



Soggetto promotore: **Gruppo Marseglia**

Soggetto proponente: **Masserie Salentine S.r.l. Società Agricola** (componente agricola)

Soggetto proponente: **Energetica Salentina S.r.l.** (componente fotovoltaica)

## IMPIANTO AGRIVOLTAICO

SITO NEI COMUNI DI NARDÒ, SALICE SALENTINO E VEGLIE  
IN PROVINCIA DI LECCE

### Valutazione di Impatto Ambientale

(artt. 23-24-25 del D.Lgs. 152/2006)

### Commissione Tecnica PNRR-PNIEC

(art. 17 del D.L. 77/2021, convertito in L. 108/2021)

Idea progettuale e coordinamento generale: **AG Advisory S.r.l.**

Paesaggio e supervisione generale: **CRETA S.r.l.**

Programma di ricerca "Paesaggi del Futuro", Responsabili scientifici: **Prof. Arch. Paolo Mellano, Prof.ssa Arch. Elena Vigliocco** (Politecnico di Torino)

Programma di ricerca "Ottimizzazione dell'agrivoltaico con oliveti a siepe: analisi numerico matematica", Responsabili scientifici: **PhD Cristiano Tamborrino** (Università degli Studi di Bari), **PhD Elisa Gatto** (Biologa ambientale)

Postproduzione: **Galante – Menichini Architetti per AG Advisory S.r.l.**

Supporto grafico: **Heriscape Progetti S.r.l. STP per AG Advisory S.r.l.**

#### Progettisti:

Redazione Studio di Impatto Ambientale (SIA): **Arch. Sandra Vecchietti**  
**Arch. Filippo Boschi**  
**Arch. Anna Trazzi**  
**Arch. Jacopo Gianello**

#### Contributi specialistici:

Acustica: **Ing. Massimo Rah**  
Agronomia: **Dott. Agr. Barnaba Marinosci**  
Approvvigionamento idrico: **Geol. Massimilian Brandi**  
Archeologia: **Dott.ssa Caterina Polito**  
Clima e PMA: **Dott.ssa Elisa Gatto**  
Fauna: **Dott. Giacomo Marzano**  
Geologia: **Geol. Pietro Pepe**  
Idraulica: **Ing. Luigi Fanelli**  
Rilievi: **Studio Tafuro**  
Risparmio idrico: **Netafim Italia S.r.l.**  
Vegetazione e microclima: **Dott. Leonardo Beccarisi**

Cartella  
VIA\_5/

Identificatore:  
PMA01

**Progetto di Monitoraggio Ambientale**

Descrizione Progetto di Monitoraggio Ambientale

Nome del file:  
PMA01.pdf

Tipologia  
Relazione

Scala  
-

**Autori elaborato:** Dott. Ssa Elisa Gatto

Rev.	Data	Descrizione
00	18/03/24	Prima emissione
01		
02		

**Spazio riservato agli Enti:**



## PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

# "BORGO MONTERUGA"

*Progetto di un impianto agrivoltaico da realizzarsi nei comuni di Nardò, Salice Salentino e Veglie in provincia di Lecce*

### CONTENUTI:

Il monitoraggio ambientale rappresenta l'insieme delle attività, da attuare dopo la prima fase decisionale, rivolte alla verifica dei risultati attesi dal processo di VIA (Valutazione d'impatto ambientale).

Nell'ottica del contenimento e controllo degli impatti, le attività di monitoraggio previste in tale documento tecnico hanno lo scopo di **esaminare le variazioni che intervengono nell'ambiente delle aree di cantiere a seguito della costruzione dell'opera, risalendo alle loro cause.** Se tali eventuali perturbazioni sono correlabili all'opera in costruzione (fase cantiere) o realizzata (post operam), l'esito dell'attività di monitoraggio definirà i **correttivi idonei a ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni compatibili con la situazione ambientale preesistente.**

A cura di:

**Dott.ssa Elisa Gatto, PhD**



# Sommario

Indice delle figure .....	3
Indice delle tabelle .....	3
Premessa .....	4
1. Riferimenti normativi .....	6
2. Obiettivi del Monitoraggio Ambientale .....	8
3. Nomina del Responsabile Ambientale.....	8
4. Breve descrizione dell'opera .....	9
5. Componenti ambientali e matrice qualitativa degli impatti.....	0
5.1. Atmosfera e fattori climatici.....	4
5.1.1. Monitoraggio qualità dell'aria.....	5
Quo ante operam: .....	5
Fase di cantiere/ decommissioning:.....	5
Fase di esercizio:.....	7
Fase di dismissione:.....	7
5.1.2. Monitoraggio del microclima .....	8
5.2. Suolo e sottosuolo .....	11
Parametri monitorati.....	13
Modalità di campionamento.....	15
Gestione e trasmissione dei dati .....	16
Azioni correttive .....	17
5.3. Ambiente idrico superficiale e sotterraneo .....	17
Parametri monitorati.....	18



Modalità di campionamento.....	18
Azioni correttive .....	19
5.4. Biodiversità .....	19
Parametri monitorati.....	19
Modalità di campionamento.....	20
Azioni correttive .....	22
5.5. Rumore e Vibrazioni.....	23
Parametri monitorati.....	23
Modalità di campionamento.....	24
Azioni correttive .....	25
5.6. Agenti fisici: radiazioni non ionizzanti .....	26
Modalità di campionamento.....	27
5.7. Archeologia.....	27
6. Gestione degli impatti negativi imprevisti .....	29
7. Sistemi di monitoraggio per l'agrivoltaico avanzato .....	29
8. Quadri sinottici del PMA .....	30
ALLEGATO 1. Scheda tecnica Stazione Meteorologica .....	33



## Indice delle figure

Figura 1: Inquadramento geografico area di studio .....	10
Figura 2: Localizzazione della stazione meteorologica. ....	10
Figura 3: Stazione meteo Davis Vantage PRO 2 (vedi Allegato 1) .....	10

## Indice delle tabelle

Tabella 1: Matrice qualitativa degli impatti sulle diverse componenti ambientali considerate.....	0
Tabella 2: Misure di mitigazione per le principali criticità in fase di cantiere .....	5
Tabella 3: Descrizione dei parametri analitici da monitorare .....	13
Tabella 4: Modalità di campionamento della componente "Suolo e sottosuolo".....	15
Tabella 5: Modalità di campionamento della componente "Ambiente idrico superficiale e sotterraneo" .....	18
Tabella 6: Modalità di campionamento della componente "Biodiversità" .....	20
Tabella 7: Modalità di campionamento della componente "Rumore" .....	24
Tabella 8: Modalità di campionamento della componente "Radiazioni non ionizzanti" .....	27
Tabella 10: AO: Fase Ante Operam; FC: Fase di Cantiere; FE: Fase di Esercizio; FD: Fase di Dismissione; RA: Responsabile Ambientale; DL: Direttore dei Lavori .....	30



## Premessa

Il presente elaborato tecnico costituisce il **Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA)** relativo alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico denominato "Borgo Monteruga", da realizzarsi nei comuni di Nardò, Salice Salentino e Veglie in provincia di Lecce.

Tali attività sono riconducibili alle seguenti quattro principali attività:



Nel presente PMA si considerano le seguenti diverse fasi:

- I. **Quo ante operam:** il monitoraggio in questa fase iniziale, definita anche come "punto zero" è finalizzato a rappresentare le condizioni ambientali iniziali delle varie matrici ambientali sulle quali si andrà a verificare l'impatto indotto dall'impianto da realizzare. Essa sarà il riferimento di base rispetto alle variazioni indotte dall'opera.
- II. **Fase di cantiere:** è la fase di monitoraggio delle matrici ambientali che potranno essere interessate dagli scavi e dalla movimentazione dei terreni (rumore, qualità dell'area, preesistenze antropico-culturali, ecc.). Laddove dovessero insorgere modifiche sostanziali a quanto previsto nel SIA, si attiveranno azioni di "mitigazione".
- III. **Fase di esercizio:** in questa fase, considerando l'estensione della durata dell'efficacia dell'impianto, il "piano di monitoraggio" prevederà controlli periodici e programmati per la verifica, anche rispetto al "punto zero", delle condizioni quanto-qualitative delle varie matrici ambientali considerate.
- IV. **Post operam-fase di dismissione:** tale fase prevede il ripristino dell'area d'impianto alle condizioni "quo ante", e monitora le fasi di svellimento, smaltimento, recupero ed



eventualmente ripristino, sia delle varie componenti strutturali dell'impianto che quelle naturali dei terreni.

La redazione del PMA ha previsto:

- **Identificazione e aggiornamento dei riferimenti normativi e bibliografici:** riferimento a normative e bibliografie per la definizione delle metodiche di monitoraggio e dei valori di riferimento.
- **Scelta delle componenti ambientali:** selezione delle componenti ambientali individuate dal SIA, integrate con raccomandazioni e prescrizioni del parere di compatibilità ambientale.
- **Scelta degli indicatori ambientali:** sulla base della sensibilità e vulnerabilità alle azioni di progetto;
- **Scelta delle aree da monitorare:** scelta delle aree sensibili e protette in base alla normativa comunitaria, nazionale e regionale per la tutela della salute della popolazione e dell'ambiente.
- **Programmazione delle attività:** pianificazione delle attività di monitoraggio in relazione allo stato di avanzamento dei lavori e delle fasi di raccolta, elaborazione e restituzione delle informazioni.

Il presente elaborato tecnico è integrato dall'elaborato "*Sistemi di monitoraggio delle prestazioni di un agrivoltaico avanzato*" che approfondisce i sistemi di monitoraggio destinati a valutare le performance di un sistema agrivoltaico avanzato.



## 1. Riferimenti normativi

Al fine della programmazione del PMA sono sinteticamente riportati i riferimenti normativi in essere a livello comunitario e nazionale:

- **Direttiva 96/61/CE** sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento per talune attività industriali ed agricole;
- **Direttiva 2001/42/CE** sulla Valutazione Ambientale Strategica di piani e programmi che ha introdotto il MA come parte integrante del processo di Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) per l'esercizio di un impianto e di controllo sugli impatti significativi sull'ambiente derivanti dall'attuazione dei piani e dei programmi;
- La **Direttiva 2014/52/UE** che modifica la direttiva 2011/92/UE concernente la Valutazione d'Impatto Ambientale di determinati progetti pubblici e privati introduce importanti novità in merito al monitoraggio ambientale, riconosciuto come strumento finalizzato al controllo degli effetti negativi significativi sull'ambiente derivanti dalla costruzione e dall'esercizio dell'opera, all'identificazione di eventuali effetti negativi significativi imprevisi e alla adozione di opportune misure correttive;
- Il **DPCM 27.12.1988** recante "*Norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale*", tutt'ora in vigore in virtù dell'art.34, comma 1 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., prevede che "...la definizione degli strumenti di gestione e di controllo e, ove necessario, le reti di monitoraggio ambientale, documentando la localizzazione dei punti di misura e i parametri ritenuti opportuni";
- Il **D.Lgs.152/2006** e s.m.i. rafforza la finalità del monitoraggio ambientale attribuendo a questo la valenza di vera e propria fase del processo di VIA che si attua successivamente all'informazione sulla decisione (art.19, comma 1, lettera h). Il monitoraggio ambientale è individuato nella Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., (art.22, lettera e); punto 5-bis dell'Allegato VII) come "descrizione delle misure previste per il monitoraggio" facente parte dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale ed è quindi documentato dal proponente nell'ambito delle analisi e delle valutazioni contenute nello stesso SIA. Il monitoraggio è infine parte integrante del provvedimento di VIA (art.28 D.Lgs.152/2006 e s.m.i.) che "contiene ogni opportuna indicazione per la progettazione e lo svolgimento delle attività di controllo e monitoraggio degli impatti";
- Il **D.Lgs.163/2006** e s.m.i. regola la VIA per le opere strategiche e di preminente interesse nazionale (Legge Obiettivo 443/2001) e definisce per i diversi livelli di progettazione (preliminare, definitiva, esecutiva) i contenuti specifici del MA e i criteri per la redazione del PMA (art.10, comma 3);





- **Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) - Giugno 2014):** forniscono gli indirizzi metodologici generali per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.).
- **DL 77/2021** ha previsto che, ai fini della fruizione di incentivi statali, sia installato un adeguato sistema di monitoraggio che permetta di verificare le prestazioni del sistema agrivoltaico con particolare riferimento alle seguenti condizioni di esercizio: il risparmio idrico; la continuità dell'attività agricola;
- **Linee Guida in Materia di Impianti Agrivoltaici (Giugno 2022)** stilate dal CREA - Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, GSE - Gestore dei servizi energetici S.p.A., ENEA - Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile, RSE - Ricerca sul sistema energetico S.p.A. sotto il coordinamento del Ministero della Transizione Ecologica - Dipartimento per l'Energia. Tali linee guida chiariscono quali sono le caratteristiche minime e i requisiti che un impianto fotovoltaico dovrebbe possedere per essere definito agrivoltaico coerentemente con quanto previsto dal *Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima* (PNIEC) e tenendo conto del *Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza* (PNRR). Inoltre, stabiliscono che il sistema agrivoltaico sia dotato di un sistema di monitoraggio che i) consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate e ii) consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.
- **Decreto Ministeriale 14 Aprile 2023** che, in attuazione dell'articolo 14, comma 1, lettera c), del decreto legislativo n. 199 del 2021, reca criteri e modalità per incentivare la realizzazione, entro il 30 giugno 2026, di sistemi agrivoltaici di natura sperimentale.



## 2. Obiettivi del Monitoraggio Ambientale

Il Monitoraggio Ambientale, conforme alla definizione fornita dall'*European Environment Agency* (EEA), è concepito quale insieme di misurazioni, valutazioni e determinazioni, effettuate in maniera periodica o continuativa. Tale procedimento mira a prevenire eventuali danni all'ambiente derivanti dall'installazione e dall'operatività di un impianto.

In linea con quanto previsto dalle Linee Guida del MATTM del 2014, il seguente Monitoraggio Ambientale si propone i **seguenti obiettivi**:

- **Conformità alle previsioni di impatto**: verificare l'aderenza alle proiezioni di impatto individuale stabilite nello Studio di Impatto Ambientale (SIA), in particolare nelle fasi di costruzione ed esercizio dell'impianto.
- **Analizzare gli stati Ante-Operam, in Corso d'Opera e Post-Operam** al fine di valutare l'evoluzione della situazione ambientale.
- **Controllo durante la fase di costruzione** al fine di individuare prontamente situazioni impreviste o criticità ambientali e attuando azioni correttive tempestive.
- **Verifica dell'efficacia delle misure di mitigazione**: accertare l'efficacia delle misure adottate per la mitigazione degli impatti ambientali.
- **Supporto alla Commissione VIA**: fornire alla Commissione di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) i dati necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.
- **Controllo dell'adempimento alle prescrizioni**: verificare il rispetto dei contenuti, prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale, sia durante la costruzione che nell'operatività dell'impianto.

## 3. Nomina del Responsabile Ambientale

Nel corso della fase esecutiva del progetto, sarà designato un **Responsabile Ambientale** con compiti chiave, tra cui **coordinare le attività intersettoriali, verificare la conformità al Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA), e produrre documenti di sintesi per la Commissione Speciale VIA**. Affiancato da specialisti settoriali, il Responsabile **definerà il cronoprogramma, coordinerà le operazioni di monitoraggio, e si occuperà di elaborare eventuali aggiustamenti, interventi correttivi, e misure di salvaguardia** garantendo così l'ottimizzazione continua del processo di monitoraggio e la gestione efficace delle situazioni critiche che possano emergere nel corso del progetto.



#### 4. Breve descrizione dell'opera

Il progetto agrivoltaico denominato "Borgo Monteruga" sito nei comuni di Nardò, Salice Salentino e Veglie (Figura 1) è caratterizzato da due componenti principali:

**Componente agricola:** si prefigura come una consociazione tra la coltura arborea dell'olivo ed un variegato ventaglio di essenze foraggere e officinali a rotazione ad elevato grado di meccanizzazione. È prevista la piantumazione di n. 110.481 piante appartenenti alla cultivar resistente FS-17 e di 1.491 e piante appartenenti alla cultivar tollerante Leccino, tutte irrigate con sistema di sub-irrigazione. Nella configurazione di agrivoltaico di base, la componente di colture erbacee (i) foraggere si estenderà su un'area di 1.384.730 mq (138,47 ha), (ii) officinali si estenderà su un'area di 1.288.886 mq (128,89 ha), mentre la zona rifugio si estenderà su un'area di 888.596 mq (88,86 ha). Nella configurazione di agrivoltaico avanzato, la componente di colture erbacee (i) foraggere si estenderà su un'area di 1.998.224 mq (199,82 ha), mentre per le (ii) officinali si estenderà su un'area di 1.563.988 mq (156,40 ha) e comprenderà anche l'attività di allevamento apistico con la costituzione di un vero e proprio apiario di 60 arnie, le cui api potranno visitare le aree oggetto di mitigazione, ottimizzazione e compensazione, nonché le colture officinali stesse.

**Componente fotovoltaica:** a supporto e integrazione della produzione agricola, che a questa si alterna sul terreno agricolo, della potenza nominale 249,00 MWac e con potenza di picco di 291,33 MWp (con moduli fotovoltaici bifacciali da 600 W), ottenuta dall'impiego di n. 485.548 moduli fotovoltaici bifacciali (Longi LR7-72HGD 585~620 W) da installare su strutture metalliche ad inseguimento di rollio (Est- Ovest) infisse a terra, costituite da inseguitori monoassiali disposti secondo l'asse nord-sud con un interasse di 9 m (distanza ottimale per le colture erbacee foraggere ed officinali) e 12 m (distanza ottimale all'alternanza con la coltura olivo), per una estensione complessiva dell'area idonea pari a 4.163.941,68 mq (416,39 ha).

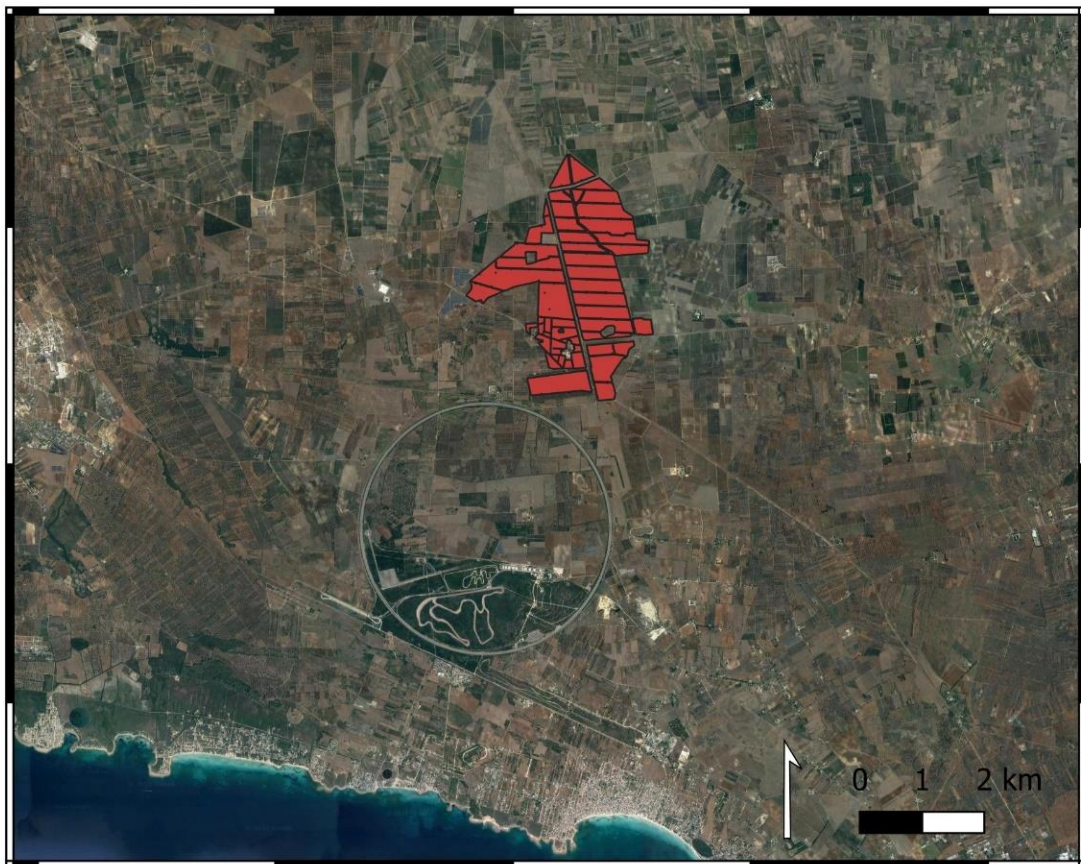
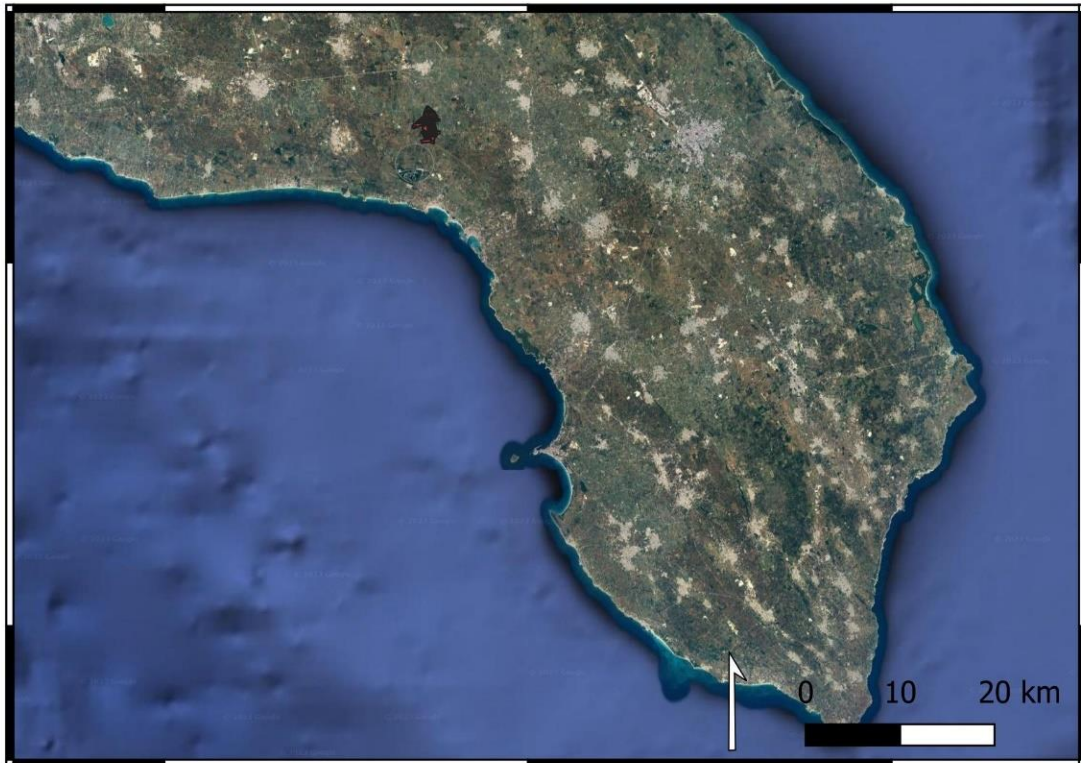


Figura 1: Inquadramento geografico area di studio



## 5. Componenti ambientali e matrice qualitativa degli impatti

Le componenti ambientali ritenute significative analizzate all'interno della presente relazione sono:

- Atmosfera e fattori climatici
- Suolo e sottosuolo
- Ambiente idrico superficiale e sotterraneo
- Biodiversità
- Rumore e vibrazioni
- Agenti fisici: radiazioni non ionizzanti (elettromagnetismo)
- Archeologia

Al fine di ottenere una visione completa e dettagliata di tutti i potenziali effetti associati alla realizzazione dell'opera e alle sue condizioni operative, la tabella qualitativa degli impatti fornita di seguito costituisce una sintesi anticipata e la base tecnica per le valutazioni che saranno approfondite nelle sezioni successive.

Tabella 1: Matrice qualitativa degli impatti sulle diverse componenti ambientali considerate

Azioni		Componenti										Principali impatti stimati
		Atmosfera	Ambiente idrico	Ambiente fisico - Rumore	Ambiente fisico – Radiazioni non-ionizzanti	Suolo - Parametri fisico-chimici	Suolo - Parametri qualitativi	Paesaggio	Biodiversità - Vegetazione e flora	Biodiversità - Fauna	Beni archeologici	
Ante-operam												Nessuno
Fase di Cantiere	Campionamento preventivo terreni											Alterazioni temporanee della composizione e della struttura del suolo



Predisposizione cantiere, recinzione											Alterazioni temporanee della composizione e della struttura del suolo; Rumore
Approvvigionamento materiali da costruzione											Rumore; Produzione di rifiuti.
Scavi, infissione pali											Alterazione permeabilità terreni, alterazione visuali paesaggistiche, antropizzazione paesaggio; Rumori e vibrazioni delle macchine; Polveri
Montaggio pannelli											Rumori e vibrazioni delle macchine; Polveri
Opere edili ed elettriche											Alterazione temporanea della qualità dell'aria, acque superficiali e biodiversità animale e vegetale. Rumore e vibrazioni; Produzione di rifiuti
Piantumazioni											Polveri; Alterazioni temporanee della composizione e



												della struttura del suolo;
	Smaltimento di rifiuti da cantiere											Alterazione temporanea della qualità dell'aria per l'utilizzo di mezzi pesanti per il trasporto.
Fase di esercizio	Produzione di energia elettrica											Assenza di emissioni inquinanti, leggera variazione del campo elettromagnetico, potenziale ottimizzazione dell'utilizzo delle risorse idriche, probabile miglioramento delle caratteristiche qualitative del suolo, del microclima e delle rese produttive, nonché diminuzione dell'erosione del terreno.
	Intrusione visiva											Alterazione del paesaggio
	Rimboscimento (siepe perimetrale arbustiva/arborea e altri interventi di mitigazione e compensazione)											Sequestro CO2 ed inquinanti da atmosfera, acque superficiali e suolo, riduzione dell'erosione del suolo, aumento

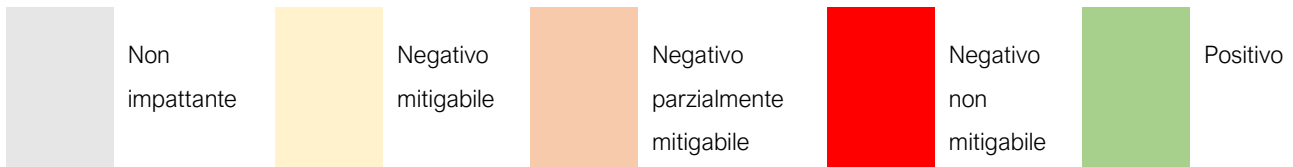


												della fertilità del suolo, aumento della biodiversità e della eterogeneità degli habitat.
	Attività colturale											Polveri ed emissioni da attività agricole (trattamenti, raccolta)
	Apicoltura											Promozione della biodiversità microbica, prevenzione dell'erosione del suolo e aumento fertilità del suolo;  Flora: aumento biodiversità locale e rigenerazione ecosistemica;  Fauna: equilibrio ecosistemico ed ecologico.
	Manutenzione ordinaria/straordinaria impianto fotovoltaico											Possibile temporanea alterazione qualità delle acque superficiali.
Fase di dismissione	Opere edili											Alterazione temporanea della qualità dell'aria, acque superficiali e biodiversità animale e vegetale.  Rumore e vibrazioni;  Produzione di rifiuti





	Intromissione visiva	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Rigenerazione del paesaggio agrario rispetto allo stato ante-operam;
	Messa a dimora di nuovi ulivi	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Sequestro CO2 ed inquinanti da atmosfera, acque superficiali e suolo, riduzione dell'erosione del suolo, aumento della fertilità del suolo, aumento della biodiversità e della eterogeneità degli habitat.



### 5.1. Atmosfera e fattori climatici

Come risulta dagli elaborati tecnici in materia e come sintetizzato dalla Tabella 1, non vi sono impatti significativi e negativi sulla matrice atmosferica (qualità dell'aria e microclima) connessi con la realizzazione e l'esercizio dell'impianto in progetto.

Appare necessario riportare che **la produzione di energia elettrica mediante impianti fotovoltaici non produce alcuna immissione di sostanze inquinanti nell'atmosfera poiché sfrutta la risorsa naturale rinnovabile solare**. Inoltre, la produzione di energia elettrica rinnovabile da impianto fotovoltaico permette di ottenere un concreto beneficio ambientale in merito alla "carbon footprint" e, quindi, alla mancata emissione, per la medesima quantità di energia prodotta da "fossile", di CO2.

Gli unici impatti a carico della matrice atmosfera sono relativi, esclusivamente, alla fase di cantierizzazione e di *post operam* dell'impianto.



Nella fase *ante operam*, il PMA prevede **l'analisi delle caratteristiche climatiche e meteo diffuse dell'area di studio**, tramite la **raccolta e l'organizzazione dei dati meteorologici** per verificare non tanto l'influenza delle caratteristiche meteorologiche locali sulla diffusione e sul trasporto degli inquinanti, quanto, per un impianto fotovoltaico a terra, le condizioni meteo finalizzate all'irraggiamento e/o, per l'analisi anemometrica, la stabilità delle varie stringhe costituenti l'impianto. Inoltre, la caratterizzazione delle condizioni nella *fase zero* consente di valutare le eventuali modifiche alla matrice indagata (vedi relazione specialistica "*Analisi meteorologica e valutazione del rischio climatico*").

### 5.1.1. Monitoraggio qualità dell'aria

#### Quo ante operam:

Come analizzato nella relazione specialistica sulla qualità dell'aria (vedi "*Studio qualità dell'aria*"), **l'area oggetto di studio non presenta un Indice di Qualità dell'Aria critico e, inoltre, la disponibilità di simulazioni modellistiche affidabili e la presenza di stazioni di monitoraggio rappresentative dell'area, afferenti alle reti di monitoraggio già esistenti della Rete Regionale Qualità dell'Aria di Arpa Puglia, permette di avere un quadro rappresentativo e affidabile per condurre campagne di monitoraggio ove necessario.**

#### Fase di cantiere/ decommissioning:

Nella fase di realizzazione delle opere in progetto le attività potenzialmente generatrici di emissioni polverulente sono essenzialmente riconducibili agli **scavi del terreno**, al **traffico dei mezzi** all'interno dell'area di cantiere per il trasporto di una parte del materiale scavato nell'area adibita allo stoccaggio, oltre che alle emissioni generate dallo **scarico del materiale** per la messa a parco e **dall'erosione del vento dai cumuli di terreno stoccato**. Queste attività sono, tuttavia, molto circoscritte sia dal punto di vista spaziale che temporale. Pertanto, **i suddetti impatti possono essere considerati trascurabili ai fini del presente piano di monitoraggio ambientale.**

Inoltre, la corretta esecuzione delle **misure di mitigazione** che seguono, nel caso della componente in oggetto, consentirà il **ridimensionamento dell'impatto specifico, con particolare riferimento alle polveri, di fattori dell'ordine dell'80% e oltre.**

Tabella 2: Misure di mitigazione per le principali criticità in fase di cantiere

Ambito di intervento	Misura di mitigazione
Trattamento e movimentazione del materiale	• Agglomerazione della polvere mediante



---

<p>(sono previsti limitati movimenti di terra visto l'andamento pianeggiante del terreno. L'intervento edilizio per l'impianto fotovoltaico sarà di tipo non invasivo e consisterà nell'installazione nel terreno di pali in acciaio che potranno essere rimossi senza necessità di significativi interventi di scavo).</p>	<p>umidificazione del materiale, per esempio mediante un'irrorazione controllata;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Processi di movimentazione con scarse altezze di getto, basse velocità d'uscita e contenitori di raccolta chiusi.</li></ul>
<hr/> <p><b>Depositi di materiale ed erosione del vento</b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• sufficiente umidificazione dei depositi;</li><li>• barriere/dune di protezione;</li><li>• sospensione dei lavori in condizioni climatiche particolarmente sfavorevoli;</li><li>• copertura con stuoie, teli o copertura a verde per i depositi soggetti a scarsa movimentazione.</li></ul>
<hr/> <p><b>Aree e piste di cantiere</b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• irrorazione controllata delle strade per trattenere le polveri;</li><li>• munire le uscite dal cantiere alla rete stradale pubblica con efficaci vasche di pulizia (impianti di lavaggio ruote);</li><li>• limitazione della velocità massima sulle piste e la viabilità di cantiere (es. 30km/h).</li></ul>
<hr/> <p><b>Emissione fumi di combustione dei veicoli da lavoro</b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• equipaggiamento e periodica manutenzione di macchine e apparecchi con motore a combustione secondo le indicazioni del fabbricante;</li><li>• macchine e apparecchi con motore diesel vanno possibilmente alimentati con carburanti a basso tenore di zolfo (es. tenore in zolfo &lt;50ppm);</li><li>• per i lavori con elevata produzione di polveri con macchine ed apparecchi per la lavorazione meccanica dei materiali (come per es. mole per troncatura, smerigliatrici), vanno adottate misure di riduzione delle polveri (come per es. bagnare, captare, aspirare, etc.).</li><li>• Limitare la velocità massima di transito per</li></ul>

---



---

realizzare efficacemente il contenimento della produzione degli inquinanti.

---

#### Fase di esercizio:

L'attività di esercizio dell'impianto agrivoltaico non comporterà alcun impatto significativo sulla qualità dell'aria. Tuttavia, è opportuno menzionare che esistono alcune eccezioni legate all'uso di mezzi di trasporto e alle operazioni operative effettuate dagli addetti durante le attività periodiche di manutenzione ordinaria dell'area. Queste operazioni includono riparazioni, controlli di efficienza, pulizia dell'area e, se necessario, sfalcio delle erbe infestanti solo in caso di eccessiva crescita. Dato il carattere saltuario e temporaneo di tali operazioni l'impatto risultante è **trascurabile**.

#### Fase di dismissione:

Nella fase di dismissione l'impatto potenziale sulla qualità dell'aria sarà riconducibile alle emissioni di inquinanti e particolato limitatamente alla fase di cantiere, quindi ad una produzione temporanea di polveri per la movimentazione dei pannelli e per quella degli stessi mezzi. considerando che il **"ripristino" avverrà in tempi estremamente limitati**, è possibile affermare che **l'impatto è trascurabile**.

Nella Tabella 1, si valuta che, in questa fase, l'intervento di **impianto di nuovi ulivi** dopo la rimozione dei pannelli abbia un **impatto positivo** sulla matrice atmosferica. Tale azione non solo determina una **rigenerazione totale e completa del paesaggio agrario storico**, ma induce anche significativi effetti nella mitigazione del microclima e nell'assorbimento e abbattimento di inquinanti.

- ✚ Per quanto riguarda l'esecuzione dell'opera, la committenza si impegna a: vigilare sulla corretta attuazione dei provvedimenti, per la limitazione delle emissioni, stabiliti nella procedura di autorizzazione, nell'elenco delle prestazioni e nel contratto d'appalto; a istruire il personale edile in merito a produzione, diffusione, effetti e riduzione degli inquinanti atmosferici nei cantieri con particolare riferimento ai provvedimenti sopra esposti.



### 5.1.2. Monitoraggio del microclima

Conforme alle dettagliate analisi presentate negli allegati tecnici e riassunte nella Tabella 1, l'implementazione del parco agrivoltaico **non implicherà impatti avversi sul microclima**, anzi, favorirà un **apprezzabile miglioramento** dello stesso attribuibile **alla messa a dimora di nuova vegetazione e alla coltivazione agricola, nonché alla presenza di pannelli fotovoltaici** che, incrementando l'ombreggiamento del suolo, **intensificheranno la ritenzione idrica** e, di conseguenza, **potenzieranno la resilienza agronomica del progetto**.

Il monitoraggio delle condizioni microclimatiche previsto dal seguente PMA è volto a consentire una **gestione ottimale delle colture agricole e a monitorare e migliorare l'efficienza energetica dell'impianto**.

Le prestazioni ottimali di un impianto agrivoltaico durante la sua fase di esercizio, infatti, sono influenzate principalmente dalle condizioni ambientali effettive in cui opera. L'irraggiamento solare rappresenta l'elemento chiave del sistema, mentre le temperature svolgono un ruolo determinante sulle prestazioni dei principali componenti elettrici. Inoltre, le condizioni reali in cui si trova l'impianto, considerando fattori paritari, influenzano la sua produttività effettiva.

Al fine di valutare tali condizioni, verranno acquisiti dati microclimatici sia **nell'area retro-modulo** dell'impianto sia in **una zona adiacente non influenzata dall'impianto**, al fine di consentire un confronto efficace dei parametri tra le diverse aree. Questi dati saranno ottenuti tramite l'utilizzo di sensori per la misurazione della temperatura, umidità relativa, velocità dell'aria e radiazione solare, permettendo così un confronto dettagliato. Ogni sonda sarà collegata a un **data logger** per registrare e conservare i dati di temperatura (media, massima e minima) su base oraria e giornaliera.

Le posizioni per l'installazione delle sonde nell'area retrostante i moduli saranno stabilite mediante una **strategia di selezione randomizzata durante la fase operativa, individuando due o tre siti specifici per le misurazioni**.

Il monitoraggio del microclima sotto i moduli fotovoltaici sarà effettuato tramite diverse tecniche e strumenti:

- **Sensori di temperatura PT100**: questi sensori misureranno la temperatura ambientale. Inoltre, verranno installate sonde in punti interni al sistema agrivoltaico dove si rileva una riduzione omogenea della radiazione fotosinteticamente attiva (PAR) per **studiare l'impatto dei moduli sull'efficienza fotosintetica** e, di conseguenza, sulla crescita e sullo sviluppo delle colture sottostanti e quindi **ottimizzare l'interazione tra la produzione di energia solare e le pratiche agricole** all'interno di un sistema agrivoltaico.



- **Igrometri/Psicrometri:** questi strumenti, utilizzati per monitorare l'umidità dell'aria sotto i moduli e nell'ambiente esterno, sono fondamentali in un impianto agrivoltaico per determinare come la copertura dei moduli influenzi l'umidità relativa, essenziale per la gestione ottimale dell'irrigazione e per prevenire stress idrici sulle colture.
- **Anemometri:** installati per valutare velocità e direzione del vento dietro i moduli e nell'ambiente esterno, contribuendo alla comprensione dell'effetto frangivento dei moduli di un sistema agrivoltaico.
- **Sonde per la Radiazione:** verranno utilizzate per monitorare sia la radiazione diretta sia quella diffusa sotto i moduli del sistema. Saranno installate sonde in punti specifici, seguendo il criterio delle aree con riduzione media omogenea di PAR.

La stazione meteo che si intende utilizzare per il monitoraggio, conforme agli standard internazionali, ha le potenzialità di un vero e proprio computer nella raccolta, archiviazione e visualizzazione dei dati meteorologici. Rileva i dati meteorologici esterni attraverso un gruppo sensori integrati (denominato ISS) e li trasmette via radio a 868 Mhz all'unità di ricezione (console) con una portata massima di 300 metri in campo aperto. Il gruppo sensori esterno è alimentato tramite un piccolo pannello solare, oltre a questo è inclusa anche una batteria di backup che interverrà nel caso di mancanza di alimentazione da parte del pannello. Il suo posizionamento è indicato in Figura 2. Tale indicazione è tuttavia da considerare indicativa e potrebbe subire piccole variazioni in fase esecutiva.

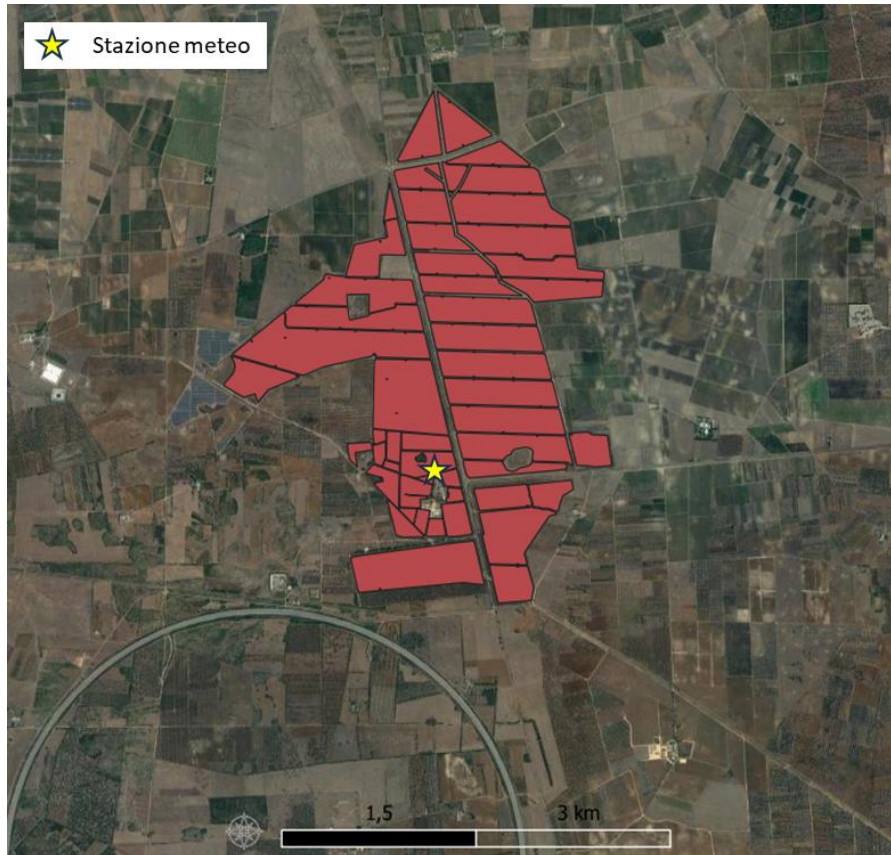


Figura 2: Localizzazione della stazione meteorologica.



Figura 3: Stazione meteo Davis Vantage PRO 2 (vedi Allegato 1)

- ✚ Nello specifico, il proponente si impegna a redigere una relazione annuale con i dati di tale monitoraggio descrivendo lo stato del microclima. Tali dati saranno inoltre necessari e



indispensabili per monitorare altri parametri quali il risparmio idrico e la resilienza ai cambiamenti climatici (vedi elaborato tecnico "Sistemi di monitoraggio delle prestazioni di un agrivoltaico avanzato").

## 5.2. Suolo e sottosuolo

Il monitoraggio del suolo su superfici agricole destinate a impianti agrivoltaici, **è finalizzato a:**

- 1) **monitorare le caratteristiche del suolo** che influiscono sulla stabilità della copertura pedologica, accentuando o mitigando i processi di degradazione che maggiormente minacciano i suoli, fra i quali la diminuzione della sostanza organica, l'erosione, la compattazione, la perdita di biodiversità.

La redazione del presente piano di monitoraggio è in linea con le "Linee guida per il monitoraggio del suolo su superfici agricole destinate ad impianti fotovoltaici a terra" redatte da IPLA Spa (Istituto per le Piante da Legano e l'Ambiente) su incarico della Direzione Agricoltura della Regione Piemonte (DD 27/09/2010, n. 1035/DB11.00).

Il suolo è una matrice ambientale che si sviluppa dalla superficie fino ad una profondità di 1 metro. Il monitoraggio di questa componente ha l'obiettivo di verificare l'eventuale presenza e l'entità di fattori di **interferenza dell'opera infrastrutturale sulle caratteristiche pedologiche dei terreni**, in particolare quelle dovute alle **attività di cantiere**.

La qualità della matrice suolo è condizionata **dalla fertilità** (compattazione dei terreni, modificazioni delle caratteristiche di drenaggio, rimescolamento degli strati, infiltrazioni, ecc.) e **dunque dalla capacità agro-produttiva**, ma anche a tutte le altre funzioni utili, tra cui principalmente quella di protezione. Più in generale si misura nella **capacità del suolo di favorire la crescita delle piante, di proteggere la struttura idrografica, di regolare le infiltrazioni ed impedire il conseguente inquinamento delle acque**. Le alterazioni della qualità dei suoli possono essere riassunte in tre generiche tipologie:

- alterazioni fisiche
- alterazione chimiche;
- alterazione biotiche.

Occorre altresì monitorare i principali processi di degradazione del suolo in atto, quali erosione da parte dell'acqua, competizione tra uso agricolo e non agricolo del suolo, fenomeni di salinizzazione, movimenti di masse, scarso contenuto in sostanza organica, ecc. e vanno rilevati i diversi usi del





suolo, quali: uso seminativo, uso irriguo, tipologie di coltivazioni, aree a vegetazione boschiva ed arbustiva, ecc..

Come sintetizzato dalla Tabella 1, sono previsti **impatti negativi ma trascurabili durante la fase di cantiere.**

Al contrario, per quanto riguarda l'esercizio dell'impianto in progetto, **non emergono previsioni di impatti significativi e negativi sulla matrice suolo.** Al contrario, si prevedono **impatti positivi** associati al probabile miglioramento delle caratteristiche qualitative del suolo e a una prevista diminuzione dell'erosione del terreno.

Va inoltre evidenziato che l'attività di apicoltura, correlata alla realizzazione dell'impianto, promuove la diversità biologica e favorisce l'impollinazione delle colture, contribuendo così in modo significativo alla conservazione della salute del suolo e alla resa delle coltivazioni.

Si evidenzia che non si utilizzerà alcun elemento chimico che possa inquinare il suolo e/o il sottosuolo. **Non è previsto l'uso di diserbanti chimici per la gestione della vegetazione e la pulizia dei pannelli sarà effettuata senza l'ausilio di prodotti chimici ma attraverso l'utilizzo di acqua demineralizzata.**

Per **potenziare il progetto agricolo** proposto, nelle tre fasi del progetto si prevede di effettuare delle specifiche indagini pedo agronomiche finalizzate quindi alla valutazione delle **potenzialità produttive dei suoli** e al **mantenimento/miglioramento della fertilità** e delle condizioni generali del suolo.



## Parametri monitorati

I parametri analitici che verranno monitorati sono descritti nella Tabella 3.

Tabella 3: Descrizione dei parametri analitici da monitorare

Parametro	Unità di misura	Descrizione
Tessitura (sabbia, limo e argilla)	g/kg	La tessitura viene definita sulla base del rapporto tra le frazioni granulometriche fini: sabbia, limo e argilla. La tessitura è responsabile di molte proprietà fisiche (es. struttura), idrologiche (es. permeabilità) e chimiche (es. capacità di scambio cationico).
pH	---	Il metodo si basa sulla misura potenziometrica di una soluzione suolo-acqua. La conoscenza del valore del pH è di importanza fondamentale in agronomia. Al variare del pH, infatti, varia la disponibilità degli elementi nutritivi del suolo e le specie agrarie possono essere acidofile (prediligono suoli acidi), alcalofile (prediligono suoli alcalini) o neutrofile (prediligono suoli neutri).
Calcare totale e calcare attivo	g/kg	Il "calcare attivo" costituisce un indice di attività della frazione solubile del calcare per i fenomeni di insolubilizzazione (ferro e fosforo) che può provocare. Valori di calcare attivo al di sopra del 5% sono da considerarsi pericolosi per alcune colture in quanto possono compromettere l'assorbimento del fosforo e del ferro e provocare la comparsa di clorosi.
Conducibilità elettrica	uS/cm	Tale analisi ha lo scopo di misurare i sali disciolti nel terreno. Un eccesso di conducibilità indica un eccesso di salinità che può compromettere l'accrescimento della pianta.
Sostanza Organica (Carbonio Organico Totale)	g/kg	La frazione organica costituisce una grossa parte delle superfici attive del suolo (rappresenta l'1-5% della fase solida in peso e il 12-15% in volume) e quindi ha un ruolo fondamentale sia per la nutrizione delle piante che per il mantenimento delle proprietà fisiche del terreno. La sua misurazione è quindi fondamentale per determinare la <u>fertilità e la produttività del terreno</u> .



<b>Capacità discambio ionico</b>	meq/100g	<p>La CSC dà un'indicazione della capacità del terreno di trattenere alcuni elementi nutritivi. La CSC è correlata al contenuto in argilla e in sostanza organica per cui, più risultano elevati questi parametri, maggiore sarà il valore della CSC.</p> <p>Un valore troppo elevato della CSC può evidenziare condizioni che rendono non disponibili per le colture alcuni elementi quali potassio, calcio, magnesio.</p> <p>Viceversa, un valore troppo basso è indice di condizioni che rendono possibili perdite per dilavamento degli elementi nutritivi.</p>
<b>Azoto Totale</b>	g/kg	<p>L'azoto (N) nel suolo è presente in varie forme: nitrica (più mobile e disponibile), ammoniacale (meno disponibile in quanto adsorbita nel complesso di scambio) e organico (di riserva, costituisce la quasi totalità del terreno e risulta mineralizzabile). Per avere un'idea dell'andamento dei processi di trasformazione della sostanza organica, si utilizza invece il rapporto carbonio/azoto (C/N). Per stimare il valore del contenuto di Carbonio Organico dal contenuto in SO è necessario moltiplicare la quantità di SO per 0,58.</p>
<b>Fosforo assimilabile</b>	mg/kg	<p>Il fosforo assimilabile viene determinato con il metodo Olsen e i corrispondenti giudizi sono utili per quantizzare le somministrazioni di concimi fosfatici alle colture.</p>
<b>Potassio scambiabile</b>	mg/kg	<p>Il potassio (K), il calcio (Ca) e il magnesio (Mg) sono inclusi nel complesso di scambio cationico (CSC) dei suoli, insieme al sodio (Na), e in terreni caratterizzati da acidità possono interagire con l'idrogeno (H) e l'alluminio (Al). Pertanto, l'analisi della presenza di questi elementi richiede una valutazione congiunta della capacità di scambio cationico (CSC) e del tenore di argilla nel suolo.</p>
<b>Calcio scambiabile</b>	mg/kg	
<b>Magnesio scambiabile</b>	mg/kg	
<b>Metalli pesanti</b>	mg/kg	<p>Sono di norma definiti metalli pesanti gli elementi che presentano una densità superiore a <math>5 \text{ g/cm}^3</math> e che si comportano per lo più come cationi. Rivestono un ruolo particolare nelle catene alimentari in quanto risultano</p>



		essere tossici per gli organismi viventi, soprattutto piante ed animali, a concentrazioni relativamente basse rispetto agli altri elementi presenti in natura. Nel suolo sono presenti in diverse forme. I metalli che saranno oggetto di analisi nel corso del monitoraggio periodico sono i seguenti: Arsenico, Cadmio, Cromo, Rame, Mercurio, Nichel, Piombo, Zinco.
Temperatura e umidità	°C / g/m <sup>3</sup>	Tali parametri microclimatici supporteranno la pratica colturale.

Inoltre, con frequenza periodica durante la fase di cantiere e decommissioning, il Responsabile Ambientale verificherà l'eventuale presenza di sversamenti accidentali di olii e rifiuti sul suolo, erosioni e frane superficiali e ne monitorerà gli effetti.

#### Modalità di campionamento

Le modalità di campionamento sono sintetizzate nella Tabella 4.

Il campionamento è da realizzare tramite lo scavo di miniprofilo ovvero con l'utilizzo della trivella pedologica manuale su almeno due siti dell'appezzamento, uno in posizione ombreggiata dalla presenza del pannello fotovoltaico, l'altro nelle posizioni meno disturbate dell'appezzamento; per garantire la rappresentatività del campione si ritiene necessario procedere al campionamento di almeno 3 punti (per il topsoil e per il subsoil) miscelando successivamente i campioni. Il risultato finale sarà quindi, per ogni impianto, il prelievo di 4 campioni - due (topsoil e subsoil) rappresentativi dell'area coperta dal pannello e due (topsoil e subsoil) rappresentativi dell'area posta tra i pannelli - ciascuno formato da 3 sottocampioni.

Trattandosi di un impianto di grandi dimensioni tale procedura si esegue per ogni unità cartografica di suolo. Nel caso specifico sono 3 (vedi *relazione pedoagronomica*).

Tabella 4: Modalità di campionamento della componente "Suolo e sottosuolo"

Fase	Ante operam Fase di cantiere Di esercizio Post operam
Profondità	0-30 cm ( <i>topsoil</i> )



	30 - 60 cm ( <i>subsoil</i> )
<b>Punti di indagine</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Due siti: uno <u>in posizione ombreggiata</u> dalla presenza del pannello fotovoltaico, uno <u>nella posizione meno disturbata</u> dai moduli per ogni unità cartografica del suolo (<b>3 UCS</b>).</li><li>- Per ogni sito si preleveranno <b>quattro campioni</b> (2 topsoil e 2 subsoil).</li><li>- Per un campionamento statisticamente rappresentativo si preleveranno <b>3 unità campionarie per ciascun sito e profondità</b> e il sito sarà scelto seguendo i criteri suddetti ma in modo random.</li></ul> <p><b>TOTALE CAMPIONI: 36</b> (9 topsoil – modulo) (9 subsoil – modulo) (9 topsoil – campagna) (9 subsoil – campagna).</p> <p>La scelta randomizzata dei punti di campionamento verrà definita in fase esecutiva.</p>
<b>Frequenza</b>	Dopo 1-3-5-10-15-20 anni dall'impianto  Le misure di Carbonio Organico vengono effettuate <u>ogni anno</u> per monitorare costantemente la fertilità del suolo.
<b>Procedura metodologica</b>	Scavo di mini-profili con l'utilizzo della trivella pedologica manuale.
<b>Analisi di laboratorio</b>	Saranno effettuate analisi di laboratorio volte a definire i parametri indicati in Tabella 3 (D.M. 13/09/1999 sui metodi per le analisi di laboratorio).

### Gestione e trasmissione dei dati

Per ciascun sondaggio si procederà a compilare una scheda in cui sono saranno annotati preliminarmente gli elementi descrittivi della stazione di rilievo quali, ad esempio:

- lotto impianto
- tipologico di riferimento
- coordinate UTM
- data prelievo
- sigla campione
- profondità sondaggio
- condizioni di svolgimento dei rilevamenti
- parametri microclimatici del suolo
- osservazioni

In una fase successiva tale report sarà completato con:

- refertazione di Laboratorio



- caratterizzazione microclimatica del giorno scelto per il campionamento (dati acquisiti dalla stazione meteo dell'impianto).

**Il database dei campionamenti effettuati sarà gestito in Excel dal tecnico incaricato e i dati saranno sempre disponibili.**

**I risultati di ciascun campionamento saranno trasmessi ad ARPA Puglia.**

### Azioni correttive

Nel caso i risultati delle analisi dei campioni di terreno dovessero mettere in evidenza un qualsiasi problema di carenza e/o alterazione di anche solo uno dei valori indagati, ipotesi alquanto remota visto che sul fondo agricolo verranno svolte le normali operazioni di coltivazione, **si provvederà ad effettuare idonei ed appositi interventi atti ad eliminare il problema evidenziato.**

**In fase di cantiere**, si procederà all'immediato blocco delle attività con le conseguenti azioni di messa in sicurezza ed emergenza ai sensi della normativa vigente. Verranno comunque utilizzate delle misure preventive, atte alla verifica della manutenzione dei mezzi in modo da evitare emissioni liquide, gassose e/o solide non rientranti nel normale funzionamento. Per quanto riguarda i rifiuti saranno depositati in contenitori idonei a seconda delle caratteristiche chimiche dello stesso.

Se ritenuto necessario, **per migliorare il controllo di specifici parametri, in regime di autocontrollo il committente aumenterà la frequenza di campionamento.**

### 5.3. Ambiente idrico superficiale e sotterraneo

Il monitoraggio del sistema idrico si occuperà di valutare le potenziali modifiche indotte dalle attività del campo agrivoltaico e consentirà di:

- 2) definire in maniera esaustiva lo stato chimico-fisico dei corpi idrici (superficiali e sotterranei);
- 3) valutare con precisione le eventuali alterazioni dovute alle attività di cantiere;
- 4) inserire il maggior numero di parametri secondo un criterio di cautela che permetta di fronteggiare i possibili impatti ambientali derivanti da attività di cantiere, di esercizio e post operam.

**Non sono previsti impatti significativi e negativi sulla matrice "ambiente idrico" connessi con la realizzazione e l'esercizio dell'impianto in progetto.**

L'area **non risulta interessata da alcun corpo idrico superficiale**. All'esterno, a circa 200 m a nord dell'impianto, viene registrata la presenza del Canale Iaia inserito nel Reticolo Idrografico di



connessione della R.E.R. L'unico possibile impatto che potrebbe interessare tale corpo idrico è legato alla fase di cantiere e di dismissione ed è dovuto ad una possibile contaminazione dovuta al rilascio di sostanze volatili di scarico degli automezzi. Tale impatto risulterebbe comunque limitato all'arco temporale necessario per l'esecuzione dei lavori e, quindi, le quantità di inquinanti complessive rilasciate risulterebbero basse e, facilmente, diluibili ai valori di accettabilità. Nel caso di rilasci di oli o altre sostanze liquide inquinanti, si provvederà all'asportazione delle zolle secondo quanto previsto dal D.Lgs. 152/2006 e ss.mm. e ii.

**Durante la fase di cantiere i consumi di acqua utilizzata per la bagnatura delle piste di cantiere, al fine di evitare il sollevamento delle polveri, saranno monitorati e riportati in un apposito registro dei consumi idrici.**

L'acqua utilizzata sarà approvvigionata tramite autocisterna, pertanto il parametro che sarà monitorato sarà il livello di svuotamento di quest'ultima in occasione delle operazioni di bagnatura.

### Parametri monitorati

#### Monitoraggio in corso d'opera:

- Controllo periodico giornaliero e/o settimanale visivo delle aree di stoccaggio dei rifiuti prodotti dal personale operativo, e controllo delle apparecchiature che potrebbero rilasciare olii o lubrificanti controllando eventuali perdite;
- Controllo della presenza di acqua emergente dal sottosuolo durante le operazioni di scavo e predisposizione di opportune opere drenanti (trincee e canali drenanti).

#### Monitoraggio post operam:

- Controllo visivo del corretto funzionamento delle regimentazioni superficiali a cadenza mensile o trimestrale per il primo anno di attività, poi semestrale negli anni successivi (con possibilità di controlli a seguito di particolari eventi di forte intensità);

### Modalità di campionamento

Le modalità di campionamento sono sintetizzate nella Tabella che segue:

Tabella 5: Modalità di campionamento della componente "Ambiente idrico superficiale e sotterraneo"

Fase	Ante operam
------	-------------



	Fase di cantiere Di esercizio Post operam
<b>Punti di indagine</b>	Area di progetto
<b>Frequenza</b>	Controllo visivo: giornaliero e/o settimanale (fase di esercizio e dismissione) – periodico (fase di esercizio)

### Azioni correttive

Nel caso in cui si verificano impatti, verranno adottate misure immediate di interruzione delle attività di cantiere e saranno intraprese le necessarie azioni per garantire la sicurezza. Sarà cura del Responsabile Ambientale incaricato al monitoraggio attuare le misure preventive più consone a seconda dell'entità del pericolo.

### 5.4. Biodiversità

Nel quadro del monitoraggio ambientale della componente Biodiversità, è essenziale prendere in considerazione diversi parametri da monitorare in relazione alle componenti Flora e Fauna. L'approccio proposto è basato sull'utilizzo del metodo BACI (*Before After Control Impact*), che valuta le variazioni prima e dopo l'intervento, confrontando l'area soggetta all'impatto con siti di controllo non influenzati dall'opera.

La Tabella 1 indica **l'assenza di effetti negativi rilevanti sulla componente considerata**. Si osservano tuttavia alcuni impatti negativi seppur mitigabili, legati all'installazione dei pannelli e alle operazioni di scavo nella fase operativa, che è comunque di durata limitata.

La realizzazione dell'impianto non comporta l'eliminazione di specie o habitat di particolare valenza ambientale; inoltre, tale evenienza è del tutto remota. Per quanto riguarda l'impatto con le popolazioni animali non vi è una vera e propria interferenza, dal momento che in alcun modo vengono apportate significative modifiche o disturbi all'habitat tali da provocare una variazione nella densità della popolazione nei pressi di un sito che ospita l'impianto. **Si esclude pertanto un monitoraggio specifico sulla nidificazione e sull'osservazione della specie.**

### Parametri monitorati

**Flora:** i parametri adottati per il monitoraggio delle componenti floristiche e vegetazionali nelle aree di pertinenza dell'impianto consistono:





- Variazioni della struttura di comunità vegetali nelle aree interessate dai lavori;
- Incremento di specie alloctone e/o sinantropiche connesso con la realizzazione delle opere;
- Stato fitosanitario dei popolamenti vegetali nelle aree adiacenti l'impianto.

**Fauna:** i parametri da monitorare riguardano:

- Variazioni della struttura di comunità degli uccelli nidificanti;
- Spostamento ed uso dell'area di impianto da parte di anfibi, rettili e specie autoctone;
- Variazioni della struttura di comunità dei Chiroterteri;

Per quanto riguarda la Flora, il monitoraggio riguarda **la copertura del suolo** e lo **stato della vegetazione naturale e semi-naturale**. Si prendono in considerazione le **modifiche alla vegetazione** dovute alle attività di costruzione e si **verifica l'efficacia delle misure di salvaguardia e protezione**. Inoltre, si osserva **l'evoluzione della vegetazione nelle aree soggette a ripristino vegetazionale**.

Per quanto riguarda la Fauna, **vengono monitorate diverse categorie di avifauna (stanziale, migratoria, svernante, nidificante) e la chiroterrofauna** nell'area di dettaglio dell'impianto e in un'area più ampia circostante. Gli impatti presi in considerazione includono la **modifica dell'habitat, l'alterazione dei cicli biologici, variazioni nella densità di popolazione e cambiamenti nei comportamenti di volo**.

### Modalità di campionamento

Tabella 6: Modalità di campionamento della componente "Biodiversità"

	Flora	Fauna
<b>Ante operam</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Rilievi vegetazionali per l'analisi qualitativa e quantitativa della vegetazione presente nelle aree interessate dai lavori.</li></ul> <p>La raccolta dei dati fitosociologici e fitopatologici saranno in seguito utilizzati come livello di naturalità di base.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Rilievi faunistici per l'analisi qualitativa e quantitativa della fauna presente nelle aree interessate dai lavori.</li></ul> <p>La raccolta dei dati faunistici sarà successivamente utilizzata come riferimento base per valutare il livello di naturalità.</p>
<b>Fase di cantiere</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Verifica delle superfici e tipologie di vegetazione sottratte dalla realizzazione delle opere.</li><li>• Verifica dello stato fitosanitario dei popolamenti vegetali nelle aree adiacenti l'impianto.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Verificare e prevenire l'insorgere di <b>eventuali variazioni in termini di diversità</b> e di abbondanza specifica nelle comunità rispetto a quanto rilevato in ante operam;</li><li>• Verificare <b>l'efficacia delle opere di</b></li></ul>



	<p>Il monitoraggio consentirà di rilevare eventuali interferenze tra le operazioni di cantiere e la vegetazione esistente e di individuare prontamente le misure di attenuazione del disturbo prodotto.</p>	<p>mitigazione previste per la componente in oggetto sia in termini di variazione della qualità dell'ambiente che di risposta delle comunità faunistiche</p>
Fase di esercizio	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Monitoraggio</b> della vegetazione appena piantata per verificare il suo <b>attecchimento</b>, la crescita appropriata e l'integrazione nell'ecosistema circostante;</li><li>• Verifica <b>dell'incremento</b> di specie <b>alloctone</b> e/o <b>sinantropiche</b> connesso con la realizzazione delle opere;</li><li>• Verificare la corretta attuazione delle <b>azioni di salvaguardia</b> e protezione della vegetazione naturale realizzata per l'opera mitigativa.</li><li>• <b>Difesa</b> con <b>fitosanitari</b>, in caso di sintomi di gravi infezioni e/o infestazioni sulla vegetazione; <b>potatura di contenimento</b> e di formazione sulla base dello sviluppo della vegetazione dell'impianto e a seconda del protocollo colturale di gestione dello stesso; <b>sostituzione delle fallanze</b>, una volta all'anno; <b>pratiche di fertilizzazione</b>, durante il periodo primaverile una volta all'anno;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Verificare le <b>interferenze dell'impianto con il volo degli uccelli</b>. Nello specifico andranno monitorati e registrati <b>decessi e ferimenti dei volatili</b> a seguito dell'impatto con le opere dell'impianto agrivoltaico (<u>continuo per i primi due anni</u>)</li></ul> <p>La valutazione dell'efficacia delle misure di mitigazione per la componente in questione sarà effettuata insieme alla verifica delle misure di mitigazione designate per le aree di significativo valore faunistico (ad esempio, la messa a dimora di barriere vegetali attorno all'impianto). <b>La presenza di determinate specie animali è infatti strettamente connessa alla tipologia e alla struttura floristica e vegetazionale dell'area; di conseguenza, un intervento efficace nel ripristino della vegetazione porterà benefici anche alla fauna.</b></p>
Fase di dismissione	<ul style="list-style-type: none"><li>• Monitorare l'evoluzione della vegetazione e degli habitat presenti prima dei lavori, per identificare possibili cambiamenti nella componente vegetale che possono essere collegati alle attività di dismissione.</li></ul> <p>Il monitoraggio in questa fase verificherà inoltre il conseguimento degli obiettivi tecnici, paesaggistici e naturalistici indicati nel progetto e stimati nel SIA e, soprattutto, valuterà l'efficacia degli interventi di rinaturalizzazione e di ripristino vegetazionale.</p>	
Metodo	<p>Monitoraggio cotico erboso e della vegetazione arbustivo/arborea nell'area di mitigazione e ripristino: campionamento su area fissa di 25 mq con rilievo fitosociologico</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Analisi bibliografica e/o rilievi faunistici in campo per la caratterizzazione generale delle presenze faunistiche nel territorio</li></ul>



	<p>del plot, altezza, diametro e densità delle specie arboree e arbustive impiegate, valutazione dello stato fitosanitario delle stesse, stima delle fallanze, eventuale miglioramento delle pratiche colturali in atto. area fissa di 25 mq. I parametri presi in considerazione sono il</p> <p>Su vegetazione arbustivo/arborea i rilievi fitosociologici considerano anche parametri distributivi e dendrometrici</p>	<p>coinvolto dalla realizzazione dell'opera in esame in fase di ante operam.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Rilievi in campo specifici in fase di corso d'opera per la valutazione dell'evoluzione della consistenza e della diversità in specie delle comunità nell'area;</li><li>• Rilievi in campo specifici in fase di post operam per valutare l'efficacia degli interventi di mitigazione previsti per la Componente in esame.</li></ul>
<b>Frequenza</b>	<p><u>Fase di esercizio:</u> 2 all'anno (uno nella stagione primaverile ed uno in quella tardo estiva) per i primi 5 anni.</p> <p>Successivamente, <b>raccolta di dati continua</b> per l'intera durata operativa dell'impianto e stesura di rapporti tecnico-scientifici con intervallo adattabile basato sulla natura e la frequenza delle osservazioni raccolte.</p>	<p><u>Fase di cantiere:</u> 1 campagna al mese e report finale;</p> <p><u>Fase di esercizio:</u> Implementazione di un programma di <b>monitoraggio continuo</b> per l'intera durata operativa dell'impianto, prevedendo la compilazione di rapporti tecnico-scientifici con cadenza variabile, determinata in base alla natura e alla frequenza delle osservazioni raccolte.</p>

### Azioni correttive

L'osservazione costante della componente vegetale permetterà di agire prontamente alla comparsa di malattie, parassiti o altri tipi di stress, sia biotici che abiotici, che potrebbero colpire i nuovi impianti di vegetazione. Questo monitoraggio faciliterà anche l'adozione di strategie per rilevare e gestire le specie vegetali invasive, che rappresentano un rischio per l'equilibrio dell'ecosistema locale.

Per quanto riguarda la fauna, verranno realizzati corridoi ecologici lungo tutta la recinzione periferica, per permettere agli animali di attraversare l'area dell'impianto. L'obiettivo di questa misura è prevenire la rottura della continuità ecologica preesistente e assicurare uno spostamento sicuro per tutte le specie animali coinvolte.

Il processo di monitoraggio continuo consente di raccogliere dati empirici sulla flora e fauna locali, essenziali per valutare cambiamenti nell'ecosistema e per adattare le pratiche agrivoltaiche in modo da minimizzare l'impatto sulla biodiversità. Questi dati contribuiscono direttamente allo sviluppo sostenibile del settore, guidando innovazioni e miglioramenti tecnici.



## 5.5. Rumore e Vibrazioni

Nell'analisi presentata nella Tabella 1, si evidenzia che, per quanto riguarda la componente di Rumore e Vibrazioni, la fase di cantiere rappresenta il periodo di maggior impatto. Tuttavia, l'effetto residuo di tale impatto è considerato negativo ma mitigabile, a causa **della temporaneità delle attività e dell'implementazione di efficaci misure di mitigazione**. Pertanto, **l'impatto è ritenuto trascurabile**. Ulteriori dettagli su questa componente sono esposti con approfondimento tecnico nello studio specialistico intitolato "Studio previsionale impatto acustico".

### Parametri monitorati

La caratterizzazione acustica di un ambiente o di una sorgente sonora implica l'adozione di specifici indicatori fisici, che fungono da parametri descrittivi per "etichettare" e quantificare il fenomeno acustico in esame. Questo processo di caratterizzazione deve essere eseguito utilizzando strumentazione calibrata e conforme alle prescrizioni stabilite dalle direttive comunitarie, dalle leggi nazionali, o come indicato nelle normative tecniche per la misurazione del rumore. L'obiettivo è di riflettere fedelmente le condizioni operative o funzionali in cui la sorgente sonora, o un insieme di sorgenti presenti nell'area, opera normalmente.

Per allinearsi con le specifiche del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri (DPCM) del 14 novembre 1997, è essenziale adottare come **indicatore primario il livello equivalente continuo, sia diurno che notturno**. Questo parametro è fondamentale per fornire una misurazione standardizzata dell'esposizione al rumore in un dato periodo di tempo, sia durante il giorno che la notte.

Oltre a questo indicatore primario, è **importante considerare anche una serie di descrittori secondari che caratterizzano il clima acustico**. Questi possono includere:

- Livelli di Picco: Misurazioni dei massimi livelli di pressione sonora raggiunti, utili per identificare eventi acustici eccezionali.
- Livelli di Background: Valutazione dei livelli di rumore di fondo, che rappresentano il contesto acustico ambientale in assenza della sorgente principale.
- Variazioni Temporal: Analisi delle variazioni dei livelli di rumore nel tempo, per identificare pattern o ciclicità.
- Frequenza e Tonalità: Esame delle caratteristiche spettrali del rumore, per identificare la presenza di toni specifici o bande di frequenza dominanti.
- Durata e Occorrenza: Studio della durata degli eventi sonori e della loro frequenza di occorrenza, per comprendere meglio l'impatto temporale del rumore.



L'adozione di questi indicatori secondari, insieme al livello equivalente continuo, fornisce una comprensione più profonda e dettagliata del clima acustico, permettendo così una valutazione più accurata e completa dell'impatto acustico delle sorgenti sonore sull'ambiente. Ulteriori dettagli sono riportati nella Tabella 7 che segue.

### Modalità di campionamento

Gli impatti dovuti alle vibrazioni in fase di cantiere sono tipicamente associati all'uso di mezzi operativi come escavatori e attrezzature di superficie, quali rulli vibranti, vibrocompattatori e battipali. In particolare, le operazioni che generano maggiore impatto sono quelle di battitura dei pali nel terreno, utilizzati per il sostegno di strutture come gli inseguitori.

Durante il processo di battitura, le vibrazioni vengono trasmesse al suolo e si propagano in modo radiale. L'ampiezza, la durata e la diffusione di queste vibrazioni dipendono direttamente dall'energia impiegata dal mezzo operativo durante le operazioni lavorative. Anche le caratteristiche dinamiche dei terreni interessati e la distanza dalla sorgente delle vibrazioni giocano un ruolo cruciale nella determinazione dell'impatto.

È importante sottolineare che, stando ai dati statistici attuali, **gli impatti causati dalle vibrazioni nelle fasi di cantiere non sono mai stati tali da provocare danni significativi a edifici o strutture adiacenti alle aree di lavoro.** Questa osservazione suggerisce che, **sebbene le vibrazioni siano un fenomeno presente e monitorato, la loro incidenza in termini di danni materiali si è dimostrata limitata.**

Le modalità di campionamento sono sintetizzate nella Tabella che segue:

Tabella 7: Modalità di campionamento della componente "Rumore"

		ATTIVITA'
FASE	Ante operam	<ul style="list-style-type: none"><li>- Individuare i recettori sensibili nell'area di interesse, descrivere lo stato fisico dei luoghi e definire il <b>livello di background</b> dell'area in modo tale da appresentare la situazione di partenza che costituisce termine di paragone per valutare l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione dell'Opera;</li><li>- Verificare la compatibilità del clima acustico esistente con quanto previsto dai Piani di Classificazione Acustica Comunali (ove esistenti);</li><li>- Consentire la valutazione comparata con i controlli effettuati in corso d'opera, al fine di evidenziare specifiche esigenze ambientali ed orientare opportunamente le valutazioni di competenza degli Enti preposti al controllo.</li></ul>
	Fase di cantiere	<ul style="list-style-type: none"><li>- Analizzare l'<b>evoluzione degli indicatori ambientali nei punti sensibili di monitoraggio individuati</b> (vedi relazione specialistica)</li></ul>



	<ul style="list-style-type: none"><li>- Controllare situazioni specifiche, al fine di adeguare la conduzione dei lavori;</li><li>- Verificare la compatibilità del clima acustico con quanto previsto dal Piano di Classificazione Acustico del territorio comunale (ove esistente) o degli eventuali limiti in deroga concessi dal comune;</li><li>- Identificare le criticità ambientali, non individuate nella fase ante-operam, che richiedono ulteriori esigenze di monitoraggio.</li></ul>
Fase di esercizio	<ul style="list-style-type: none"><li>- Analizzare l'evoluzione degli indicatori ambientali nei punti sensibili di monitoraggio individuati (vedi relazione specialistica)</li></ul>
Post operam	<ul style="list-style-type: none"><li>- Nella fase di dismissione, seguire le attività della fase di cantiere.</li></ul>
<b>Punti di indagine</b>	Recettori sensibili individuati nella relazione specialistica.
<b>Parametri</b>	Time history degli <b>Short Leq</b> , ovvero dei valori <b>Leq(A)</b> rilevati con <b>tempo di integrazione pari ad 1 minuto</b> ; Livelli percentili L10, L50, L90; Leq(A) relativo al periodo diurno (6:00-22:00); Leq(A) relativo al periodo notturno (22:00-6:00); Analisi spettrale in terzi di ottava;
<b>Strumenti</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Fonometro;</li><li>- Geofono;</li><li>- Microfono;</li><li>- Preamplificatore;</li><li>- Calibratore;</li><li>- Programmi Applicativi.</li></ul> <p>La strumentazione è dotata di certificato di taratura.</p>
<b>Frequenza</b>	<b>Metodica 1:</b> elaborazione di relazione di impatto acustico previsionale redatte ai sensi della Legge Quadro 447/95 in fase Ante operam (vedi relazione specialistica) <b>Metodica 2:</b> misure spot in concomitanza delle lavorazioni più rumorose in fase di cantiere e con le condizioni di massima rumorosità in fase di esercizio.
<b>Restituzione dei dati</b>	Al termine di ciascun campionamento si provvederà alla restituzione di un report riassuntivo.

### Azioni correttive

Le **prescrizioni e le attenzioni volte alla diminuzione del carico acustico** immesso nell'ambiente durante le operazioni di cantiere possono essere riassunte come segue:

#### 1. Scelta delle macchine e delle attrezzature: miglioramenti prestazionali:

- Utilizzo di macchine e attrezzature omologate secondo le direttive della Comunità Europea e i recepimenti nazionali.



- Preferenza, ove possibile, per macchine movimento terra ed operatrici su gomma piuttosto che su cingoli.
- Installazione di silenziatori sugli scarichi, specialmente su macchine di elevata potenza, se non già equipaggiati.

## 2. Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature:

- Riduzione degli attriti mediante operazioni di lubrificazione.
- Sostituzione di componenti usurati e correzione di giochi meccanici; controllo e serraggio di giunzioni.
- Bilanciamento delle parti rotanti per minimizzare vibrazioni eccessive.
- Verifica dell'integrità dei pannelli di chiusura dei motori.
- Manutenzione delle sedi stradali interne al cantiere e delle piste esterne, assicurando superfici livellate per prevenire la formazione di buche.

## 3. Modalità operazionali e predisposizione del cantiere:

- Imposizione di direttive agli operatori per evitare comportamenti eccessivamente rumorosi, come la caduta di materiali da altezze elevate o il loro trascinarsi.
- Divieto di uso improprio di avvisatori acustici, preferendo, quando possibile, avvisatori luminosi.

## 4. Transito dei mezzi pesanti:

- Riduzione della velocità di transito in prossimità di aree residenziali.
- Limitazione del transito dei mezzi pesanti nelle prime ore del mattino e nel periodo serale.
- Pianificazione attenta dei trasporti per limitare il numero di movimenti giornalieri.

### 5.6. Agenti fisici: radiazioni non ionizzanti

Il monitoraggio delle radiazioni non ionizzanti si pone come obiettivo principale la valutazione e la gestione dell'esposizione ai campi elettromagnetici generati dall'impianto.

Il collegamento in cavo AT è realizzato con una terna di cavi unipolari con tensione nominale di 380 kV. Dalla relazione specialistica "*Relazione impatti elettromagnetici*", nella quale è stato considerato il limite  $\beta = 3 \mu\text{T}$  ed è stata analizzata con cura l'intensità del campo magnetico ai lati dei cunicoli cavi, emerge che **non ci sono situazioni di pericolo**.

Sulla base di tale analisi e considerando, inoltre, **l'assenza di recettori sensibili quali aree gioco infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e più in generale luoghi adibiti a permanenza non inferiori alle 4 ore giornaliere** l'area che sarà investigata sarà quella della stazione elettrica. Il controllo delle misure di campo elettromagnetico verrà valutato in fase ante operam per definire la situazione attuale dell'ambiente e poterla confrontare con la fase di esercizio.



## Modalità di campionamento

Le modalità di campionamento sono sintetizzate nella Tabella che segue:

Tabella 8: Modalità di campionamento della componente "Radiazioni non ionizzanti"

<b>Fase</b>	Ante operam Di esercizio
<b>Punti di indagine</b>	Stazione elettrica
<b>Parametri</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Intensità Campo elettrico alla frequenza di rete (50 Hz) espressa in Volt/m</li><li>• Intensità Induzione magnetica alla frequenza di rete (50 Hz) espressa in micro Tesla</li></ul> I valori dovranno rispettare i limiti di cui al DPCM 08/07/2003.
<b>Modalità</b>	Il monitoraggio sarà effettuato mediante postazione mobile. La strumentazione di misura (sonda) dovrà essere calibrata. La misurazione sarà di tipo puntuale. Il rapporto tecnico descrittivo delle attività riporterà, per ogni misura effettuata, le seguenti informazioni: <ul style="list-style-type: none"><li>• Coordinate GPS punto misura;</li><li>• data di inizio delle misure;</li><li>• nome dell'operatore;</li><li>• criteri e modalità di acquisizione e di elaborazione dati;</li><li>• risultati ottenuti;</li><li>• valutazione dei risultati, tramite confronto con i valori limite applicabili</li></ul>
<b>Frequenza</b>	Durata della misurazione: minimo 10 minuti; Frequenza triennale.

### 5.7. Archeologia

Nella fase di progettazione è stato condotto uno studio archeologico a cura della Dott.ssa Caterina Polito (vedi relazione specialistica). Dal seguente studio è emerso che la maggior parte dell'area presenta un **rischio archeologico basso**. Tuttavia, si sono rilevate eccezioni in specifiche zone a sud, **entro un raggio di 300 metri dall'area denominata Riposo Arneo** dove il **rischio archeologico è stato valutato come medio**, mentre entro 100 metri da questa zona il rischio è considerato nullo. Inoltre, è stato identificato un **rischio archeologico medio entro 300 m da una tomba risalente al Neolitico**.





Va notato che le attività previste in queste aree sono esclusivamente dedicate alla messa a dimora di nuova vegetazione. Considerando la natura di queste attività, che non implicano scavi profondi o interventi invasivi, si prevede un impatto nullo sul potenziale archeologico del sito.

In base a queste valutazioni, **non sono previste misure di monitoraggio archeologico**. Questa decisione si basa sulla combinazione di un rischio archeologico generalmente basso e sull'impiego di pratiche a basso impatto, come la piantumazione di ulivi.



## 6. Gestione degli impatti negativi imprevisti

Come già riportato nelle sezioni precedenti, si delineano le procedure di intervento da attuare qualora le attività di monitoraggio evidenzino impatti negativi non previsti o di entità maggiore rispetto a quelli ipotizzati. Le azioni da intraprendere in presenza di tali impatti imprevisti comprendono:

1. **Interruzione immediata dei lavori:** in caso di rilevamento di impatti negativi significativi, sarà prioritario interrompere immediatamente le operazioni in corso. Ciò è volto a prevenire un'ulteriore escalation dell'impatto negativo.
2. **Comunicazione con Enti Competenti:** verranno trasmessi senza indugio tutti i dati, le segnalazioni e le valutazioni emerse dal monitoraggio agli Uffici Regionali competenti. Questa azione assicura una trasparenza totale e permette agli enti di valutare la situazione e fornire eventuali direttive.
3. **Identificazione e attivazione di misure di mitigazione:** si procederà con la pronta identificazione e attivazione delle azioni di mitigazione aggiuntive delineate nel documento del piano di monitoraggio. Questo approccio proattivo è essenziale per limitare l'entità degli impatti e salvaguardare l'ambiente.
4. **Nuova valutazione degli impatti:** a seguito delle evidenze riscontrate in fase di monitoraggio, si effettuerà una rinnovata valutazione degli impatti dell'opera. Questo passaggio è cruciale per comprendere pienamente l'entità degli impatti emersi e per aggiornare le strategie di mitigazione e gestione in modo adeguato.

L'adozione di queste misure risponde all'esigenza di garantire una risposta efficace e tempestiva in caso di eventualità non previste, in linea con un **approccio responsabile e sostenibile alla gestione ambientale**.

## 7. Sistemi di monitoraggio per l'agrivoltaico avanzato

Per ottimizzare la progettazione di un impianto agrivoltaico avanzato, in linea con le **Linee Guida in Materia di Impianti Agrivoltaici** del Mite, nella relazione specialistica "*Sistemi di monitoraggio delle prestazioni di un agrivoltaico avanzato*" sono opportunamente trattate le misure per monitorare:

- il risparmio idrico;
- la produttività agricola per diverse tipologie di colture;
- la continuità delle attività dell'azienda agricola.
- Il recupero della fertilità del suolo;
- il microclima;
- la resilienza ai cambiamenti climatici;



## 8. Quadri sinottici del PMA

Tabella 9: AO: Fase Ante Operam; FC: Fase di Cantiere; FE: Fase di Esercizio; FD: Fase di Dismissione; RA: Responsabile Ambientale; DL: Direttore dei Lavori

Componenti		Fasi del monitoraggio			Durata Monitoraggio	Responsabile
		AO	FC/FD	FE		
Atmosfera	Fattori climatici	Caratterizzazione stato di fatto (vedi <i>relazione meteoclimatica</i> )	Controllo parametri meteorologici con stazione meteo	Controllo parametri meteorologici con stazione meteo e sensori retromodulo	Continuo - Giornaliero	RA
	Qualità dell'aria	Caratterizzazione stato di fatto (centraline ARPA esistenti, letteratura ecc.) (vedi <i>relazione qualità dell'aria</i> ).	Verifica innalzamento polveri e rispetto delle misure di mitigazione	Non necessaria	Periodico	RA
Ambiente idrico	Acque superficiali	Verifica presenza ed interferenza canali e corsi d'acqua in fase di progettazione	Verifica della realizzazione corretto funzionamento delle cunette	Verifica corretto drenaggio	Periodico	RA – DL - Committenza
	Acque sotterranee	Verifica presenza falde superficiali	Opere di contenimento durante gli scavi	Verifica corretto drenaggio	Periodico	RA – DL - Committenza
Suolo e sottosuolo	Suolo	Caratterizzazione stato di fatto (vedi <i>relazione pedo-agronomica</i> ) <hr/> Campionamenti e rilevazione di parametri analitici.	Verifica di sversamenti accidentali ed erosioni e frane superficiali <hr/> Campionamenti e rilevazione di parametri analitici.	Controlla la diminuzione dell'area sottoposta a rinaturalizzazione una volta raggiunto il regime operativo e l'insorgenza di fenomeni di erosione. <hr/>	Continuo – Giornaliero <hr/> Dopo 1-3-5-10-15-20 anni	RA – DL - Agronomo



				Campionamenti e rilevazione di parametri analitici.	dall'impianto	
	Sottosuolo	Caratterizzazione stato di fatto: indagini geologiche (vedi <i>relazione geologica</i> )	Verifica di sversamenti e permeazione Accidentali	Non necessaria	Giornaliero	RA – DL - Agronomo
Biodiversità	Flora	Caratterizzazione stato di fatto e verifica di specie e/o biocenosi di pregio (vedi <i>relazione ecologico vegetazionale</i> ).	Evitare che con le lavorazioni siano interessate aree con presenza di vegetazione e specie di pregio	Controllo delle fasce di mitigazione: attecchimento, stato fitosanitario, apporto idrico, stress ecc..	Continuo (primi 5 anni report annuale) - Continuo con report periodici	RA – Ecologo vegetale - Biologo
	Fauna	Caratterizzazione stato di fatto (vedi <i>relazione faunistica</i> ).	Verifica di interferenze con la fauna locale (decessi), variazioni di densità e efficacia delle fasce di mitigazione.	Verifica di interferenze con la fauna locale (decessi), variazioni di densità e efficacia delle fasce di mitigazione.	Continuo (1 campagna al mese in FC/FD) Continuo con report periodici	RA – Biologo - Faunista



Rumore e vibrazioni	Rumore	Caratterizzazione stato di fatto per definire il livello di background (vedi relazione <i>impatto acustico</i> ).	Misure spot in concomitanza delle lavorazioni più rumorose in fase di cantiere;	Misure spot in concomitanza con le condizioni di massima rumorosità;	Occasionale – su evento.	Tecnico acustico
	Vibrazioni	Studio ex ante per verificare che i ricettori interessati dalla realizzazione dell'infrastruttura siano soggetti ad una sismicità in linea con le previsioni progettuali e con gli standard di riferimento.	Misure spot in concomitanza delle lavorazioni più critiche.	Non necessaria	Occasionale – su evento.	Ingegnere
Agenti fisici	Radiazioni non ionizzanti – campo elettromagnetico	Simulazione modellistica preliminare (vedi <i>relazione impatti elettromagnetici</i> )	Misurazione di: - Intensità Campo elettrico alla frequenza di rete (50 Hz) espressa in Volt/m - Intensità Induzione magnetica alla frequenza di rete (50 Hz) espressa in micro Tesla		Triennale	Ingegnere
Archeologia		Non necessaria			-	-



## ALLEGATO 1. Scheda tecnica Stazione Meteorologica

# INTERFACCIE DREAM 2

## STAZIONE METEO



### APPLICAZIONI

Quest'interfaccia consente alla Dream 2 di leggere ed utilizzare i seguenti sensori: temperatura, umidità, velocità del vento, direzione del vento, pluviometro, radiazione, pressione barometrica e calcolare punto di rugiada ed ETP.

### SPECIFICHE TECNICHE

- ☒ Stazione meteo Davis Vantage PRO 2
- ☒ Interfaccia RS485 per comunicazione con Dream 2
- ☒ Cablaggio rapido integrato ISS
- ☒ Alimentazione 220V AC

### SENSORI

Sensore	Risoluzione	Range	Accuratezza(+/-)
Velocità vento	1Km/h	0 - 241 Km/h	3 Km/h
Direzione vento	1°	0° - 359°	3°
Temperatura	0,1°C	0 - +65°C	0,5°C
Umidità	1%	0% - 100%	3%
Pressione	0,1 hPa	540 - 1100 hPa	1 hPa
Intensità Pieggi	0,2 mm	1016 mm/h	5%
Rad. Solare	1W/mq	0 - 1800 W/mq	5%

### MODELLI

Modelli	Codice SAP
Interfaccia + stazione meteo	73240-007390