

Committente

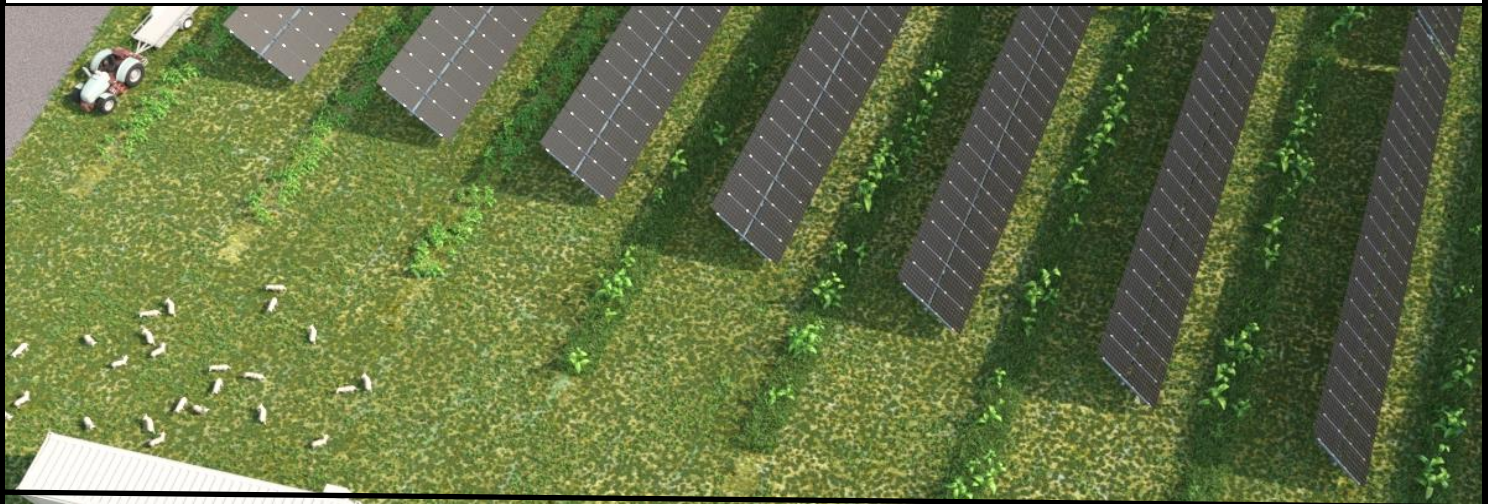


**X-ELIO LUCERA S.R.L.**

Corso Vittorio Emanuele II, n. 349, 00186 Roma

Tel.+39 06.8412640 - Fax +39 06.8551726

partita iva 17129671008



Progettista:



AS S.r.l.: Viale Jonio 95 - 00141 Roma - [info@architetturasostenibile.com](mailto:info@architetturasostenibile.com)

# PROGETTO AGROVOLTAICO "LUCERA"

*Progetto per la realizzazione di un impianto Agrovoltaico di potenza pari a 37,25 MWp e relative opere di connessione alla RTN*

Località

**REGIONE PUGLIA – COMUNE DI LUCERA (FG) E SAN SEVERO (FG)**

Titolo

## PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Data di produzione 03/2024

Revisione del 04/2024

Codice elaborato

**AS\_LUC\_PMA**

X-ELIO ITALIA S.r.l si riserva tutti i diritti su questo documento che non può essere riprodotto neppure parzialmente senza la sua autorizzazione scritta.

Revisione del .....

Timbro e firma Autore

Timbro e firma Responsabile AS

Timbro e firma Xelio

Arch. Giuseppe Todisco



## Sommario

<b>Premessa</b>	2
<b>Articolazione del piano di monitoraggio ambientale</b>	3
<b>Descrizione del monitoraggio e scelta delle aree critiche da monitorare</b>	3
<b>Modalità temporale di espletamento delle attività e di controllo della qualità</b>	3
<i>Monitoraggio ante-operam</i>	4
<i>Monitoraggio in corso d'opera</i>	4
<i>Monitoraggio post-operam</i>	4
<b>Identificazioni delle componenti</b>	5
<b>Dettagli sulle singole componenti ambientali in esame</b>	5
<i>Ambiente idrico</i>	5
<i>Ambiente morfologico</i>	6
<b>Suolo e sottosuolo</b>	7
<i>Attività di monitoraggio</i>	7
Prelievo campioni di suolo	8
Prelievo di campioni di terreno superficiale	10
Limiti di riferimento in funzione della destinazione d'uso	10
Metodiche di analisi	11
<b>Monitoraggio dell'impatto acustico</b>	11
<b>Monitoraggio dell'attività agricola e dei relativi consumi irrigui</b>	12
<b>D 1 – monitoraggio del risparmio idrico</b>	12
<b>D 2 – Monitoraggio della continuità dell'attività agricola</b>	16
<b>E 1 – Monitoraggio del recupero della fertilità del suolo</b>	17
<b>E 2 – Monitoraggio del microclima</b>	17
<b>E3 – Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici</b>	18

## Premessa

La direttiva europea 2000/60 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque chiede che gli Stati membri effettuino una valutazione della vulnerabilità dello stato dei corpi idrici superficiali rispetto alle pressioni individuate.

L'area su cui si interverrà per la realizzazione delle opere sarà pertanto sottoposta ad un monitoraggio volto a cogliere gli aspetti ambientali del sito, con l'obiettivo di apprezzare le eventuali modifiche significative delle componenti ambientali monitorate.

Il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) è stato redatto in funzione di varie eventualità che potrebbero verificarsi e che si possono così riassumere:

- evoluzione dei fenomeni monitorati;
- rilievo di fenomeni imprevisti;
- segnalazione di eventi inattesi;
- verifica dell'efficienza di eventuali interventi di minimizzazione / mitigazione degli impatti.

La valutazione dei potenziali effetti indotti dalla realizzazione delle opere verrà eseguita per confronto dei dati di monitoraggio con lo stato ambientale esistente (fase Ante Operam) e con riferimento al quadro evolutivo dei fenomeni naturali ricostruito e aggiornato nel corso delle indagini.

## Articolazione del piano di monitoraggio ambientale

Il PMA risulta articolato nelle seguenti fasi:

- analisi dei documenti di riferimento e definizione del quadro informativo esistente (progetto definitivo, analisi del S.I.A., Norme tecniche, Linee guida, etc);
- scelta delle componenti ambientali;
- scelta delle aree critiche da monitorare;
- definizione della struttura delle informazioni (contenuti e formato);
- prima stesura del PMA.

A seguito dell'acquisizione di eventuali pareri, osservazioni e prescrizioni si provvederà alla stesura del PMA definitivo.

## Descrizione del monitoraggio e scelta delle aree critiche da monitorare

Il monitoraggio, strutturato ed organizzato sulla base delle indicazioni del progetto dell'opera, nonché delle risultanze del S.I.A, si compone di due tipologie distinte di attività:

- monitoraggio "continuo", cioè esteso lungo tutto il tracciato di progetto per una fascia di indagine sufficientemente ampia attorno ad esso;
- monitoraggio "puntuale", cioè limitato a specifiche aree, con presenza di potenziali impatti, all'interno delle quali possono essere svolte una o più differenti tipologie di indagine.

Le due attività non comprendono necessariamente tutte le componenti ambientali individuate.

Per le componenti ambientali interessate dal monitoraggio, data la caratteristica delle opere da realizzarsi, sarà necessario installare delle stazioni di rilevamento individuate sulla base della sequenza di avvio ed esecuzione dei diversi cantieri (Per riferimento, vedi cronoprogramma allegato al progetto definitivo).

## Modalità temporale di espletamento delle attività e di controllo della qualità

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale sarà articolato in tre fasi temporali distinte:

### *Monitoraggio ante-operam*

Il monitoraggio della fase ante-operam si conclude prima dell'inizio delle attività interferenti con le componenti ambientali interessate, ossia prima dell'insediamento dei cantieri e dell'inizio dei lavori e ha come obiettivo principale quello di fornire una fotografia dell'ambiente prima degli eventuali disturbi potenzialmente derivanti dalla realizzazione dell'opera.

### *Monitoraggio in corso d'opera*

Questa fase è quella che presenta la maggiore variabilità, poiché è strettamente legata all'avanzamento dei lavori nonché influenzata dalle eventuali modifiche nella localizzazione ed organizzazione dei cantieri apportate dall'impresa, in considerazione della variabilità temporale e di localizzazione che caratterizza l'opera in esame. Pertanto il monitoraggio in corso d'opera sarà condotto per fasi successive, articolate in modo da seguire l'andamento dei lavori. Preliminarmente

sarà definito un piano volto all'individuazione, per le aree di impatto da monitorare, delle fasi critiche della realizzazione dell'opera per le quali si ritiene necessario effettuare la verifica durante i lavori. Le indagini saranno condotte per tutta la durata dei lavori con intervalli definiti e distinti in funzione della componente ambientale indagata. Le fasi individuate in via preliminare saranno aggiornate in corso d'opera sulla base dell'andamento dei lavori.

### *Monitoraggio post-operam*

Il monitoraggio post-operam comprende le fasi di pre-esercizio e di esercizio dell'opera e deve iniziare non prima del completo smantellamento e ripristino delle aree di cantiere. La durata del monitoraggio è variabile in funzione della componente ambientale specifica oggetto di monitoraggio.

Le attività del piano di monitoraggio prevedono una serie di attività di controllo di qualità, quali:

- Controllo qualità delle attività di campo

Le attività di monitoraggio che verranno effettuate sul campo, ovvero il prelievo di campioni di componenti ambientali, le misurazioni e in generale tutte le attività connesse alla raccolta di parametri ambientali, andranno realizzate secondo procedure di lavoro definite prima dell'inizio delle attività stesse. Le metodologie di campionamento dovranno conformarsi agli standard di riferimento di settore, quali ad esempio norme tecniche e linee guida.

- Controllo qualità delle attività di laboratorio

Verranno effettuate ulteriori analisi, presso un secondo laboratorio privato accreditato, o presso un laboratorio pubblico, esaminate da un esperto esterno.

- Controllo di qualità dei risultati delle attività di campo e di laboratorio e dei relativi resoconti

### **Identificazioni delle componenti**

Per realizzare nel modo più interdisciplinare possibile questa attività si ci avvarrà di diversi "Partners", che sulla base delle specifiche competenze e dell'attività svolta, renderanno disponibili le proprie esperienze, competenze, informazioni e disponibilità.

Il monitoraggio è rivolto a valutare lo stato e l'evoluzione di:

- ambiente idrico
- compagine vegetale;
- compagine faunistica, con particolare attenzione alla componente ornitologica.

Per la componente suolo e sottosuolo si rinvia a quanto definito nell'ambito dello specifico piano di gestione delle terre e rocce da scavo.

### **Dettagli sulle singole componenti ambientali in esame**

#### *Ambiente idrico*

Il "Progetto di Monitoraggio Ambientale" (PMA) relativo alla componente "Ambiente idrico superficiale", è finalizzato a valutare, in relazione alla costruzione e all'esercizio dell'opera, le eventuali variazioni, rispetto alla situazione ante operam, dei parametri e/o indicatori utilizzati per definire le caratteristiche qualitative e quantitative del corpo idrico superficiale interessato dalle azioni di progetto.

Gli impatti possibili sull'ambiente idrico superficiale possono essere schematicamente riassunti nei seguenti punti:

- modifica dei parametri chimico-fisico-batteriologici della risorsa idrica a causa delle attività di costruzione e dello scarico di sostanze inquinanti derivate dalle lavorazioni;
- modifica delle caratteristiche di qualità dell'ambiente fluviale complessivo, a seguito di alterazioni dell'habitat nei comparti idraulico, morfologico, chimico-fisico, biologico, vegetazionale (provocate da attività antropiche quali lavorazioni in alveo con mezzi meccanici, scarico di materiali in alveo, ecc).

Come riportato nelle relazioni di VIA, paesaggistica, piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo e idrologica-idraulica ed integrazioni, il progetto dei campi fotovoltaici non interessa il reticolo idrografico.

Pertanto, è possibile affermare che la realizzazione dell'opera di progetto non interviene in alcun modo sul regime idraulico dei corsi d'acqua presenti in zona. Di conseguenza, sono escluse alterazioni dell'habitat e delle componenti idrauliche.

Inoltre, dato che l'intervento non produce sostanze inquinanti, non ci saranno modifiche chimico-fisiche-batteriologiche.

Per quanto riguarda la falda idrica, in zona è presente una falda nel basamento carbonatico, a circa 300 m di profondità, ed una falda sospesa, ubicata ad una profondità non inferiore a 22 m dal p.c.. Anche in questo caso, dato che l'impianto di progetto non prevede la produzione di elementi inquinanti, è garantito il mantenimento dell'attuale equilibrio chimico-fisico. Inoltre, il progetto non prevede la realizzazione di aree impermeabili; pertanto, è garantito anche il mantenimento dell'attuale assetto idrogeologico.

Pertanto, è possibile affermare che la realizzazione dell'impianto fotovoltaico non comporterà modifiche dell'attuale assetto idraulico e idrogeologico e, in mancanza di elementi di criticità ambientali, non sono previste forme di monitoraggio.

#### *Ambiente morfologico*

L'area in oggetto presenta un andamento sub-pianeggiante, non sono presenti creste, argini, linee di impluvio, scarpate o altre criticità geomorfologiche.

La realizzazione delle opere di progetto non prevede movimento terra, salvo la realizzazione delle strade di servizio, eseguite il materiale drenante con altezze non superiore ai 50 cm.

Pertanto è possibile affermare che la realizzazione dell'impianto fotovoltaico non comporterà modifiche dell'attuale assetto morfologico e, in mancanza di elementi di criticità ambientali, non sono previste forme di monitoraggio.

#### **Suolo e sottosuolo**

##### *Definizione degli indicatori e dei parametri di monitoraggio*

Nel corso della fase di cantiere, le attività legate alla realizzazione degli interventi che possono determinare impatti sulle componenti suolo e sottosuolo sono legate alla asportazione e alla movimentazione dei terreni e dei materiali inerti.

I materiali di scavo in esubero saranno pertanto oggetto di movimentazione all'esterno dell'area di cantiere secondo le modalità descritte nel documento relativo al "Piano di utilizzo dei materiali", ai sensi dell'art. 24 co. 3 del DPR 120/2017.

### *Attività di monitoraggio*

Per quanto riguarda le componenti suolo e sottosuolo, le azioni di monitoraggio saranno legate alle opere di scavo per la realizzazione delle opere.

Come prescrive il DPR 120/2017, saranno eseguite:

- su cumuli all'interno di opportune aree di caratterizzazione, con depositi di stoccaggio temporaneo;
- direttamente sull'area di scavo e/o sul fronte di avanzamento<sup>1</sup>

In base a quanto stabilito nell'Allegato 2 del D.P.R. 120/2017, la densità dei punti di indagine nonché la loro ubicazione sono basate su un modello concettuale preliminare delle aree o sulla base di considerazioni di tipo statistico (campionamento sistematico su griglia o casuale). Il numero di punti d'indagine, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, è aumentato secondo i criteri minimi riportati nella tabella seguente.

DIMENSIONE DELL'AREA	PUNTI DI PRELIEVO
Inferiore a 2.500 m <sup>2</sup>	3
Tra 2.500 m <sup>2</sup> e 10.000 m <sup>2</sup>	3 + 1 ogni 2.500 m <sup>2</sup>
Oltre 10.000 m <sup>2</sup>	7 + 1 ogni 5.000 m <sup>2</sup>

In corrispondenza delle opere infrastrutturali lineari (strade, cavidotti, elettrodotti), il campionamento sarà effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato.

In ottemperanza a quanto previsto dal DPR, la densità, il numero e la posizione dei punti di campionamento sono stati fissati tenendo in considerazione i seguenti criteri:

- I punti di campionamento sono stati posizionati lungo i tracciati di tutte le opere in progetto ed in rimozione ogni 500 m lineari circa;



- nei tratti di stretto parallelismo (tra linea principale e opere connesse o tra opere in progetto e rimozione) sono stati individuati univoci punti di campionamento per la caratterizzazione dei terreni relativi ad entrambe le linee;
- vicinanza a siti sensibili (insediamenti produttivi industriali e agricoli, cave, cantieri, aree degradate, infrastrutture altamente trafficate, siti inquinati, infrastrutture) quali possibili fonti di contaminazione dei terreni;
- tutti i punti di campionamento sono stati posizionati su aree accessibili ai mezzi operativi.

Nel caso in cui gli scavi interessino la porzione satura del terreno, per ciascun sondaggio, oltre ai campioni sopra elencati, è acquisito un campione delle acque sotterranee e, compatibilmente con la situazione locale, con campionamento dinamico. Si porrà cura a che ogni campione sia rappresentativo di una e una sola unità litologica, evitando di mescolare nello stesso campione materiale proveniente da strati di natura diversa o materiale del riporto con terreno naturale.

Ai campioni previsti sarà possibile aggiungerne altri a giudizio, in particolare nel caso in cui si manifestino evidenze visive o organolettiche di alterazione, contaminazione o presenza di materiali estranei, oppure strati di terreno al letto di accumuli di sostanze di rifiuto, ecc..

#### Prelievo campioni di suolo

Per ogni posizione di prelievo, prima di definire le precise profondità di prelievo, sarà preventivamente esaminato il rilievo stratigrafico di massima, allo scopo di evidenziare le variazioni fra gli strati della sezione da campionare.

Ogni campione di terreno prelevato e sottoposto alle analisi sarà costituito da un campione rappresentativo dell'intervallo di profondità scelto. Gli incrementi di terreno prelevati verranno trattati e confezionati in campo a seconda della natura e delle particolari necessità imposte dai parametri analitici da determinare. Il prelievo degli incrementi di terreno e ogni altra operazione ausiliaria (separazione del materiale estraneo, omogeneizzazione, suddivisione in aliquote, ecc.) saranno eseguiti seguendo le indicazioni contenute nell'Allegato 2 al Titolo V della Parte IV del D.Lgs. 152/06 e in accordo con la Procedura ISO 10381-2:2002 Soil Quality – Sampling Guidance on sampling of techniques, nonché con le linee guida del Manuale UNICHIM n° 196/2 Suoli e falde contaminati – Campionamento e analisi.

Particolare cura sarà posta al prelievo delle aliquote destinate alla determinazione dei composti organici volatili (COV), che saranno prelevati nel più breve tempo possibile dopo la disposizione delle carote nelle cassette catalogatrici e immediatamente sigillati in apposite fiale dotate di sottotappo in teflon, in accordo con la procedura EPA SW846 – Method 5035°-97 Closed-System Purge-and-Trap and Extraction for Volatile Organics in Soil and Waste Samples. Le aliquote destinate alla determinazione dei COV saranno formate come campioni puntuali, estratte da una stessa porzione di materiale, generalmente collocata al centro dell'intervallo campionato.

Per le determinazioni dei restanti parametri (non COV), il materiale prelevato sarà preparato scartando in campo i ciottoli ed il materiale grossolano di diametro superiore a circa 2 cm, quindi sottoponendo il materiale a quartatura/omogeneizzazione e suddividendolo, qualora richiesto, in due replicati, dei quali:

- uno destinato alle determinazioni quantitative eseguite dal laboratorio di parte;
- uno destinato all'archiviazione, a disposizione dell'Ente di Controllo, per eventuali futuri approfondimenti analitici, da custodire a cura del Committente.

Un terzo eventuale replicato, quando richiesto, verrà confezionato in contraddittorio solo alla presenza dell'Ente di Controllo.

Le determinazioni analitiche in laboratorio saranno condotte sull' aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione è determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm). Qualora si abbia evidenza di una contaminazione antropica anche del sopravaglio le determinazioni analitiche sono condotte sull'intero campione, compresa la frazione granulometrica superiore ai 2 cm, e la concentrazione è riferita allo stesso.

In caso di terre e rocce provenienti da scavi di sbancamento in roccia massiva, la caratterizzazione ambientale sarà eseguita previa porfirizzazione dell'intero campione. La quantità di terreno da prevedere per la formazione di ciascuna aliquota, sia destinata alle determinazioni dei composti volatili che non volatili, dovrà essere concordata col laboratorio analitico di parte.

Le aliquote ottenute saranno immediatamente poste in refrigeratore alla temperatura di 4°C e così mantenute durante tutto il periodo di trasposto e conservazione, fino al momento dell'analisi di laboratorio.

### Prelievo di campioni di terreno superficiale

Il prelievo dei campioni di terreno destinati alla determinazione di PCDD/PCDF (Diossine e Furani), PCB (PoliCloroBifenili) e Amianto Totale, sarà eseguito per mezzo di saggi, della profondità massima di 10 cm circa, eseguiti con una trivella azionata manualmente. Per ogni punto di indagine saranno operati un numero minimo di 5 saggi, disposti all'interno di un'area quadrata di circa 1 metro di lato.

Dalle carote ottenute, della lunghezza massima di 10 cm, verrà eliminata la cotica erbosa e il materiale risultante dalle carote per ognuno dei punti di indagine sarà omogeneizzato e suddiviso mediante le usuali tecniche di quartatura/omogeneizzazione e suddividendolo infine in due replicati come descritto nel paragrafo precedente.

### Limiti di riferimento in funzione della destinazione d'uso

Le analisi sui campioni di terreno, ad eccezione delle determinazioni sui composti volatili, verranno condotte sulla frazione secca passante il vaglio dei 2 mm. Relativamente alle sostanze volatili, data la particolarità delle sostanze, non può essere eseguita la setacciatura e l'analisi, pertanto, dovrà essere condotta sul campione tal quale.

La parte IV del D.Lgs. 152/2006 decreto definisce, in relazione alla specifica destinazione d'uso del sito, due livelli di concentrazione soglia di contaminazione (CSC) per gli inquinanti organici ed inorganici nel terreno, il cui superamento richiede un'analisi di rischio sito-specifica. I valori di CSC per le sostanze presenti nel suolo e sottosuolo si differenziano in base alla destinazione d'uso e sono indicati nell'allegato 5 tabella 1 dello stesso D.Lgs. 152/2006:

- verde pubblico, verde privato e residenziale (colonna A);
- industriale e commerciale (colonna B).

Il set analitico da esaminare è lo stesso anche per la caratterizzazione chimica dei campioni di acque sotterranee che verranno prelevati nel caso in cui venga interessata la porzione satura di terreno.

Ai fini del confronto con i valori delle CSC, nei referti analitici verrà riportata la concentrazione riferita al totale (comprensivo dello scheletro maggiore di 2 mm e privo della frazione maggiore di 2 cm, da scartare in campo). Considerati gli strumenti urbanistici vigenti, i valori limite di riferimento,

sono quelli elencati nelle colonne A e B della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V, Parte Quarta del D.Lgs.152/06.

### Metodiche di analisi

Si prevede l'adozione di metodologie ufficialmente riconosciute, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite e nell'impossibilità di raggiungere tali limiti di quantificazione, l'utilizzo delle migliori metodologie analitiche ufficialmente riconosciute che presentino un limite di quantificazione il più prossimo ai valori di cui sopra.

Le analisi chimiche sui campioni prelevati nell'ambito del presente progetto verranno effettuate adottando metodiche analitiche ufficiali UNICHIM, CNR-IRSA e EPA o comunque in linea con le indicazioni del D. Lgs. 152/2006, anche per quanto attiene i limiti inferiori di rilevabilità.

### **Monitoraggio dell'impatto acustico**

Con riferimento al punto 3.6 delle "LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITÀ AMBIENTALE DI IMPIANTI DI PRODUZIONE A ENERGIA FOTOVOLTAICA -rev. Novembre 2011", sarà previsto un piano di monitoraggio dell'impatto acustico in ambiente esterno ed in ambiente abitativo limitrofo sia per la fase di cantiere che per la fase di esercizio dell'impianto in progetto.

A seguito del monitoraggio, laddove i livelli riscontrati dovessero eccedere i limiti normativi vigenti, si adotteranno prontamente tutte le misure idonee e volte al contenimento dell'impatto acustico entro i limiti stabiliti dalla norma presso i recettori individuati attraverso misure idonee che potranno riguardare sia un accurato settaggio/regolazione delle sorgenti rumorose, sia l'eventuale apposizione di barriere acustiche presso la sorgente di rumore o presso il ricettore.

Estratto delle linee guida:

### 3.6 Rumore

Per le centrali fotovoltaiche l'impatto acustico deve riguardare sia la fase di cantiere, che pur transitoria può essere significativa, che la fase di esercizio legata ai trasformatori di potenza ed eventualmente ai dispositivi che permettono ai pannelli l'inseguimento della radiazione solare. Secondo quanto previsto dalla Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico n. 447/95, si rende necessario produrre una documentazione di previsione di impatto acustico a firma di tecnico competente in acustica ambientale ex art. 2 della Legge 447/95, valutando che i livelli di immissione sia in ambiente esterno che in eventuale ambiente abitativo limitrofo e, nel caso di presenza del piano di zonizzazione acustica comunale, che anche i livelli di emissione sonora siano compatibili con le disposizioni definite dalla normativa di riferimento (D.P.C.M. 1/03/91, L. 447/95, D.M. 11/12/96, D.P.C.M. 14/11/97, L.R. n. 3/02).

Se non espressamente previsto nel documento di valutazione di impatto acustico, in fase di rilascio del parere si dovrà valutare l'opportunità di prescrivere un piano di monitoraggio sia per la fase di cantiere che per la fase di esercizio.

#### Monitoraggio dell'attività agricola e dei relativi consumi irrigui

Di seguito si richiama quanto riportato nella relazione "progetto agrivoltaico", a cui si rimanda per approfondimenti.

Ai fini del monitoraggio, per quanto non espressamente indicato si farà riferimento alla norma italiana CEI PAS 82-93 – data pubblicazione 2023-12.

#### D 1 – monitoraggio del risparmio idrico

Le aree di impianto dispongono di acqua dal consorzio di bonifica (allo stato attuale massima disponibilità 2050 mc/ettaro/anno, funzionale alla coltivazione del pomodoro, o eventualmente di altre orticole).

La coltivazione delle foraggere sarà attuata in asciutta, come finora fatto a livello aziendale (situazione *ex ante*).

Le Linee Guida del Mite di giugno 2022, al paragrafo D.1 "Monitoraggio del risparmio idrico" riportano che "Nelle aziende con colture in asciutta, invece, il tema riguarderebbe solo l'analisi dell'efficienza d'uso dell'acqua piovana, il cui indice dovrebbe evidenziare un miglioramento conseguente la diminuzione dell'evapotraspirazione dovuta all'ombreggiamento causato dai sistemi agro-voltaici. Nelle aziende non irrigue il monitoraggio di questo elemento dovrebbe essere escluso".

Per quanto riguarda gli ulivi, l'irrigazione di soccorso avverrà tramite auto-provvigionamento mediante autobotti da fonti di approvvigionamento della zona munite di regolari concessioni, come da prassi della zona.

Specificatamente si adotterà, come per le orticole, il metodo della distribuzione localizzata così come definito dal D.M. del 31/07/2015 "Approvazione delle linee guida per la regolamentazione da parte delle Regioni delle modalità di quantificazione dei volumi idrici ad uso irriguo" : *"metodo di irrigazione per cui l'acqua viene somministrata a mezzo di gocciolatori o di spruzzatori, alimentati da piccoli tubi, che erogano acqua solo intorno a ciascuna pianta, in modo da mantenere nel terreno interessato dal suo sistema radicale un adeguato contenuto idrico"*.

Detto metodo di irrigazione sta sostituendo i sistemi tradizionali (gravità e aspersione) che richiedono un elevato impiego di mano d'opera e hanno una bassa efficienza.

Negli impianti olivicoli moderni i metodi localizzati sono i più diffusi, come peraltro è già nel territorio in cui le aree di impianto ricadono.

Le principali caratteristiche degli impianti localizzati sono la bassa pressione di esercizio (comprese tra 0.10 e 0.25 MPa all'erogatore) e gli erogatori a bassa portata.

L'erogazione dell'acqua in prossimità dell'apparato radicale consente di localizzare acqua e concime vicino alle radici assorbenti, di mantenere costantemente il terreno al giusto grado di umidità per la coltura, di non bagnare tutta la superficie del terreno (solo il 25-30% viene bagnato) riducendo le perdite di acqua per evaporazione.

Nello specifico degli ulivi *de quibus*, essi saranno irrigati con posa in opera di impianto costituito da ala gocciolante auto compensante Ø 20 mm, dotata di gocciolatori da 4 litri/ora (due per ogni pianta).

Il tronco di adduzione dell'acqua sarà costituito da tubo di Ø 50-60 mm.

Per quanto riguarda i momenti d'irrigazione, si seguirà la strategia della riduzione dell'apporto irriguo nelle fasi fenologiche meno sensibili ai fini produttivi, fornendo però, l'adeguato volume degli adacquamenti nelle restanti parti del ciclo (deficit idrico controllato); in linea generale, si eseguiranno irrigazioni durante i mesi di maggiore domanda evapotraspirativa (da giugno ad agosto), oltre eventuali irrigazioni nei mesi autunnali in funzione dell'andamento climatico.

Infatti, nel territorio di riferimento le piogge, scarse, si attestano sui 369 mm e interessano soprattutto il periodo che va da ottobre ad aprile (In media agosto è il mese più secco). Nel periodo

estivo non sono rari i fenomeni di siccità (per approfondimenti sul tema si rimanda alla relazione pedo agronomica "AS\_LUC\_PED).

Ovviamente nei primi tre anni dall'impianto le irrigazioni saranno più frequenti al fine di favorire l'ottimale attecchimento delle piante.

Di seguito volumi di adacquamento (30 litri/pianta) per ciascun turno irriguo nei primi tre anni dall'impianto

	<b>n.</b>	<b>mc. complessivi per irrigazione</b>
ulivi	1619	48

Di seguito numero d'irrigazioni per anno da effettuare nei primi tre anni dall' impianto, stimate per mese e relativi volumi di adacquamento.

<b>mese</b>	<b>N° irrigazioni</b>	<b>mc/mese</b>
Marzo	3	144
Aprile	2	96
Maggio	2	96
Giugno	2	96
Luglio	3	144
Agosto	3	144
Settembre	2	96
<b>Totale mc/anno</b>	<b>17</b>	<b>816</b>

Successivamente, dopo il terzo anno dall' impianto si prevede una riduzione del numero di irrigazioni, ma con volumi d'acquamento maggiori per singola pianta (50 litri/pianta) in quanto alberi in fase di sviluppo, sia di chioma che di radici.

	<b>n.</b>	<b>mc. complessivi per irrigazione</b>
Ulivi	1619	81

<b>mese</b>	<b>N° irrigazioni</b>	<b>mc/mese</b>
Maggio	1	81
Giugno	1	81
Luglio	2	162
Agosto	2	162
Settembre	2	162
<b>Totale mc/anno</b>	<b>8</b>	<b>648</b>

- Risorse idriche necessarie durante la fase di cantiere e di esercizio dell'impianto

Durante la fase di cantiere non sono previsti particolari e significativi consumi idrici.

Lo stesso dicasi durante la fase di esercizio dell'impianto, ad eccezione dei consumi riferibili alla pulizia dei pannelli (circa litri 1.5 pannello, da effettuare al massimo una volta all'anno), oltre quelli per l'uso dei bagni.

## **D 2 – Monitoraggio della continuità dell'attività agricola**

Come riportato nelle Linee Guida del MITE, gli elementi da monitorare nel corso della vita dell'impianto sono:

1. l'esistenza e la resa della coltivazione;
2. il mantenimento dell'indirizzo produttivo;



*“Tale attività può essere effettuata attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza stabilita. Alla relazione potranno essere allegati i piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione (sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari).*

*Ai fini della concessione degli incentivi previsti per tali interventi, potrebbe essere redatto allo scopo una opportuna guida (o disciplinare), al fine di fornire puntuali indicazioni delle informazioni da asseverare. Fondamentali allo scopo sono comunque le caratteristiche di terzietà del soggetto in questione rispetto al titolare del progetto agro-voltaico.*

*Parte delle informazioni sopra richiamate sono già comprese nell’ambito del “fascicolo aziendale”, previsto dalla normativa vigente per le imprese agricole che percepiscono contributi comunitari. All’interno di esso si colloca il Piano di coltivazione, che deve contenere la pianificazione dell’uso del suolo dell’intera azienda agricola. Il “Piano culturale aziendale o Piano di coltivazione”, è stato introdotto con il DM 12 gennaio 2015 n. 162.*

*Inoltre, allo scopo di raccogliere i dati di monitoraggio necessari a valutare i risultati tecnici ed economici della coltivazione e dell’azienda agricola che realizza sistemi agro-voltaici, con la conseguente costruzione di strumenti di benchmark, le aziende agricole che realizzano impianti agro-voltaici dovrebbero aderire alla rilevazione con metodologia RICA, dando la loro disponibilità alla rilevazione dei dati sulla base della metodologia comunitaria consolidata. Le elaborazioni e le analisi dei dati potrebbero essere svolte dal CREA, in qualità di Agenzia di collegamento dell’Indagine comunitaria RICA”*

**Il monitoraggio della continuità agricola dell’attività agricola sottostante l’impianto avverrà tramite relazioni asseverate periodiche eseguite da un agronomo terzo, secondo quanto previsto al paragrafo 4.2 punto 4.2.2 “costi del sistema di monitoraggio della continuità agricola dell’attività agricola sottostante l’impianto” e secondo quanto previsto nell’Allegato A delle norme tecniche CEI PAS 82-93 - data pubblicazione dicembre 2023**

## **E 1 – Monitoraggio del recupero della fertilità del suolo**

Importante aspetto riguarda il recupero dei terreni non coltivati, che potrebbero essere restituiti all’attività agricola grazie alla incrementata redditività garantita dai sistemi agro-voltaici. È pertanto

importante monitorare i casi in cui sia ripresa l'attività agricola su superfici agricole non utilizzate negli ultimi 5 anni.

Il monitoraggio di tale aspetto può essere effettuato nell'ambito della relazione di cui al precedente punto, o tramite una dichiarazione del soggetto proponente.

**A riguardo, il requisito di cui sopra risulta non applicabile al progetto in questione in quanto si tratta di terreni che sono stati utilizzati a livello agricolo negli ultimi cinque anni.**

## **E 2 – Monitoraggio del microclima**

Il microclima presente nella zona ove viene svolta l'attività agricola è importante ai fini della sua conduzione efficace. Infatti, l'impatto di un impianto tecnologico fisso o parzialmente in movimento sulle colture sottostanti e limitrofe è di natura fisica: la sua presenza diminuisce la superficie utile per la coltivazione in ragione della palificazione, intercetta la luce, le precipitazioni e crea variazioni alla circolazione dell'aria.

L'insieme di questi elementi può causare una variazione del microclima locale che può alterare il normale sviluppo della pianta, favorire l'insorgere ed il diffondersi di fitopatie così come può mitigare gli effetti di eccessi termici estivi associati ad elevata radiazione solare determinando un beneficio per la pianta (effetto adattamento).

L'impatto cambia da coltura a coltura e in relazione a molteplici parametri, tra cui le condizioni pedoclimatiche del sito.

Tali aspetti possono essere monitorati tramite sensori di temperatura, umidità relativa e velocità dell'aria unitamente a sensori per la misura della radiazione posizionati al di sotto dei moduli fotovoltaici e, per confronto, nella zona immediatamente limitrofa ma non coperta dall'impianto. In particolare, il monitoraggio potrebbe riguardare:

- la temperatura ambiente esterno (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (preferibile PT100) con incertezza inferiore a  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ;
- la temperatura retro-modulo (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (preferibile PT100) con incertezza inferiore a  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ;
- l'umidità dell'aria retro-modulo e ambiente esterno, misurata con igrometri/psicrometri (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti);

- la velocità dell'aria retro-modulo e ambiente esterno, misurata con anemometri.

I risultati di tale monitoraggio possono essere registrati, ad esempio, tramite una relazione triennale redatta da parte del proponente.

**Il monitoraggio del microclima avverrà secondo quanto previsto al paragrafo 4.2 punto 1 “costi del sistema di monitoraggio del microclima”.**

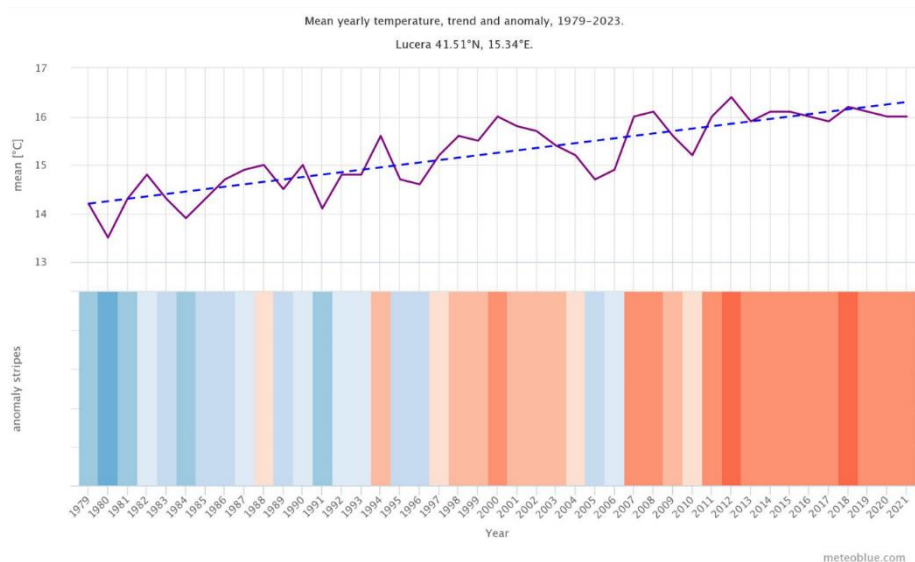
### **E3 – Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici**

Le Linee Guida del Mite di giugno 2022 riportano che: *“La produzione di elettricità da moduli fotovoltaici deve essere realizzata in condizioni che non pregiudichino l'erogazione dei servizi o le attività impattate da essi in ottica di cambiamenti climatici attuali o futuri.*

*Come stabilito nella circolare del 30 dicembre 2021, n. 32 recante “ Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza – Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (DNSH)”, dovrà essere prevista una valutazione del rischio ambientale e climatico attuale e futuro in relazione ad alluvioni, nevicate, innalzamento dei livelli dei mari, piogge intense, ecc. per individuare e implementare le necessarie misure di adattamento in linea con il Framework dell'Unione Europea. Dunque:*

- *in fase di progettazione: il progettista dovrebbe produrre una relazione recante l'analisi dei rischi climatici fisici in funzione del luogo di ubicazione, individuando le eventuali soluzioni di adattamento;*
- *in fase di monitoraggio: il soggetto erogatore degli eventuali incentivi verificherà l'attuazione delle soluzioni di adattamento climatico eventualmente individuate nella relazione di cui al punto precedente (ad esempio tramite la richiesta di documentazione, anche fotografica, della fase di cantiere e del manufatto finale)”.*

A riguardo, dalla consultazione della Mappa del rischio desertificazione nella Regione Puglia il territorio in cui ricadono le aree di impianto (scala territoriale) rientra in un contesto Critico sottotipo “C 3”, (per approfondimenti sul tema si rimanda alla relazione pedoagronomica AS\_LUC\_PED), ossia aree degradate a causa del cattivo uso del terreno, il quale rappresenta una minaccia all'ambiente delle aree circostanti. Queste sono le aree molto erose e soggette ad un alto deflusso e perdita di elementi.



Nel caso specifico delle aree di impianto (scala di dettaglio), si rimanda alla relazione geologica.

**Le caratteristiche litologiche, geotecniche e sismiche dei due appezzamenti sono risultate idonee alla realizzazione dell’impianto agro-voltaico, anche in considerazione del cambiamento climatico (tendenza alla maggior piovosità nel medio-lungo termine), come evidenziato nel seguito di questo paragrafo).**

**Peraltro, l’ombreggiamento dei pannelli sulla coltura non potrà che risultare favorevole in considerazione della tendenza nel medio-lungo termine di aumento delle temperature, come evidenziato nel seguito di questo paragrafo.**

**In conclusione, nella progettazione dell’impianto de quo sono stati fissati parametri volti a conseguire prestazioni ottimizzate sul sistema complessivo, considerando sia la dimensione energetica sia quella agronomica, anche in funzione di un eventuale cambiamento climatico.**

Di seguito viene analizzato il cambiamento climatico delle temperature (aumento) e piovosità (aumento) per Lucera degli ultimi 40 anni (fonte meteo blue). La fonte di dati utilizzata è ERA5, la quinta generazione di rianalisi atmosferica ECMWF del clima globale, che copre l'intervallo di tempo dal 1979 al 2021, con una risoluzione spaziale di 30 km.

Specificatamente il grafico in basso mostra una stima della temperatura media annuale per Lucera e dintorni. La linea blu tratteggiata mostra la tendenza lineare del cambiamento climatico, la quale risulta incrementale (più caldo). Nella parte inferiore il grafico mostra le cosiddette strisce di

riscaldamento. Ogni striscia colorata rappresenta la temperatura media di un anno: blu per gli anni più freddi e rosso per quelli più caldi.

Il grafico in basso mostra, invece, una stima delle precipitazioni totali medie per Lucera e dintorni. La linea blu tratteggiata mostra la tendenza lineare del cambiamento climatico, la quale risulta incrementale (più piovoso).

Nella parte inferiore il grafico mostra le cosiddette strisce di precipitazione. Ogni striscia colorata rappresenta la precipitazione totale di un anno - verde per gli anni più umidi e marrone per quelli più secchi.

**In conclusione, la tendenza del cambiamento climatico è di aumento delle temperature e della piovosità.**

