

S.O.S. Valutazioni e pianificazioni  
VIA e VAS  
Dott.ssa Stefania Del Frate  
Via Cairoli, 14 - 33057 Palmanova  
tel. 0432/1918033  
Email [stefania.delfrate@arpa.fvg.it](mailto:stefania.delfrate@arpa.fvg.it)  
Responsabile dell'istruttoria:  
dott.ssa Elisa De Giorgio  
tel. 0432/1918304  
Email [elisa.degiorgio@arpa.fvg.it](mailto:elisa.degiorgio@arpa.fvg.it)

Alla DIREZIONE CENTRALE  
DIFESA dell'AMBIENTE  
ENERGIA e SVILUPPO SOSTENIBILE  
Servizio Valutazioni Ambientali  
Pec: [ambiente@certregione.fvg.it](mailto:ambiente@certregione.fvg.it)

Al Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza  
Energetica  
Dipartimento sviluppo sostenibile  
Direzione generale valutazioni ambientali  
Divisione V – Procedure di valutazione VIA e VAS  
Pec: [VA@pec.mite.gov.it](mailto:VA@pec.mite.gov.it)

E pc  
EG Equinozio Srl  
Pec: [EGEQUINOZIO@pec.it](mailto:EGEQUINOZIO@pec.it)

**Oggetto:** D. Lgs 152/2006 ss.mm.ii., art. 23, **ID: 10434 – VIA595 Naz** Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale di competenza statale ai sensi dell'art. 23 del D. Lgs 152/2006 relativa al progetto di "Impianto agrivoltaico EG EQUINOZIO S.r.l. e opere connesse, potenza impianto 29,976 MWp" sito nel Comune di Pavia di Udine.

Nota Regione Servizio VIA suo prot 0738062 del 25/11/2024 ad ARPA prot 38252 del 26/11/2024

Nota Ditta del 24/01/2025 ad ARPA prot 3528 del 03/02/2025

Proponente: EG EQUINOZIO S.r.l.

#### Riscontro su integrazioni

#### Aggiornamento riferimenti componente terre e rocce da scavo

Numero pratica VAL: 345/2023

In merito a quanto in oggetto:

- richiamata la nota ARPA prot 38792 del 29/11/2023 con la quale si chiedevano integrazioni in merito alla gestione delle terre e rocce da scavo e ai campi elettromagnetici; si ricordava l'elaborazione di un progetto illuminotecnico in ottemperanza alla LR15/2007; si chiedeva di approfondire il Piano di monitoraggio della qualità dei suoli ;
- letta la documentazione integrativa disponibile sul sito del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica alla pagina: <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/10275/15153> come indicato nella nota regionale in oggetto;
- riletta la nota ARPA prot 39692 del 4/12/2024 con la quale si esprimevano osservazioni, per quanto di competenza, sulla documentazione integrativa sopra indicata;
- visto quanto segnalato del Proponente con la sua nota in oggetto;

si invia il presente parere di ARPA che sostituisce il precedentemente (ARPA prot 39692 del 4/12/2024) e lo aggiorna per la componente terre e rocce da scavo.

### **CAMPI ELETTROMAGNETICI**

Si premette che la normativa vigente è rappresentata dal DPCM 08.07.03 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti" e dalla Metodologia di calcolo di cui al D.M. del 29.05.2008 pubblicato sulla G.U. n. 156 del 05.07.2008 – Supplemento ordinario n. 160.

Il proponente ha presentato delle integrazioni documentali sulla base della nostra richiesta formulata in tal senso con Prot. n. 38792/P/GEN/DTS del 29.11.2023. L'impianto in parola, per quanto attiene ai campi elettromagnetici, è costituito dalle seguenti parti:

- campi fotovoltaici con elettrodotti interrati a 36kV che collegano le cabine di raccolta;
- una cabina di consegna;
- un elettrodotto interrato a 36 kV, dalla cabina di consegna alla stazione elettrica esistente di Persereano.

Da un confronto tra quanto richiesto e quanto prodotto dal proponente sottoforma di integrazioni, si riscontra che:

- il calcolo della DpA per gli elettrodotti interrati a 36 kV presenta delle imprecisioni sulla corrente da impiegare per il calcolo e sul diametro del conduttore. La Metodologia di calcolo, infatti, prevede che per il calcolo delle DPA si debba utilizzare la portata in corrente della linea. Sulla base dei dati contenuti nella tabella a pag. 6 del documento PAV-TEC-R-96\_Relazione\_su\_DPA.pdf e delle indicazioni fornite (con riferimento al cavo R67H1R unipolare con un diametro esterno del cavo di 60,2 mm ed una portata in corrente di 860 A) sono stati effettuati i calcoli, da parte dei tecnici della scrivente Struttura, mediante l'impiego del programma *CalcoloElf* della Maggioli Editore. Con riferimento alle sezioni tipo in MT indicate nel documento PAV-TEC-R-77\_Cavidotti\_MTBTACDC\_e\_sezioni\_tipiche\_di\_scavo.pdf, si ottengono i seguenti risultati:

	DpA (m)	Scia di rispetto al livello del suolo (m)
<b>1 terne</b>	2.0	1.8
<b>2 terne</b>	2.9	2.8
<b>3 terne</b>	3.5	3.4

Si ottengono invece i seguenti risultati qualora si intenda esercire gli elettrodotti di cui sopra senza superare la corrente di 481 A derivante dalla potenza di picco dell'impianto pari a 29,976 MW (il proponente utilizza una corrente di calcolo di 451,9 A senza fornire una giustificazione a riguardo):

	DpA (m)	Fascia di rispetto al livello del suolo (m)
<b>1 terne</b>	1.5	1.2
<b>2 terne</b>	2.1	2.0
<b>3 terne</b>	2.6	2.4

Le distanze riportate nelle precedenti tabelle sono da riferirsi all'asse della linea elettrica e risultano maggiori di quelle fornite dal proponente.

- non vengono fornite le DpA per le cabine di raccolta e consegna, si osserva comunque che sono collocate internamente all'impianto (si veda il documento *PAV-TEC-R-84\_Distribuzione\_in\_polifera\_interrata\_elettrodotto\_interno.pdf*);
- non vengono fornite le DpA per le buche giunti o pozzetti di giunzione e per gli attraversamenti, viene comunque fornita la collocazione delle buche giunti su mappa (cfr. *PAV-TEC-T-91\_Inquadramento\_su\_Catasto\_e\_interferenze\_REV01.pdf*);
- infine si rileva che la dichiarazione del rispetto dei limiti di legge, contenuta nel documento *PAV-TEC-R-96\_Relazione\_su\_DPA.pdf*, fa riferimento alla normativa delle radiofrequenze e non a quella degli elettrodotti (DPCM 08.07.03 *Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti*).

3

Si ricorda quanto previsto dall'art. 4, comma 1, lettera h) della L. 36 del 22.02.2001 ossia che *"all'interno delle fasce di rispetto non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario ovvero ad uso che comporti una permanenza non inferiore alle quattro ore"*, pertanto nella realizzazione di nuovi elettrodotti è necessario tener conto di tali vincoli.

Alla luce di quanto sopra esposto:

- visto quanto dichiarato dal proponente nelle integrazioni;
- considerato che non vengono esplicitate le DPA per diversi elementi dell'elettrodotto (cabina di consegna, buche giunti, ...)
- considerata la definizione delle DPA e l'aggiornamento del loro valore, come sopra evidenziato dai calcoli effettuati dalla scrivente Struttura;
- vista la collocazione dell'impianto sul territorio,

**si ritiene che** nella realizzazione dell'opera, al fine di rispettare quanto previsto dal DPCM 08.07.03, **sia necessario considerare il valore corretto delle fasce di rispetto degli elettrodotti come definite dalla Metodologia di Calcolo e posizionare i vari elementi sul territorio** (Cabine, buche

giunti, attraversamenti...) **in modo da escludere da queste aree la permanenza di persone per più di quattro ore giornaliere.**

Infine, si informa che ad ARPA compete la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici a frequenza di rete (50 Hz); pertanto non ha competenza per quanto riguarda problematiche di tipo diverso, ad es. elettrocuzione, compatibilità elettromagnetica, scelte urbanistiche.

## **INQUINAMENTO LUMINOSO**

In relazione all'inquinamento luminoso il proponente, nella relazione PAV-AMB-R-49\_Relazione\_inquinamento\_luminoso\_REV01-1.pdf riferisce che "L'impianto di illuminazione previsto è sempre spento" salvo accensioni prodotte dalla attivazione dei sensori di movimento e/o volontarie per necessità tecniche. Viene indicata una accensione temporizzata di 15/20 min. Inoltre, dopo aver richiamato la necessità di evitare la dispersione di luce verso l'alto, certifica che l'impianto in parola risponde alle prescrizioni contenute nella LR 15/2007.

In merito si ricorda il ruolo collaborativo di ARPA FVG nei confronti dei Comuni ai quali spetta la vigilanza sull'applicazione delle disposizioni della LR 15/2007. Si osserva nel merito che all'art. 8 è prevista una deroga alla norma antiinquinamento luminoso, nel caso di impianti con accensione temporizzata inferiore a 10 min.

## **TERRE E ROCCE DA SCAVO**

4

In merito alla gestione delle terre e rocce da scavo , consultato il documento:

- PAV-AMB-R-55 "Piano preliminare utilizzo Terre Rocce da Scavo" REV01 dd 10/01/2024 e ripresi i Documenti datati 10/01/2024:
  - PAV-AMB-T-90 Elaborato grafico-Calcolo volumi terre e rocce da scavo
  - PAV-AMB-T-93 Elaborato grafico-Aree e siti idonei impianti FV a terra
  - PAV-AMB-T-95 Elaborato grafico-Tracciato cavidotto di collegamento su PRGC
  - PAV-AMB-T-97 Tavola inquadramento territoriale-PRGC 1:5000
  - PAV-TEC-R-84 Distribuzione in polifera interrata elettrodotto interno

Con riferimento al progetto in oggetto, il Documento presentato, unitamente agli allegati grafici e tavole, recepisce parte delle precedenti osservazioni trasmesse dall'Agenzia con nota 38792-P dd 29 novembre 2023.

Per quanto riguarda le opere da realizzare, il Proponente ha allegato la tavola PAV-TEC-R-84 "Distribuzione in polifera interrata elettrodotto interno", nella quale vengono riportate le sezioni e le profondità di scavo previste per i cavidotti interni. Tuttavia, non vengono riportati i dati relativi al cavidotto esterno e all'area deposito materiali e servizi di cantiere, nei quali sono perviste attività di scavo (Capitolo 5). Anche tali opere, come già evidenziato, debbono essere inserite in una planimetria adeguata, indicando le opportune dimensioni di scavo. Nella tavola PAV-AMB-T-90 "Elaborato grafico-Calcolo volumi terre e rocce da scavo" e nella tabella al Capitolo 5 del documento viene riportato il calcolo dei volumi di scavo; in quest'ultima vengono riportate anche altre voci relative alle opere di reinterro per le quali manca una corrispondenza in planimetria.

Si rileva una variazione nei volumi complessivi stimati in precedenza in 5.000 mc rivalutati in 27.110mc, per i quali si prevede la totale gestione all'interno del sito; non sono previsti esuberi. Inoltre, con riferimento al piano di caratterizzazione non è stata trasmessa idonea planimetria relativa alla localizzazione dei punti di indagine. Rispetto a quanto scritto dal Proponente al Capitolo 7, il quale specifica che *“il presente piano di campionamento deve intendersi come linea guida e dovrà essere rivisto e meglio specificato in fase di progetto esecutivo, in base ad eventuali diverse disposizioni delle aree e delle profondità di scavo, approfondimenti svolti in detta sede, nonché ad eventuali dati reperibili da altre fonti”*, si rappresenta che il comma 4 dell'art. 24 del DPR 120/2017 prevede che in fase di progettazione esecutiva vi sia un aggiornamento dei volumi movimentati, oltre che la verifica del rispetto dei requisiti ambientali, che vengono adeguati al progetto definitivo. In questa fase, così come richiesto dal comma 3 dell'art. 24, è necessario predisporre un piano preliminare completo in tutte le sue parti, compreso il piano di campionamento dettagliato che consenta allo scrivente di verificare l'adeguatezza dello stesso alle richieste normative e che sia compatibile con le opere previste al fine di caratterizzare l'area oggetto di intervento.

Ai fini di verificare la corretta gestione delle terre e rocce da scavo è necessario fornire la seguente documentazione:

- planimetria con evidenza delle opere di scavo menzionate in tabella al Cap.5 e nella tavola PAV-AMB-T-90 (opere areali e lineari)
- planimetria con evidenza delle opere di reinterro menzionate in tabella al Cap.5.

Si rimarca l'importanza di mappare l'ubicazione di tutte le opere per consentire allo scrivente di valutare l'adeguatezza del Piano di indagini.

5

## **PIANO DI MONITORAGGIO**

In merito alla richiesta di valutare in maniera approfondita la possibilità di effettuare un monitoraggio della qualità dei suoli ante e post operam, come indicato “Linee Guida in Materia di Impianti Agrivoltaici”, documento pubblicato nel giugno 2022 ed elaborato dal Gruppo di lavoro coordinato dal MITE a cui hanno partecipato: CREA - Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, ENEA - Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile, GSE - Gestore dei servizi energetici S.p.A. ed RSE - Ricerca sul sistema energetico S.p.A., o proporre eventualmente altre modalità di monitoraggio della qualità dei suoli , il proponente ha rispettato i contenuti della succitata richiesta.

La presenza dei pannelli fotovoltaici determina modificazioni microclimatiche in particolare sulle componenti temperatura e umidità in quanto la combinazione tra riduzione dell'irraggiamento solare diretto e aumento della riflessione infrarossa rende il regime termico all'interno dei sistemi fotovoltaici mediamente più fresco ma anche più sfalsato rispetto al normale ciclo diurno-notturno. Inoltre la riduzione della velocità del vento dovuta dalla schermatura meccanica dei pannelli impedisce il rimescolamento della massa d'aria sottostante i pannelli e quelle sovrastante creando le condizioni di formazione di isole da calore da fotovoltaico ((PVHI) 1).

In particolare sotto la superficie dei pannelli, tali variazioni microclimatiche (in particolare di umidità e temperatura), i diversi tempi di irraggiamento e le operazioni di cantiere possono anche incidere sulla fertilità del suolo.

<sup>1</sup> ARPA V, SNPA, Regione Veneto Monitoraggio impatto microclimatico da FVT e A-FVT. Linea Guida ARPAV. Versione 2.6. Anno 2023 – prima edizione

Conseguentemente alle osservazioni sopra riportate e in relazione alla estensione dell'area di progetto si ritiene opportuno richiedere di elaborare un PMA la formulazione di un Piano di Monitoraggio dove siamo riportate quali misure tecnologiche, agronomiche, gestionali compatibili con la norma il Proponente intenda attuare per evitare o ridurre gli eventuali mutamenti microclimatici sotto i pannelli e l'isola di calore dovuta all'impianto; un monitoraggio riferito all'intera superficie interessata dai pannelli, mirato a valutare la qualità del suolo ossia lo stato di salute dei terreni in termini di attività biologica e stato chimico-fisico.  
Tale documento dovrà essere concordato preventivamente nei contenuti con gli Enti competenti e con ARPA FVG prima dell'inizio dei campionamenti in ante operam.

Si riporta nell'ALLEGATO, a titolo esemplificativo e non esaustivo, un protocollo a cui ARPA FVG fa riferimento per i contenuti sopra richiesti.

Distinti saluti

Il Responsabile della S.O.S.  
Valutazioni e Pianificazione VIA VAS  
Dott. ssa Stefania Del Frate

(documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del d.lgs. 82/2005)

## ALLEGATO

### **COMPONENTE SUOLO**

Il monitoraggio delle componenti biologica e fisico-chimica del suolo ha lo scopo di verificare l'impatto dell'impianto sulla matrice suolo, individuare trend dei parametri nel tempo e prevenire il degrado.

Per il monitoraggio biologico del suolo, ARPA, ispirandosi a bibliografia di settore, fa riferimento a quattro tipologie di valutazione alternative; il metodo scelto dal proponente (A, B, C o D), dovrà essere mantenuto dal proponente per tutto il corso dell'attività dell'installazione.

### **COMPONENTE BIOLOGICA DEL SUOLO**

#### **A. L'Indice QBS-ar (Qualità Biologica del Suolo – artropodi)**

#### **B. L'Indice IFB (indice di Fertilità biologica)**

Per la determinazione dell'indice IFB si richiede al proponente di quantificare/ricercare i seguenti parametri:

- contenuto in Carbonio organico totale nel suolo (TOC);
- contenuto in Carbonio organico relativo alla biomassa microbica (per fumigazione-estrazione);
- velocità di respirazione della biomassa (incubazione del suolo umido in ambiente ermetico e titolazione con NaOH della CO<sub>2</sub> emessa)

7

Da questi tre parametri misurati derivano, per calcolo, i seguenti indici ai fini della determinazione del IFB:

- indice di respirazione basale (CO<sub>2</sub> emessa nelle 24 ore);
- quoziente metabolico (respirazione in funzione della quantità della massa microbica);
- quoziente di mineralizzazione (velocità di emissione di CO<sub>2</sub> in rapporto alla quantità di Carbonio organico totale).

### C. Metabarcoding di batteri, funghi e archei

Per la determinazione della diversità tassonomica e dell'abbondanza delle popolazioni nel suolo mediante metodi di biologia molecolare, si richiede al proponente di quantificare/ricercare i seguenti parametri:

- **Diversità tassonomica:** diversità degli organismi del suolo (attraverso conteggi di presenza per gruppo tassonomico) sulla base di metabarcoding delle regioni dei geni 16S e 18S rRNA e utilizzando la regione dello spaziatore interno trascritto (ITS), in particolare per i funghi;
- **Abbondanza delle popolazioni:**
  1. abbondanza totale di batteri e archei (utilizzando copie della regione del gene 16S rRNA);
  2. abbondanza totale di funghi (utilizzando copie della regione del gene 18S rRNA).

### D. Abbondanza delle popolazioni: nematodi

Per la determinazione dell'abbondanza delle popolazioni nel suolo mediante metodi riconoscimento morfologico delle specie, si richiede al proponente di quantificare/ricercare il seguente parametro:

- **Abbondanza totale di nematodi per gruppo funzionale in base alla morfologia (batterivori, fungivori, radicivori, onnivori, predatori).**

8

## COMPONENTE FISICO-CHIMICA DEL SUOLO E SUA STRUTTURA

Per il monitoraggio chimico-fisico del suolo, ARPA, ispirandosi a bibliografia di settore, richiede la determinazione dei seguenti parametri analitici:

- A. **Tessitura e struttura del suolo:** proporzioni delle classi dimensionali (sabbia, limo, argilla); proporzione di materiali grossolani (> 2mm) (obbligatorio);
- B. **Concentrazione di carbonio organico nel suolo (Soil Organic Carbon – SOC)** (obbligatorio);
- C. **Temperatura e umidità del suolo\*** (obbligatorio)
- D. **pH<sup>2</sup>** (obbligatorio);
- E. **Compattazione del suolo (Densità apparente dello strato superficiale)** (facoltativo);
- F. **Azoto totale nel suolo** (facoltativo);
- G. **Fosforo disponibile** (facoltativo);
- H. **Capacità di ritenzione idrica del campione di suolo** (facoltativo)

<sup>2</sup> NOTA: Si chiede al proponente di predisporre dei sensori di temperatura e umidità inseriti nel suolo al di sotto del cotico erboso per le due stazioni di campionamento al fine di verificarne l'eventuale variazione nel tempo; è richiesto che la sensoristica di tutte le stazioni installate sia opportunamente tarata all'inizio di ciascuna campagna di misura. Per quanto riguarda l'elaborazione dei dati rilevati si chiede che venga prodotta un'analisi e un confronto fra quelli misurati nella stazione posta nel suolo all'interno dell'impianto e nella stazione non coperta dai pannelli fotovoltaici.

## CAMPIONAMENTO E FREQUENZA

### Metodi e campionamenti per la determinazione della componente biologica e chimico-fisica del suolo

Si richiede al proponente di descrivere la tipologia della copertura del suolo e la destinazione d'uso prima della realizzazione dell'impianto: zona industriale, zona civile, zona agricola (in questo ultimo caso verrà specificata la tipologia di coltura erbacea/ortiva/legnosa agraria presente precedentemente alla realizzazione dell'impianto).

Dovranno essere definite su mappale quotato le stazioni di campionamento, in modo da poter replicare nel tempo il prelievo dei campioni sempre nella stessa posizione; i campioni dovranno essere in numero di 4 repliche:

- per l'analisi QBS-ar i campioni saranno costituiti ciascuno da 1 zolla di suolo avente un volume di circa 100 cm<sup>3</sup>; i quattro prelievi di zolla dovranno essere distanziati fra loro di circa 10 / 15 m.
- per tutti gli altri metodi/parametri analitici i 4 campioni saranno effettuati prelevando lo strato superficiale (0-10 cm al netto dello strato di cotico erboso).

La fase di monitoraggio sarà articolata in tre periodi (ante operam, in corso di esercizio dell'impianto e ad 1 anno dalla restituzione dell'area occupata dall'impianto):

- **fase ante operam:** verranno prelevati due campioni (costituiti da 4 repliche ciascuno):
  - in una stazione da individuare nella zona coperta dai pannelli fotovoltaici prima del loro posizionamento;
  - in una stazione da individuare in una area libera non disturbata dall'impianto.
- **fase in corso di esercizio dell'impianto:** gli stessi campionamenti previsti per la fase di ante operam saranno eseguiti, rispetto alla messa in esercizio dell'impianto, dopo 1, 5, 10, 15 anni e, successivamente, dopo ogni 5 anni. I due siti dell'appezzamento per il campionamento dovranno essere localizzati nelle stesse posizioni individuate nella fase ante operam.
- **1 anno dalla restituzione dell'area occupata dall'impianto:** gli stessi campionamenti previsti per la fase ante operam nelle stesse stazioni individuate in precedenza.

Per le fasi di monitoraggio si richiede di effettuare i campionamenti almeno nelle due stagionalità (primavera e autunno).

## ANALISI DEI DATI

Le caratteristiche biologiche e chimico fisiche del suolo acquisite nella fase ante operam devono essere descritte e riportate in una opportuna relazione. I valori e le analisi elaborate in fase ante operam costituiscono il riferimento per le successive valutazioni. Le misure ottenute nelle fasi successive devono essere analizzate e riportate in opportuni report in modo da evidenziare eventuali scostamenti dalla condizione ante operam oltre che trend che segnalano il degrado del suolo.

Il Piano di monitoraggio deve indicare quali misure il Proponente prevede di attuare per evitare o ridurre l'eventuale degrado del suolo e garantire, al termine della fase di esercizio dell'impianto-la restituzione del suolo in coerenza della destinazione d'uso prevista dalle amministrazioni locali e dagli enti competenti.

## TRASMISSIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO E RESTITUZIONE DEI DATI

Per la fase ante operam, dovrà trasmettere gli esiti del monitoraggio della componente biologica e chimico-fisica del suolo a conclusione dell'anno di campionamento.

Per la fase di esercizio il proponente invierà i dati biologici e chimico-fisici del suolo ad un anno dall'inizio della messa in attività dell'impianto, a 5, 10, 15 anni e successivamente ogni 5 anni, fino alla dismissione dell'impianto.

Per la fase post operam gli esiti dei campionamenti dovranno essere trasmessi a conclusione del monitoraggio da attuarsi ad un anno dalla dismissione dell'impianto e restituzione dell'area.

## COMPONENTE METEO CLIMATICA

### QUADRO CLIMATICO

Nello studio preliminare ambientale è necessario venga descritto il quadro climatico attuale. Per fare ciò si consiglia di avvalersi dei dati del trentennio più recente disponibile, 1991-2020. Si consiglia di consultare i seguenti documenti:

- “Il clima del Friuli Venezia Giulia” (edito nel 2023, documento divulgativo, 72 pagg. scaricabile da <https://www.meteo.fvg.it> sezione pubblicazioni) prendendo in esame le variabili di temperatura (minima, media e massima), precipitazioni (cumulati e giorni di pioggia) e vento (medio e massimo);
- schede climatiche al seguente link [https://www.meteo.fvg.it/clima\\_schede.php?m=1](https://www.meteo.fvg.it/clima_schede.php?m=1) che forniscono un’analisi delle diverse aree regionali;
- eventualmente le tabelle climatiche specifiche per variabile e località scaricabili da <https://www.meteo.fvg.it> sezione clima/elaborazioni (grafici e tabelle)

Come indicato nelle linee guida Ispra “Valutazione di impatto ambientale. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale” (<https://www.snpambiente.it/snpa/valutazione-di-impatto-ambientale-norme-tecniche-per-la-redazione-degli-studi-di-impatto-ambientale/>), nelle VIA viene richiesto di inserire le proiezioni di cambiamento climatico per considerare eventuali impatti futuri dell’opera.

Riteniamo quindi opportuno che anche in questo caso venga inserita una caratterizzazione del clima futuro. Per fare ciò è possibile consultare la piattaforma proiezioni climatiche per il nord est (PPCNE [clima.arpava.it](https://clima.arpava.it)).

Per un corretto utilizzo è opportuno leggere:

- le info e avvertenze (<https://clima.arpava.it/info>) e
- il manuale d’uso al seguente link <https://github.com/venetoarpa/Arpav-PPCV-backend/wiki/Manuale-utente>

Il nostro consiglio è quello di prendere in considerazione i dati puntuali digitando il nome del comune su cui ricade il progetto (in questo caso viene evidenziato il centroide, cioè il punto centrale dell’area comunale). La Piattaforma permette anche di cliccare su un punto preciso, è possibile quindi estrarre i dati direttamente per la zona in cui sarà localizzato l’impianto.

## COMPONENTE METEO CLIMATICA

Il Piano di monitoraggio dovrà riportare quali misure tecnologiche, agronomiche, gestionali (per es. irrigazioni, scelte culturali, rotazioni, ...) compatibili con la norma, il Proponente intende attuare per evitare o ridurre gli eventuali mutamenti microclimatici sotto i pannelli e l'isola di calore dovuta all'impianto.

Questa modalità di valutazione implica la realizzazione di un monitoraggio in campo mediante stazioni meteorologiche durante tutte le fasi del progetto (ante operam, fase di esercizio e post operam).

L'installazione della stazione di misura fuori dall'impianto deve avvenire prima (auspicabilmente 1 anno) dell'avvio dei lavori dell'installazione dell'impianto agrifotovoltaico.

L'installazione della stazione di misura all'interno dell'impianto può avvenire prima o contemporaneamente alla costruzione dell'impianto agrifotovoltaico.

I criteri di monitoraggio da rispettare per l'impianto sono i seguenti:

- la durata del monitoraggio deve essere estesa a tutto l'anno;
- le variabili da monitorare sono almeno la temperatura e l'umidità relativa dell'aria;
- posizionare un sensore almeno di temperatura a 2 m sopra i pannelli in posizione centrale rispetto all'area dell'impianto;
- posizionare una stazione di misura (che consenta le misure di almeno temperatura dell'aria e umidità) sotto i pannelli in posizione centrale rispetto all'area dell'impianto, in corrispondenza del sensore di temperatura posto sopra i pannelli, ad un'altezza dal suolo compresa tra 1.5 m e 2 m;
- posizionare una stazione di misura (che consenta le misure di almeno temperatura dell'aria e umidità) all'esterno dell'impianto, in posizione e distanza tali da non risentire delle modifiche meteo-climatiche determinate dall'impianto (optimum 600 – 1000 m, ARPAV, 2023). In caso di impossibilità tecnica di rispettare la distanza minima di 600-1000 metri le stazioni fuori impianto dovranno essere poste più lontane possibile dal perimetro dell'impianto e le analisi di confronto dovranno essere fatte obbligatoriamente anche con la stazione della rete meteorologica regionale più vicina e più rappresentativa dell'area in esame concordata con ARPA FVG (i dati sono consultabili su [www.meteo.fvg.it](http://www.meteo.fvg.it));
- i sensori di temperatura posizionati sopra l'impianto, sotto i pannelli e all'esterno dell'impianto dovranno avere le stesse caratteristiche tecniche (precisione, tempo di acquisizione, ...);
- i siti di monitoraggio devono essere i medesimi in tutte le fasi del progetto (costanza dei siti di misura), pena la non significatività dei dati raccolti; il criterio di posizionamento (altezze dei sensori, distanze da ostacoli, ...) deve essere lo stesso per tutte le stazioni installate;
- è richiesto che la sensoristica meteorologica di tutte le stazioni installate sia opportunamente tarata all'inizio di ciascuna campagna di misura (ARPAV, 2023);
- tutti i dati acquisiti dovranno essere rilevati in continuo e salvati per l'opportuno invio ad ARPA FVG.
- si chiede che i dati raccolti siano opportunamente controllati e aggregati per produrre dati giornalieri, decadali e mensili.

Per tutte le specifiche tecniche in merito a tipologia di sensori e posizionamento si faccia riferimento alle linee guida ARPAV (2023);

**NOTA BENE:** nel caso di progetti con più aree interessate dai pannelli sarà da prendere in considerazione l'eventualità di predisporre una stazione interna all'impianto per ogni area e, nel caso di aree distanti tra loro, anche di altrettante stazioni esterne ai pannelli.

## ANALISI DEI DATI

Per quanto riguarda l'elaborazione dei dati meteo-climatici si chiede che vengano prodotti un'analisi e un confronto dei dati (con particolare riguardo ai dati di temperatura e umidità) tra la stazione posta all'interno dell'impianto, sotto i pannelli, e quella posta all'esterno per evidenziare eventuali mutamenti microclimatici.

Dovranno essere analizzate le differenze di temperatura tra il sensore posto sopra l'impianto e quello esterno al fine di valutare la presenza di eventuali isole di calore. Per il confronto si chiede di analizzare anche la differenza tra la stazione all'interno dell'impianto con la stazione della rete meteorologica regionale individuata nel piano di monitoraggio ambientale (dati su [www.meteo.fvg.it](http://www.meteo.fvg.it)). Il confronto con la stazione della rete meteorologica regionale è obbligatorio se la stazione fuori impianto è posta a una distanza inferiore a 600-1000 m in caso contrario diventa facoltativo.

## TRASMISSIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO E RESTITUZIONE DEI DATI

13

Il proponente dovrà condividere con l'Autorità competente e ARPA FVG i contenuti del Piano di Monitoraggio prima dell'inizio dei campionamenti al fine della sua valutazione.

Per la fase di esercizio il proponente invierà i dati (con aggregazione giornaliera) della componente meteo climatica e le relative elaborazioni/analisi, ad un anno dall'inizio della messa in attività dell'impianto, a 5, 10, 15 anni e successivamente ogni 5 anni, fino alla dismissione dell'impianto.

Per la fase post operam gli esiti dei campionamenti dovranno essere trasmessi a conclusione del monitoraggio da attuarsi ad un anno dalla dismissione dell'impianto e restituzione dell'area.

## BIBLIOGRAFIA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- P9\_TA (2024) 0204 Proposta DIRETTIVA DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO sul monitoraggio del suolo e resilienza (Direttiva sul monitoraggio del suolo) Risoluzione legislativa del Parlamento Europeo del 10 aprile 2024 sulla proposta di Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio sul monitoraggio e la resilienza del suolo (Normativa sul monitoraggio del suolo) (COM(2023)0416-C9-0234/2023-2023/0232(COD))
- "Monitoraggio degli effetti del fotovoltaico a terra sulla fertilità del suolo e assistenza tecnica", I.P.L.A. Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente Unità Operativa Patologie Ambientali e Tutela del Suolo, Regione Piemonte
- Atlante di indicatori della qualità del suolo (ATLAS). Ed. Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, Osservatorio Nazionale Pedologico e CRA Istituto Sperimentale per la Nutrizione delle Piante, Roma – 2006).
- Qualità Biologica del Suolo (QBS-ar) Parisi V., 2001. "La qualità biologica del suolo: un metodo basato sui microartropodi. Acta naturalia de "L'Ateneo Parmense", 37, nn 3-4: 97-106;
- "Monitoraggio degli effetti del fotovoltaico a terra sulla fertilità del suolo e assistenza tecnica", I.P.L.A. Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente Unità Operativa Patologie Ambientali e Tutela del Suolo, Regione Piemonte;
- Caso studio: "Progetto di monitoraggio ambientale: IMPIANTO AGROVOLTAICO "TRIVIGNANO" di EG Nuova Vita Srl;
- Tesi di Laurea "L'utilizzo del metodo QBS- AR nel bio - monitoraggio della qualità dei suoli: la variabilità interstagionale dei risultati applicata al caso studio di Maniago" di Eugenio Stragapede a.a.2016/2017, relatore Prof. Maria De Nobili rintracciabile al link <https://www.arpa.fvg.it/temi/temi/suoli-siti-contaminati-e-biodiversit/pubblicazioni/lutilizzo-del-metodo-qbs-ar-nel-biomonitoraggio-della-qualita-dei-suoli-la-variabilita-interstagionale-dei-risultati-applicata-al-caso-studio-di-maniago/>;
- Report di ARPA FVG "Studio sulla qualità biologica del suolo attraverso l'applicazione dell'Indice QBS-AR nei suoli di diverse aree della Regione Friuli Venezia Giulia – Relazione Sintetica Attività 2020" rintracciabile al link <https://www.arpa.fvg.it/temi/temi/suoli-siti-contaminati-e-biodiversit/pubblicazioni/studio-sulla-qualita-biologica-del-suolo-attraverso-lapplicazione-dellindice-qbs-ar-nei-suoli-di-diverse-aree-della-regione-friuli-venezia-giulia-anno-2020/>;
- Progetto BEST: per una viticoltura sostenibile che tutela la biodiversità (Università degli studi di Milano, - Dipartimento di Scienze agrarie e ambientali - Corteve Agriscienze).
- D.M. 13/09/99 "Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo" G.U. 248/1999
- ARPAV, 2023. Monitoraggio impatto microclimatico da FVT e A-FVT Linea Guida ARPAV. Versione 2.6. Scaricabile da: <https://www.arpa.veneto.it/notizie/in-primo-piano/monitoraggio-impatto-microclimatico-da-impianti-fotovoltaici-le-linee-guida-arpav>