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub> sarà utilizzato un analizzatore di polveri sottili di tipo portatile (e.g. modello tipo EDM264 - Figura 3) - 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 3.** 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 4) - 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
PM10	Valore limite protezione salute umana	24 ore	50 µg/m <sup>3</sup>	35
	Valore limite protezione salute umana	anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	-
PM2,5	Valore obiettivo	anno civile	25 µg/m <sup>3</sup>	-
	Valore limite protezione salute umana	anno civile	25 µg/m <sup>3</sup>	-
	Valore limite protezione salute umana	anno civile	Da stabilire con successivo decreto*	-

**Figura 4.** Limiti per la salute definiti dal D. Lgs. 155/10 relativi al PM<sub>10</sub> e al PM<sub>2,5</sub> (\*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 tra 250 e 200 giorni all'anno. In rosso evidenziate le soglie da rispettare nel caso specifico.

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<79	Nessuna azione
	79 ÷ 158	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 158	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<174	Nessuna azione
	174 ÷ 347	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 347	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<360	Nessuna azione
	360 ÷ 720	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 720	Non compatibile (*)
>150	<493	Nessuna azione
	493 ÷ 986	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 986	Non compatibile (*)

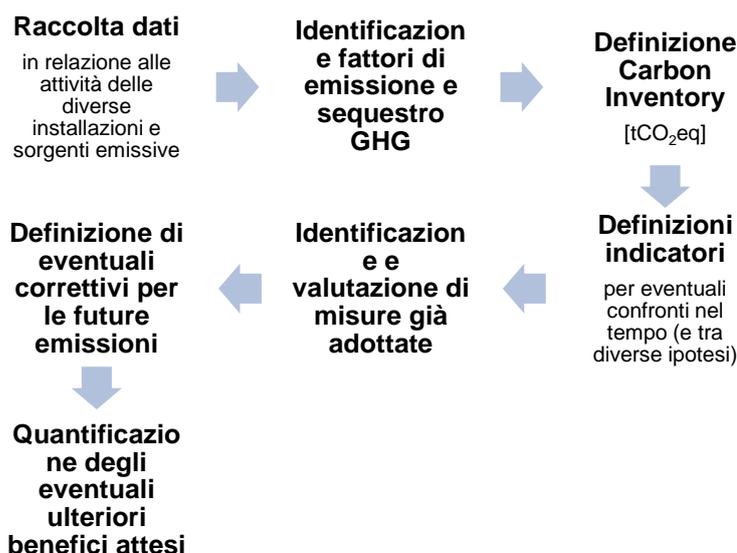
(\*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria, e che quindi eventualmente dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

### 2.2.3.1. Focus impronta carbonio

La *carbon neutrality* è un obiettivo intermedio per assicurare che gli sforzi di una qualunque azienda siano coerenti con il raggiungimento dell'obiettivo globale net-zero e, da questo essenziale obiettivo, sarebbe paradossale se si sottraessero proprio le aziende operanti nel settore della *green economy* dando per scontato il loro contributo in ragione della produzione di energia da FER.

Al netto di questo inciso iniziale, il progetto agrivoltaico e-VerGREEN è stato concepito e sviluppato nella logica di una minimizzazione della sua *carbon footprint*, ma sarà essenziale poter verificare che tutte le componenti di progetto - energetiche ed agronomiche - lavorino in modo sinergico e collaborativo anche al fine del (dis)sequestro di carbonio (oltre che nei rispettivi ambiti produttivi) adottando una visione d'insieme che generi un feedback sulla risposta ambientale di tipo complessivo (e, laddove necessario, fornisca spunti migliorativi).

A tal fine, le attività saranno funzionali alla definizione di un c.d. "*Carbon Inventory*" (ispirandosi, per esempio, al *GHG Protocol*, o similari) nell'ottica di definizione delle emissioni dirette e indirette aziendali secondo il perimetro operativo secondo lo schema logico in Figura 5.



**Figura 5.** Step logici di analisi delle emissioni/sequestro di CO<sub>2</sub> e individuazioni di eventuali misure correttive.

Il monitoraggio sarà effettuato il primo anno a valle delle fasi cantieristiche per la definizione di uno status di partenza iniziale propedeutico all'avvio delle attività produttive agro-energetiche e l'aggiornamento avverrà a cadenza periodica in concomitanza con i monitoraggi di carbonio nel suolo (per opportuna disponibilità di dati).

## 2.3. Progetto di Monitoraggio **Meteo-Agronomico**

Come descritto in maniera approfondita all'interno della Relazione Agronomica (cfr. elaborato FTV22CP05-AMB-R-13 – Rev#1), 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 Precisione<sup>14</sup> (AdP). A livello nazionale le "Linee Guida per lo sviluppo dell'Agricoltura di Precisione in Italia"<sup>15</sup>, 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 Ante-Operam, di una **stazione meteorologica** (e.g. **MeteoSense** o **Davis**) - da ubicarsi in posizione baricentrica all'interno del sito di impianto (con sensori da installarsi sia in posizione ombreggiata al di sotto dei pannelli fotovoltaici, sia in posizione di interfilare tra i pannelli - 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).



**Figura 6.** Esempio di stazione di monitoraggio meteo-ambientale e sua installazione (durante la fase di costruzione di un impianto FV) – realizzata ad opera degli scriventi.

Si prevede, inoltre, l'implementazione a bordo della stazione di monitoraggio di 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 del frumento, della soia e dell'erbaio. Infatti, l'utilizzo di tali strumenti modellistici consente di controllare (o prevenire) in modo efficace lo sviluppo di patologie, riducendo il numero di interventi.

Per tutte le colture in rotazione, attraverso il DSS, sarà possibile:

- monitorare, tramite l'integrazione di specifici strumenti, la dotazione idrica del terreno in base alle caratteristiche del suolo, all'approfondimento radicale, allo sviluppo della coltura e alle condizioni

<sup>14</sup> 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).

<sup>15</sup> [www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/12069](http://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/12069)

meteorologiche, per il calcolo del bilancio idrico. Tale bilancio consente di identificare il momento più opportuno per irrigare<sup>16</sup> e il volume di adacquamento da somministrare<sup>17</sup>;

- la registrazione delle concimazioni effettuate, con l'indicazione dei prodotti specifici e dei relativi titoli, permetterà di ottimizzare le tempistiche e le quantità di concime da applicare in funzione del tipo di terreno, dell'andamento meteorologico, della resa attesa, della varietà coltivata e del processo colturale adottato;
- la registrazione delle produzioni ottenute dalle diverse colture (utile anche per la creazione di un database relativo alla coltivazione in un sistema agrivoltaico di pieno campo su un periodo di 25-35 anni). L'analisi di questi dati contribuirà, quindi, anche ad aumentare le conoscenze per individuare le colture più adatte a tali contesti e/o 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 (cfr. Par. 2.2), consentiranno di orientare al meglio le decisioni agronomiche, favorendo quindi:

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

**Inoltre**, i dati meteo raccolti potranno essere utili anche per **valutare lo stato di salute degli alveari e il rischio di eventuali casi di moria delle api**. Non esiste infatti un'unica causa alla base di tale fenomeno e tra i fattori di rischio più probabili, oltre ai trattamenti fitosanitari, alle malattie delle api e ad eventuali pratiche apistiche errate, risulta anche l'andamento climatico. È stato infatti osservato come le condizioni meteorologiche influenzino anche le entità d'infestazione di insetti, come l'acaro *Varroa destructor* (Bortolotti *et al.*, 2009), che esercita sulle api un'azione immunosoppressiva e può aggravare l'effetto di agenti patogeni, come il virus delle ali deformi (Yang e Cox-Foster, 2005).

**Infine**, nell'ottica di monitorare e migliorare le proprietà dell'erbaio, verrà effettuato uno **studio della vegetazione** finalizzato a descrivere la stessa dal punto di vista floristico e bio-ecologico e a evidenziarne i dinamismi e le relazioni con l'attività agronomica (Gusmeroli e Pozzoli, 2003), al fine di stabilire dei criteri di gestione favorevoli alla conservazione dei cotici e al potenziamento della biodiversità.

Il campionamento del manto erboso verrà effettuato una prima volta in fase di Ante-Operam al fine di valutare esattamente le specie da impiegare per la prima trasemina, e poi una volta ogni 2-3 anni sull'intera superficie. Il rilievo verrà condotto con il metodo indicato da Bolzan (2009) che prevede di effettuare un monitoraggio in primavera (maggio) e uno in autunno (ottobre) di ciascun anno di campionamento, in modo da consentire una valutazione più approfondita di eventuali variazioni stagionali nella composizione floristica. I rilievi saranno realizzati seguendo la metodologia fitopastorale denominata **analisi lineare**<sup>18</sup>, proposta da Daget & Poissonet (1969), che prevede il rilevamento della composizione vegetazionale delle risorse pascolive su 2 transetti di 25 m. Dalla composizione vegetazionale, con opportuni coefficienti, si otterrà il **Valore Pastorale (VP)**<sup>19</sup>, un indice della qualità complessiva della prateria, sia dal punto di vista produttivo che della composizione floristica (Daget & Poissonet, 1969). Tale indice fornirà indicazioni sull'adeguatezza foraggera del prato e consentirà di valutare la necessità di riequilibrare la presenza delle specie attraverso operazioni di trasemina.

I risultati di questi rilievi saranno fondamentali anche per valutare la presenza di specie con proprietà mellifere a supporto dell'attività dei bottinatori e saranno utili per il completamento del monitoraggio ambientale.

<sup>16</sup> Il momento corrisponde a quando il deficit (la quantità di acqua necessaria per riportare il suolo alla c.d. "capacità di campo") supera una certa soglia critica, che di solito coincide con la riserva di acqua facilmente utilizzabile (i.e. "punto di appassimento").

<sup>17</sup> Nel calcolo del volume idrico da somministrare bisogna anche tenere conto delle "perdite" d'acqua legate all'efficienza dei diversi metodi irrigui.

<sup>18</sup> Il metodo dell'analisi lineare prevede il censimento della specie presenti all'interno di un'area definita come una porzione di terreno di estensione contenuta in cui le condizioni ecologiche sono omogenee e caratterizzate da una vegetazione uniforme.

<sup>19</sup> Per il calcolo di VP viene utilizzato l'indice specie specifico ISI che varia da 0 (specie di nessun interesse foraggero) a 5 (specie ottima per qualità, appetibilità e produttività) (Roggero *et al.*, 2002). Il VP può variare da 0 a 100 e sulla base di tale valore le aree prative possono essere classificate in tre categorie: pascoli di scarsa qualità (PV ≤ 5), media qualità (15 < PV < 25), buona qualità (PV > 25) (Bolzan, 2009).

Per quanto concerne il monitoraggio dell'area interessata dalle coltivazioni agricole, si prevede, inoltre, di migliorare la gestione attraverso accorgimenti per una gestione sempre più orientata ad un'*Agricoltura di Precisione*<sup>20</sup> (AP). Le definizioni di AP (Pisante, 2013) riguardano l'adozione di tecniche che consentono di:

- migliorare l'apporto di input attraverso l'analisi di dati raccolti da sensori e la relativa elaborazione con strumenti informatici (e.g. Decision Support System - DSS<sup>21</sup>), i quali, gestendo la variabilità temporale, permettono di dosare al meglio l'impiego di input colturali (i.e. acqua, prodotti fitosanitari e concimi);
- garantire la tracciabilità del prodotto utilizzando tecnologie informatiche per la registrazione dei dati di campo;
- impiegare "macchine intelligenti" in grado di modificare la propria modalità operativa all'interno delle diverse aree.

A livello nazionale esistono delle "*Linee Guida per lo sviluppo dell'Agricoltura di Precisione in Italia*"<sup>22</sup> (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), le quali costituiscono uno specifico approfondimento sull'innovazione tecnologica in campo agricolo e illustrano le metodologie da attuare per la realizzazione dell'Agricoltura di Precisione. Tali Linee Guida sono state utilizzate come **punto** di riferimento nella predisposizione del modello di gestione di monitoraggio del progetto.

<sup>20</sup> 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)

<sup>21</sup> I DSS sono sistemi informatici che raccolgono, organizzano, interpretano e integrano in modo automatico le informazioni provenienti in tempo reale dal monitoraggio dell'«ambiente coltura» (attraverso sensori o attività di monitoraggio). I DSS analizzano questi dati per mezzo di avanzate tecniche di modellistica e, sulla base degli output dei modelli, generano una serie di allarmi e supporti alle decisioni.

<sup>22</sup> <https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/12069>

# 3. 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
<b>Monitoraggio meteo-ambientale</b>	Acquisizione dati meteo-ambientali e agronomici																											
<b>Monitoraggio emissioni</b>	Misurazione PM <sub>10</sub> e PM <sub>2,5</sub>																											
	Monitoraggio del carbonio																											
<b>Monitoraggio pedologico</b>	Analisi parametri chimico-fisici																											
	Analisi parametri biologici																											
<b>Monitoraggio componente arboreo - arbustiva</b>	Verifica e gestione attecchimento																											
	Monitoraggi stagionali																											
<b>Monitoraggio specie esotiche invasive</b>	Monitoraggi stagionali																											
<b>Monitoraggio delle superfici erbaio</b>	Verifica e gestione attecchimento																											
	Monitoraggi stagionali																											

## 4. 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 agli Enti competenti al termine di ciascun rilievo, secondo quanto verrà indicato in sede autorizzativa di progetto.

## 5. 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.

Bolzan, A. (2009). "Analisi dei parametri vegetazionali e dei caratteri funzionali di specie guida, come strumenti di studio di comunità prative". Tesi di dottorato in colture erbacee, genetica agraria e sistemi agroterritoriali. XXI Ciclo. Università di Bologna.

Bortolotti, L., Porrini, C., Mutinelli, F., Pochi, D., Marinelli, E., Balconi, C., Nazzi, F., Lodesani, M., Sabatini, A.G. (2009). Salute delle api: analisi dei fattori di rischio. Il progetto Apenet. *APOidea* Vol. 6, 3-22.

Daget, P., Poissonet, J., (1969). "Analyse phytologique des prairies. Applications agronomiques." CNRS CEPE, Montpellier, doc. 48, 66 pp.

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

Gusmeroli F. e Pozzoli M.L (2003). "Vegetazione dell'Alpe mola e sua relazione con l'attività pastorale (Brescia, Lombardia)". *Natura Bresciana, Ann. Museo Civico di Scienze Naturali di Brescia*, 33, 37-61.

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.

Pisante, M. (2013). *Agricoltura sostenibile*. Edagricole, ISBN 978-88-506-5411-6.

Unitus (2021). *Linee Guida per l'Applicazione dell'Agro-fotovoltaico in Italia*. ISBN 978-88-903361-4-0. <http://www.unitus.it/it/dipartimento/dafne>.

Yang, X., Cox-Foster, D. I. (2005). Impact of an ectoparasite on the immunity and pathology of an invertebrate: evidence for host immunosuppression and viral amplification. *PNAS*, 102: 7470-7475.