

COMMITTENTE	<div>COSTA SOLAR ITALY 03 Srl</div> <div>Sede Legale: Largo Angelo Fochetti, n.29 - 00154 ROMA (RM)</div> <div>P.iva: 15326641006</div>				
PROGETTISTI	<div><div></div><div><div>PROGETTO</div><div>Ingveprogetti s.r.l.</div><div>Via Federico II Svevo, n°64 -72023, Mesagne (BR)</div><div>email: info@ingveprogetti.it</div></div><div></div></div> <div>Coordinatore tecnico del progetto: Ing. Giorgio Vece</div>				
<div><div><div>REGIONE PUGLIA</div></div><div><div>PROVINCIA DI LECCE</div></div><div><div>COMUNE DI CAVALLINO</div></div></div>					
PROGETTO	<div>REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO “LECCE 1” CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 6,36 MWp SITO NEL COMUNE DI CAVALLINO (LE)</div>				
ELABORATO	<div>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</div>				<div>RELAZIONE</div>
<div>Codice elaborato: AQ1I478_StudioFattibilitàAmbientale_a_Rev1</div>					<div>Tipo DOCUMENTO PDF</div>
N°	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	DICEMBRE 2022	PRIMA EMISSIONE	ING. GIORGIO VECE	ING. GIORGIO VECE	
01	MARZO 2023	REVISIONE	ING. GIORGIO VECE	ING. GIORGIO VECE	
02					
03					
04					

INDICE

1.	PREMESSA	2
2.	OBIETTIVI DEL PMA	5
3.	MODALITÀ TEMPORALE E DI ESPLETAMENTO DELLE ATTIVITÀ.....	6
4.	IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI DA MONITORARE	7
4.1.	COMPONENTI DA MONITORARE.....	7
4.2.	IMPATTI DA MONITORARE.....	7
4.3.	TIPOLOGIA E FASI DELLA MANIFESTAZIONE DEGLI IMPATTI	8
4.3.1.	FASE DI CANTIERIZZAZIONE.....	8
4.3.2.	FASE DI ESERCIZIO.....	9
4.3.3.	FASE DI DISMISSIONE.....	9
5.	COMPONENTI AMBIENTALI DA MONITORARE	11
5.1.	SCOPO DELL'OSSERVAZIONE E DEL CAMPIONAMENTO	12
5.2.	SCOPO DELL'OSSERVAZIONE E DEL CAMPIONAMENTO	13
5.3.	MODALITÀ DI OSSERVAZIONE E CAMPIONAMENTO	14
5.3.1.	ATMOSFERA.....	14
5.3.2.	PARAMETRI MICROCLIMATICI.....	14
5.3.3.	POLVERI.....	14
5.3.4.	SUOLO E SOTTOSUOLO	15
5.3.5.	PARAMETRI-CHIMICO-FISICI DEL TERRENO – LIMITI DI ACCETTABILITÀ	15
6.	MONITORAGGIO ATMOSFERA.....	18
7.	MONITORAGGIO DELLA FERTILITÀ DEL SUOLO	21
7.1.	APPARECCHIATURE ED ATTREZZATURE.....	21
7.2.	MODALITÀ OPERATIVE.....	21
7.3.	AZIONI CORRETTIVE DA EFFETTUARE NEL CASO DI CRITICITÀ EMERSE.....	25
8.	MONITORAGGIO COMPONENTE IDRICA.....	26
8.1.	PARAMETRI CHIMICO FISICO DELLE ACQUE E LIMITI DI ACCETTABILITÀ.....	26
9.	MONITORAGGIO ACUSTICO.....	29
10.	MONITORAGGIO BIODIVERSITÀ	31
10.1.	PARAMETRI DESCRITTORI DELLA FLORA E DELLA VEGETAZIONE	31
11.	MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI ELETTROMAGNETICHE	33
12.	MONITORAGGIO DELLA CONTINUITÀ DELL'ATTIVITÀ AGRICOLA	34
13.	PERIODICITÀ DEL RILEVAMENTO E DELLA CAMPIONATURA.....	35
14.	COMPOSIZIONE DELLA STAZIONE METEO E TIPI DI SENSORI	36
14.1.	DSS E SUPPORTO ALLE DECISIONI.....	38
14.2.	STAZIONE METEOROLOGICA PER LA GESTIONE DELL'IRRIGAZIONE	38
15.	SINTESI DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	39
16.	GESTIONE E COMUNICAZIONE DEI DATI.....	40
17.	PRINCIPALE NORMATIVA	41

1. PREMESSA

Il Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (Norme in materia ambientale) prevede, nel caso di opere sottoposte a valutazione d'impatto ambientale, che il provvedimento conclusivo riporti le condizioni per la realizzazione, esercizio e dismissione dei progetti contenga anche ogni opportuna indicazione per la progettazione e lo svolgimento delle attività di controllo e monitoraggio degli impatti.

Ai sensi dell'Allegato XXI (Sezione II) al D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. il Progetto di Monitoraggio Ambientale costituisce parte integrante del progetto definito (art. 8, comma 2, lettera g).

Facendo seguito alle integrazioni del 5-11-2021 con cui è stata proposta, quale variante non significativa, la conversione dell'impianto fotovoltaico in impianto agrivoltaico.

La verifica di coerenza con i requisiti previsti dalle Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici pubblicati dal MiTe a giugno del 2022, sono riportati nell'elaborato AQ11478_StudioInserimentoUrbanistico_b.

Il presente documento è redatto in conformità ai disposti del D.M. 1° aprile 2004 del Ministro Dell'ambiente e della Tutela Del Territorio, oggi Ministero Della Transizione Ecologica (*Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.) 2014* e alle Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici pubblicati dal MiTe.

Il monitoraggio assicura "il controllo sugli impatti ambientali significativi sull'ambiente provocati dalle opere approvate, nonché la corrispondenza alle prescrizioni espresse sulla compatibilità ambientale dell'opera, anche al fine di individuare tempestivamente gli impatti negativi imprevisti e di consentire all'autorità competente di essere in grado di adottare le opportune misure correttive" (art. 28, comma 1 del D.lgs. 152/2006).

Il monitoraggio ambientale comprende 4 fasi principali:

- **monitoraggio**, ossia l'insieme delle misure effettuate, periodicamente o in maniera continua, attraverso rilevazioni nel tempo (antecedentemente e successivamente all'attuazione del progetto) di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le sorgenti di contaminazione/inquinamento e/o le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere;
- **valutazione** della conformità con i limiti di legge e con le previsioni d'impatto effettuate in fase di verifica della compatibilità ambientale del progetto;
- gestione di eventuali criticità emerse in sede di monitoraggio non già previste in fase di verifica della compatibilità ambientale del progetto;
- **comunicazione** dei risultati delle attività di monitoraggio, valutazione, gestione all'autorità competente e alle agenzie interessate.

La presente relazione ha lo scopo di illustrare il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle aree su cui realizzare il progetto agrovoltico denominato "LECCE 1".

La proposta progettuale è quella di un impianto "agrovoltico" ed in particolare, di una proposta progettuale in cui è stata definita un'architettura di impianto tale da non compromettere la continuità della coltivazione agricola e in maniera tale da consentire l'utilizzo degli strumenti dell'agricoltura di precisione.

Il parco agrivoltaico di cui al presente progetto, si articola in 2 lotti di impianto, l'energia elettrica prodotta sarà riversata completamente in rete, con allaccio in Media Tensione con cavidotto interrato a 20 KV alla Rete di E-Distribuzione S.p.A. su Cabina Primaria esistente.

Le aree di impianto si sviluppano su una superficie di circa 8,6 ettari.

I lotti di impianto e il cavidotto di connessione saranno realizzati interamente all'interno del territorio comunale di Cavallino (LE).

Il progetto di coltivazione agricola sarà realizzato all'interno dell'area dell'impianto agrivoltaico e nel corso della vita dell'impianto interesserà l'area di progetto.

Pertanto, lo scopo della relazione è definire un piano di controllo ambientale, sotto la responsabilità del gestore dell'impianto, che assicura nelle diverse fasi di vita dell'impianto fotovoltaico, un efficace monitoraggio degli aspetti ambientali.

Si rinvia alla fase di cantiere la georeferenziazione dei recettori sensibili da monitorare a cui si alleggerà la scheda identificativa come riportata nelle *Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA)* delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.).

Area di indagine			
Codice Area di indagine			
Territori interessati			
Destinazione d'uso prevista dal PRG			
Uso reale del suolo			
Descrizione e caratteristiche morfologiche			
Fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e gli esiti del monitoraggio			
Stazione/Punto di monitoraggio			
Codice Punto			
Regione		Provincia	
Comune		Località	
Sistema di riferimento	Datum	LAT	LONG
Descrizione			
Componente ambientale			
Fase di Monitoraggio	<input type="checkbox"/> Ante opera <input type="checkbox"/> Corso d'opera <input type="checkbox"/> Post opera		
Parametri monitorati			
Strumentazione utilizzata			
Periodicità e durata complessiva dei monitoraggi			
Campagne			
Ricettore/i			
Codice Ricettore			
Regione		Provincia	
Comune		Località	
Sistema di riferimento	Datum	LAT	LONG
Descrizione del ricettore		(es. scuola, area naturale protetta)	

Figura 1: Scheda identificativa recettori sensibili

La società proponente è la COSTA SOLAR ITALY 003 Srl. con sede in Largo Angelo Fochetti, n.29-00154 ROMA (RM).

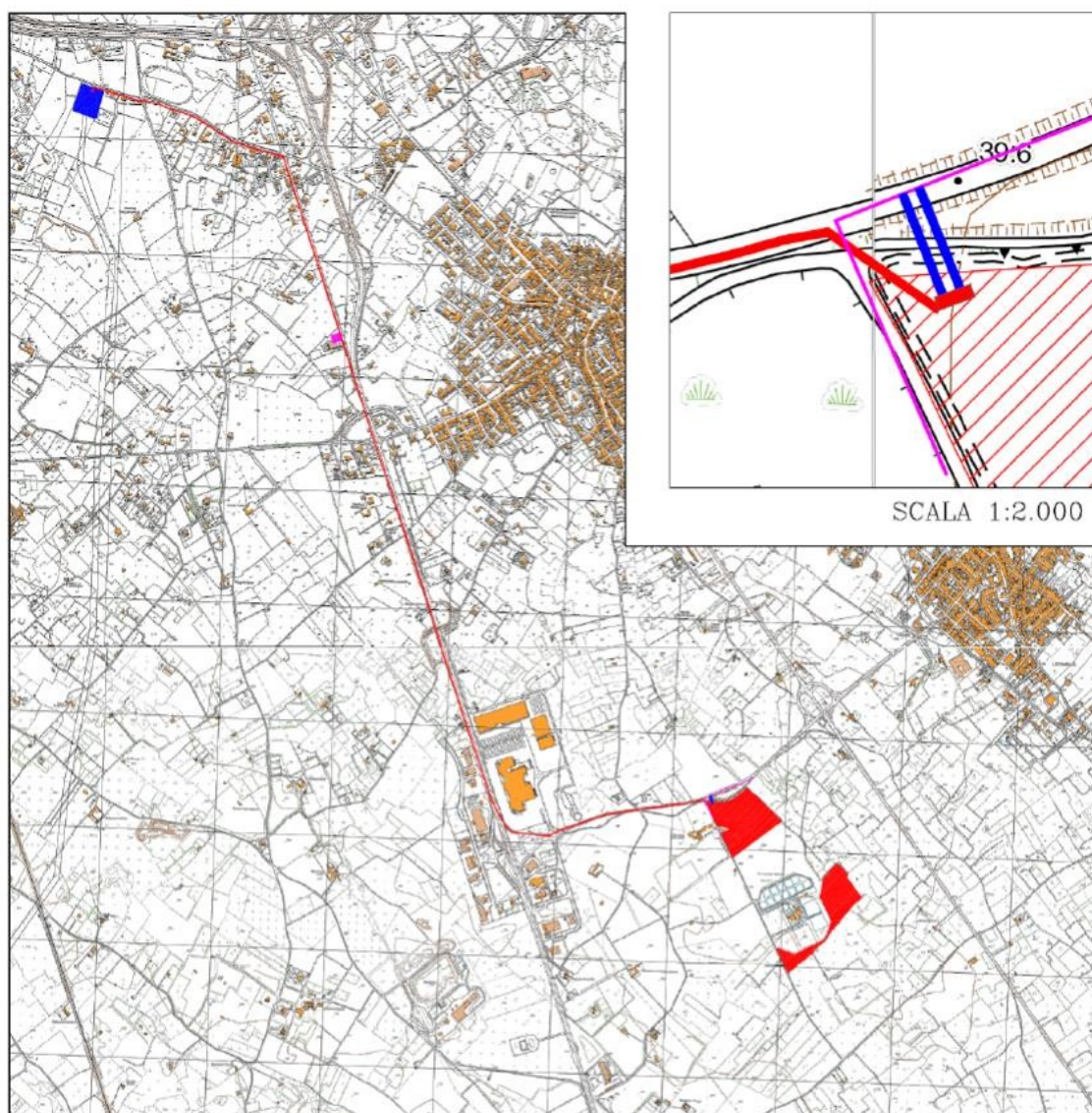


Figura 2: Inquadramento su CTR

2. OBIETTIVI DEL PMA

Gli obiettivi del PMA e delle conseguenti attività che lo caratterizzano sono rappresentati da:

1. **Verifica dello scenario ambientale** di riferimento utilizzato nello SIA e caratterizzazione delle condizioni ambientali (scenario di base) da confrontare con le successive fasi di monitoraggio mediante la rilevazione dei parametri caratterizzanti lo stato delle componenti ambientali e le relative tendenze in atto prima dell'avvio dei lavori per la realizzazione dell'opera (monitoraggio ante operam o monitoraggio dello scenario di base);
2. **Verifica delle previsioni degli impatti ambientali** contenute nello SIA e delle variazioni dello scenario di base mediante la rilevazione dei parametri presi a riferimento per le diverse componenti ambientali soggette ad un impatto significativo a seguito dell'attuazione dell'opera nelle sue diverse fasi (monitoraggio degli effetti ambientali in corso d'opera e post operam o monitoraggio degli impatti ambientali); tali attività consentiranno di:
3. Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nello SIA per ridurre la significatività degli impatti ambientali individuati in fase di cantiere e di esercizio;
4. Individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello SIA e programmare le opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione;
5. **Comunicazione degli esiti** delle attività di cui ai punti precedenti (alle autorità preposte ad eventuali controlli, al pubblico).

3. MODALITÀ TEMPORALE E DI ESPLETAMENTO DELLE ATTIVITÀ

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale si articola in tre fasi temporali di seguito illustrate.

MONITORAGGIO ANTE - OPERAM

Sulla base dei dati dello SIA, si procederà a:

analisi delle caratteristiche climatiche, meteo diffusive e fisiche dei terreni dell'area di studio tramite la raccolta e organizzazione dei dati meteorologici e fisici rilevati per verificare l'influenza delle caratteristiche meteorologiche locali sulla diffusione e sul trasporto degli inquinanti;

MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA

Il monitoraggio in corso d'opera riguarda il periodo di realizzazione dell'infrastruttura, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento ed al ripristino dei siti. Questa fase è quella che presenta la maggiore variabilità, poiché è strettamente legata all'avanzamento dei lavori e perché è influenzata dalle eventuali modifiche nella localizzazione ed organizzazione dei cantieri apportate dalle imprese aggiudicatrici dei lavori.

Le indagini saranno condotte per tutta la durata dei lavori con intervalli definiti e distinti in funzione della componente ambientale indagata e riguarderanno essenzialmente la misura delle emissioni pulverulenti e delle emissioni sonore.

MONITORAGGIO POST - OPERAM

Il monitoraggio post - operam comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio dell'opera, e deve iniziare tassativamente non prima del completo smantellamento e ripristino delle aree di cantiere.

La durata del monitoraggio per le opere in oggetto è stata fissata pari alla vita utile dell'impianto.

4. IDENTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI DA MONITORARE

Il presente PMA prevede attività ante operam e post operam, ma soprattutto attività di monitoraggio durante la vita dell'impianto al:

- Monitoraggio della componente atmosferica;
- Monitoraggio della componente biologica;
- Monitoraggio dell'ambiente idrico.

4.1. COMPONENTI DA MONITORARE

MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE ATMOSFERICA

Questo elemento riguarda il monitoraggio delle emissioni atmosferiche di sostanze inquinanti che si caratterizza per tre principali metodi di controllo ovvero il monitoraggio delle emissioni pulverulenti nella zona limitrofa all'impianto.

MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE BIOLOGICA

Grazie a tecniche di monitoraggio e analisi avanzate sarà possibile studiare le variazioni della fertilità del suolo.

MONITORAGGIO DELL'AMBIENTE IDRICO

Il progetto in questione non determina impatti sull'ambiente idrico, avendo previsto l'utilizzo di acqua distillata per il lavaggio dei pannelli e l'esclusione di fertilizzanti chimici nella conduzione agricola biologica.

Qualora per fatti eccezionali e imprevedibili dovessero determinarsi eventi che possano avere impatti sull'ambiente idrico si procederà al monitoraggio dello stesso.

Il progetto di monitoraggio ambientale idrico superficiale ha l'obiettivo di individuare possibili variazioni che l'evento eccezionale potrebbe apportare alle acque superficiali presenti nel territorio interessato. In particolare, gli impatti possibili riguardano la modifica del regime idrologico, dei parametri chimico-fisico-batterologici dell'acqua e il consumo delle risorse idriche.

Per la messa in atto del PMA si farà riferimento ai diversi livelli di criticità dei singoli parametri, con particolare riferimento a:

- tipologia dei recettori;
- localizzazione dei recettori;
- morfologia del territorio interessato.

4.2. IMPATTI DA MONITORARE

Agli esiti dello Studio di Impatto Ambientale e delle relazioni specialistiche la realizzazione dell'opera in progetto potrebbe innescare i seguenti impatti sia in forma positiva che negativa:

Impatto sulla risorsa idrica;

- ✓ Impatto sulla fauna;
- ✓ Impatto sulla salute umana;
- ✓ Fertilità del suolo;

Tali impatti sono connessi essenzialmente a:

- ✓ Emissioni pulverulenti;

- ✓ Emissioni elettromagnetiche;
- ✓ Emissioni sonore;
- ✓ Coltivazione in aree a mezz'ombra;

Gli impatti, qualora presenti, potrebbero manifestarsi in forma e quantità differenti a seconda della fase di realizzazione del progetto, ossia:

- Fase di costruzione;
- Fase di esercizio;
- Fase di dismissione.

4.3. TIPOLOGIA E FASI DELLA MANIFESTAZIONE DEGLI IMPATTI

Di seguito si sintetizza la descrizione degli impatti, la descrizione delle lavorazioni che li determinano e la sequenza progettuale con cui manifestano, rinviando allo Studio di Impatto Ambientale per una dettagliata lettura.

4.3.1. FASE DI CANTIERIZZAZIONE

La fase di cantierizzazione per l'esecuzione dell'impianto agrivoltaico può generare degli impatti che interessano le seguenti componenti:

- Atmosfera;
- Salute umana;
- Habitat;
- Ambiente idrico;

Valutazione degli impatti per tipologia di lavoro nella fase di cantiere:

IMPATTI SULLA COMPONENTE ATMOSFERICA

Durante la fase di cantiere gli impatti più significativi che si manifestano sulla atmosfera sono essenzialmente dovuti alle emissioni pulverulenti e gassose a loro volta generate da:

- lavorazioni relative alle attività di scavo;
- movimentazione terreno;
- trasporto dai mezzi pesanti;
- risollevarimento delle polveri depositate sulle sedi stradali o ai margini delle stesse;
- gas di scarico dei mezzi d'opera e di trasporto;
- formazione viabilità di servizio.

IMPATTI SULLA SALUTE UMANA

In fase di cantiere sulla salute umana potranno manifestarsi impatti legati a:

- emissioni pulverulenti
- gas di scarico dei mezzi d'opera e di trasporto;
- emissioni sonore

che a loro volta sono generati per lo più da:

- gas di scarico dei mezzi d'opera e di trasporto;
- movimentazione terreno;
- montaggio strutture metalliche;
- utilizzo di mezzi d'opera e di trasporto;
- trasporto di merci e persone;
- formazione viabilità di servizio.

IMPATTI SU SUOLO E SOTTOSUOLO

Durante la fase di cantiere possono generarsi impatti su suolo e sottosuolo essenzialmente a causa di dispersione accidentale di olii e carburanti dovute e alla movimentazione terra e quindi dovute a:

- dispersioni accidentali dei mezzi d'opera;
- dispersioni accidentali dei mezzi di trasporto;
- dispersione dai piccoli depositi giornalieri di olii o carburanti;
- operazioni di scotico delle aree di cantiere.

4.3.2. FASE DI ESERCIZIO

Durante la fase di esercizio potranno manifestarsi impatti essenzialmente sulla salute umana ed in particolare in relazione alle emissioni elettromagnetiche e sonore e queste per effetto delle emissioni delle apparecchiature elettriche ed elettroniche quali inverter e trasformatori e cavi elettrici di trasmissione.

4.3.3. FASE DI DISMISSIONE

Le fasi lavorative in fase di dismissione sono paragonabili alla fase di costruzione e pertanto i possibili impatti sono riconducibili alle medesime attività e circostanze quindi si potranno avere impatti che interessano e seguenti componenti:

- Atmosfera;
- Salute umana;
- Habitat;
- Ambiente idrico.

Valutazione degli impatti per tipologia di lavoro nella fase di esercizio:

IMPATTI SULLA COMPONENTE ATMOSFERA

Durante la fase di cantiere gli impatti più significativi che si manifestano sulla atmosfera sono essenzialmente dovuti alle emissioni pulverulenti e gassose a loro volta generate da:

- lavorazioni relative alle attività di scavo;
- movimentazione terreno;
- trasporto dai mezzi pesanti;
- risollevarimento delle polveri depositate sulle sedi stradali o ai margini delle stesse;
- gas di scarico dei mezzi d'opera e di trasporto;
- formazione viabilità di servizio;

IMPATTI SULLA SALUTE UMANA

In fase di dismissione sulla salute umana potranno manifestarsi impatti legati a:

- emissioni pulverulenti
- gas di scarico dei mezzi d'opera e di trasporto;
- emissioni sonore

che a loro volta sono generati per lo più da:

- gas di scarico dei mezzi d'opera e di trasporto;

- movimentazione terreno;
- montaggio strutture metalliche;
- utilizzo di mezzi d'opera e di trasporto;
- trasporto di merci e persone;
- formazione viabilità di servizio.

IMPATTI SU SUOLO E SOTTOSUOLO

Durante la fase di dismissione possono generarsi impatti su suolo e sottosuolo essenzialmente a causa di dispersione accidentale di olii e carburanti dovute e alla movimentazione terra e quindi dovute a:

- dispersioni accidentali dei mezzi d'opera;
- dispersioni accidentali dei mezzi di trasporto
- dispersione dai piccoli depositi giornalieri di olii o carburanti;
- operazioni di scotico delle aree di cantiere.

5. COMPONENTI AMBIENTALI DA MONITORARE

Lo scopo del monitoraggio delle componenti ambientali è quello di consentire una parametrizzazione in continuo degli elementi microclimatici e chimico-fisici che possono essere influenzati, o che possono influenzare, le attività di produzione elettrica e agricola nonché la salute umana.

FATTORI MICROCLIMATI.

I valori rilevati saranno archiviati e organizzati in report e resi disponibili per gli Enti e i Comuni interessati, nonché alle associazioni di categoria qualora ne facessero richiesta.

Saranno quindi parametrati i seguenti elementi:

- Pluviometria;
- Umidità ambiente;
- Umidità del terreno;
- Temperatura della superficie dei moduli fotovoltaici;
- Temperatura al suolo;
- Ventosità;
- Radiazione solare;
- Raggi ultravioletti;
- Bagnatura delle foglie;
- Vigoria delle piante.

Di seguito si riporta la tabella di sintesi delle apparecchiature utilizzate per il monitoraggio dei parametri microclimatici.

Tabella 1 strumentazione per il monitoraggio del microclima

Sensore	Altezza sensore dal suolo	Osservazioni
Termo-igrometro	Tra 1.70 m e 2.00 m	Il termo-igrometro deve essere inserito in uno schermo solare omologato (schermo Davis o superiore) ad una altezza da terra compresa tra 1.70 m e 2.00 m su superficie erbosa e distante almeno 10 metri da edifici od ostacoli vicini .
Pluviometro	Almeno >0.50 m	Deve essere posizionato in campo aperto lontano almeno 10 metri dagli ostacoli, e comunque ad una distanza tale che eventuali ostacoli verticali (alberi, edifici) non possano impedire il corretto rilevamento dei dati in caso di precipitazioni trasversali.
Anemometro	Tra 2.50 m e 10.00 m	Posizionato in campo aperto e lontano da ostacoli verticali che possano impedire una corretta rilevazione delle raffiche e turbolenze.
Radiazione solare e UV		Posizionato alla sommità del palo con una buona visuale.

Alle strumentazioni di cui alla tabella precedente saranno associati sistemi di sensoristica per il rilevamento diretto dei dati.

FATTORI CHIMICO-FISICI

Alla parametrizzazione dei valori microclimatici si aggiunge la parametrizzazione dei valori chimico-fisici del terreno a cui afferiscono gli elementi di cui alla seguente tabella:

PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNITÀ DIMISURA
Tessitura	Classificazione secondo il triangolo dellatessitura USDA	/
pH	Metodo potenziometrico, D.M. 13/09/99	Unità pH
Calcare Totale	Determinazione gas volumetrica	g/kg S.S. CaCO ₃
Calcare Attivo	Permanganometria (metodo Drouineau)	g/kg S.S. CaCO ₃
Sostanza Organica	Metodo Springler-Klee	g/kg S.S. C
CSC	Determinazione con ammonio acetato	meq/100 g S.S.
N Totale	Metodi Kjeldhal	g/kg S.S. N
P Assimilabile	Metodo Olsen	mg/kg S.S. P
Conduttività elettrica	Conduttività elettrica dell'estratto acquoso	μS/cm
K scambiabile	Determinazione con ammonio acetato	meq/100 g S.S.
Mg scambiabile	Determinazione con ammonio acetato	meq/100 g S.S.
Rapporto Mg/K	Determinazione con ammonio acetato	/
Ca scambiabile	Determinazione con ammonio acetato	meq/100 g S.S.

5.1. SCOPO DELL'OSSERVAZIONE E DEL CAMPIONAMENTO

Il monitoraggio ambientale è un complesso processo che comprende osservazione, misurazione e raccolta di dati relativi ad un determinato ambiente per rilevarne i cambiamenti. L'obiettivo è di verificare l'effettivo impatto di un'opera in costruzione e garantire la corretta gestione di eventuali problematiche in relazione all'ambiente che possono manifestarsi durante le varie fasi di costruzione, esercizio e dismissione.

Il monitoraggio ambientale è definito dalla European Environment Agency (EEA) come "la misurazione, valutazione e determinazione di parametri ambientali e/o di livelli di inquinamento, periodiche e/o continue allo scopo di prevenire effetti negativi e dannosi verso l'ambiente".

È quindi uno strumento di prevenzione e mitigazione a cui il proponente ha attribuito importanza rilevante avendo voluto estendere il processo di monitoraggio ben oltre quello normalmente utilizzato per impianti fotovoltaici dove si rilevano esclusivamente i dati di temperatura, vento e piovosità.

I punti di campionamento e controllo sono univocamente individuati nella planimetria monitoraggi e controlli da redigere e rendere disponibile prima dell'organizzazione del cantiere.

5.2. SCOPO DELL'OSSERVAZIONE E DEL CAMPIONAMENTO

Il monitoraggio ambientale è un complesso processo che comprende osservazione, misurazione e raccolta di dati relativi ad un determinato ambiente per rilevarne i cambiamenti. L'obiettivo è di verificare l'effettivo impatto di un'opera in costruzione e garantire la corretta gestione di eventuali problematiche in relazione all'ambiente che possono manifestarsi durante le varie fasi di costruzione, esercizio e dismissione.

Il monitoraggio ambientale è definito dalla European Environment Agency (EEA) come "la misurazione, valutazione e determinazione di parametri ambientali e/o di livelli di inquinamento, periodiche e/o continue allo scopo di prevenire effetti negativi e dannosi verso l'ambiente". È quindi uno strumento di prevenzione e mitigazione a cui il proponente ha attribuito importanza rilevante avendo voluto estendere il processo di monitoraggio ben oltre quell'normalmente utilizzato per impianti fotovoltaici dove si rilevano esclusivamente i dati di temperatura, vento e piovosità.

I punti di campionamento e controllo sono univocamente individuati nella planimetria monitoraggi e controlli da redigere e rendere disponibile prima dell'organizzazione del cantiere. Il rilevamento sarà eseguito con osservazioni dirette o con l'impiego delle centraline.

Il piano di monitoraggio oltre che alle funzioni a cui è vocato ai sensi dei disposti del D.Lgs.152/2006 e s.m.i. ha anche una funzione di monitorare i dati produttivi della parte di produzione elettrica e agricola e di minimizzare l'uso delle risorse ambientali.

La raccolta dei dati meteo consente anche di analizzare la produzione, elettrica e agricola, in funzione delle variabili climatiche.

L'impiego dei sensori meteo-climatici consente di ottenere i dati di evapotraspirazione (ETP) relativi alle colture e di ottenere quindi il fabbisogno idrico effettivamente necessario (litri per metro quadro, o millimetri di pioggia equivalenti).

Le sonde di umidità del suolo, adatte ad ogni tipo di terreno e posizionabili nei vari settori irrigui tramite unità wireless IoT a batteria, forniscono una misura immediata sul contenuto di acqua a livello dell'apparato radicale.

I sensori, unitamente alla analisi chimico-fisiche del terreno, forniscono informazioni previsionali sulle fasi di sviluppo e di rischio di infezione per alcune delle principali colture.

Le rilevazioni in campo, associati a software specializzati, costituiscono un sistema semplice di supporto alle decisioni per la difesa fitosanitaria ed i modelli forniscono informazioni chiare ed immediate sul rischio di infezione e sulla fase di sviluppo dei principali patogeni.

La localizzazione dei punti d'indagine è definita in maniera specifica per singola componente da osservare, in relazione ai contenuti della SIA e in generale in relazione a:

- ✓ ordine di grandezza quali-quantitativo;
- ✓ probabilità di avveramento dell'evento da monitorare;
- ✓ stima della durata e della frequenza dell'evento;
- ✓ reversibilità e complessità dell'evento;
- ✓ estensione territoriale delle aree di indagine;
- ✓ criticità del contesto ambientale e territoriale;

I dati così rilevati e archiviati sono disponibili su dispositivi digitali e quindi facilmente reperibili e consultabili. Quindi i dati rilevati saranno archiviati e organizzati in report mensili e inviati annualmente all'ARPA, ai Comuni interessati, nonché alle associazioni di categoria e a chiunque ne facesse richiesta.

5.3. MODALITÀ DI OSSERVAZIONE E CAMPIONAMENTO

5.3.1. ATMOSFERA

Per l'atmosfera il PMA è finalizzato a caratterizzare la qualità dell'aria ambiente nelle diverse fasi (ante operam, in corso d'opera e post operam) mediante rilevazioni strumentali, focalizzando l'attenzione sugli inquinanti direttamente o indirettamente immessi nell'atmosfera, in termini di valori di concentrazioni al suolo, a seguito della realizzazione/esercizio della specifica tipologia di opera.

Le principali emissioni in atmosfera per il progetto in questione sono legate essenzialmente a:

- Emissioni pulverulenti, anche se queste si riducono alla fase di cantiere in una forma assai ridotta in virtù delle opere di mitigazione e il protocollo di lavorazioni adottate.
- Parametri microclimatici influenzati dal sistema installativo, dalle superficie dei pannelli fotovoltaici, presenza di aree dal differente ombreggiamento.

5.3.2. PARAMETRI MICROCLIMATICI

Per il monitoraggio dei parametri microclimatici si ritiene sufficiente (in considerazione della morfologia dell'impianto) collocare, per ogni lotto di impianto, due stazioni di rilevamento climatico con integrati:

- pluviometro;
- termoigrometro;
- anemometro;

Saranno allo scopo posizionati uno a monte e l'altro a valle in funzione del vento dominante che per il sito in questione sono quello di scirocco e di grecale. Le Stazioni di rilevamento comprenderanno:

- sensore rilevamento radiazione solare globale;
- sensore rilevamento raggi ultravioletti.

che consentiranno di rilevare la temperatura al di sopra della superficie dei pannelli nonché la temperatura dell'aria.

Inoltre, si provvederà a rilevare l'umidità relativa al livello del suolo.

Il rilevamento sarà effettuato a livello del suolo, a valle dell'impianto (secondo i venti dominanti) ad una distanza dal perimetro dell'impianto pari al doppio dell'altezza dei pannelli fotovoltaici. Le stazioni saranno dotate di sistema di acquisizione dati e in particolare saranno dotate di:

- unità di controllo principale, per visualizzare numerose variabili
- data logger per l'acquisizione in continuo e su tempi prolungati dei dati da monitorare
- software che gestisce e coordina l'acquisizione dati e loro successiva elaborazione
- stampante, cui viene direttamente collegata la centralina sonde

Per quanto riguarda le stazioni e i sensori di agrometeorologia, quelli cioè funzionali alla conduzione agraria dei suoli, l'agronomo in relazione ad uno studio più specifico del piano colturale determinerà posizione e numero dei sensori e delle centraline.

5.3.3. POLVERI

Nelle fasi di cantiere, di esercizio e di dismissione verranno utilizzati dei contatori ottici di particelle (OPC), si tratta di analizzatori automatici di PM che offrono la soluzione per effettuare un monitoraggio Real-Time in continuo delle concentrazioni di PM, in siti che vanno da basse concentrazioni di PM (pochi $\mu\text{g}/\text{m}^3$) ad alte concentrazioni di PM (fino a $10 \text{ mg}/\text{m}^3$). Gli OPC

possono essere usati in abbinamento al metodo manuale gravimetrico per il campionamento del PM su filtro, per una calibrazione sito specifica e un dataset completo, ad alta risoluzione dimensionale, spaziale e temporale delle concentrazioni di polveri. Gli OPC inoltre offrono una valutazione d'impatto, un'azione di mitigazione per l'abbattimento delle polveri aerodisperse, modelli previsionali sviluppati a partire da misure ad alta risoluzione temporale di PM e sistemi di allerta real-time per specifici eventi emissivo/immissivi.

5.3.4. SUOLO E SOTTOSUOLO

Il suolo, in fase di progetto preliminare, è stato analizzato in fase di preimpianto e verrà nuovamente analizzato a cadenza annuale per monitorare l'evoluzione strutturale, la bioattivazione e la capacità di scambio cationico. In fase di esercizio la temperatura ed il pH verranno costantemente monitorati tramite l'ausilio di stazioni meteo e sonde di temperature e di umidità, installate ad una profondità di 15 cm 30 cm e 45 cm nel suolo.

Una volta l'anno verrà analizzato un campione di terra proveniente da ogni singolo lotto, utilizzando il metodo di campionamento non sistematico ad X (figura 1): saranno scelti i punti di prelievo lungo un percorso tracciato sulla superficie, formando delle immaginarie lettere X, e saranno prelevati diversi campioni elementari (quantità di suolo prelevata in una sola volta in una unità di campionamento) ad una profondità di circa 40 cm, tale da raggiungere lo strato attivo del suolo, ovvero quello che andrà ad ospitare la maggioranza delle radici.

5.3.5. PARAMETRI-CHIMICO-FISICI DEL TERRENO – LIMITI DI ACCETTABILITÀ

Le analisi chimico-fisiche forniranno informazioni relative alla tessitura che viene definita in base al rapporto tra le varie frazioni granulometriche del terreno quali sabbia, limo e argilla. Considerato che le diverse frazioni granulometriche sono presenti in varia percentuale nei diversi terreni, essi prenderanno denominazioni differenti: terreno sabbioso, sabbioso-limoso, franco sabbioso, franco sabbioso argilloso ecc. Tale valore è responsabile e determina la permeabilità e la capacità di scambio cationico del suolo.

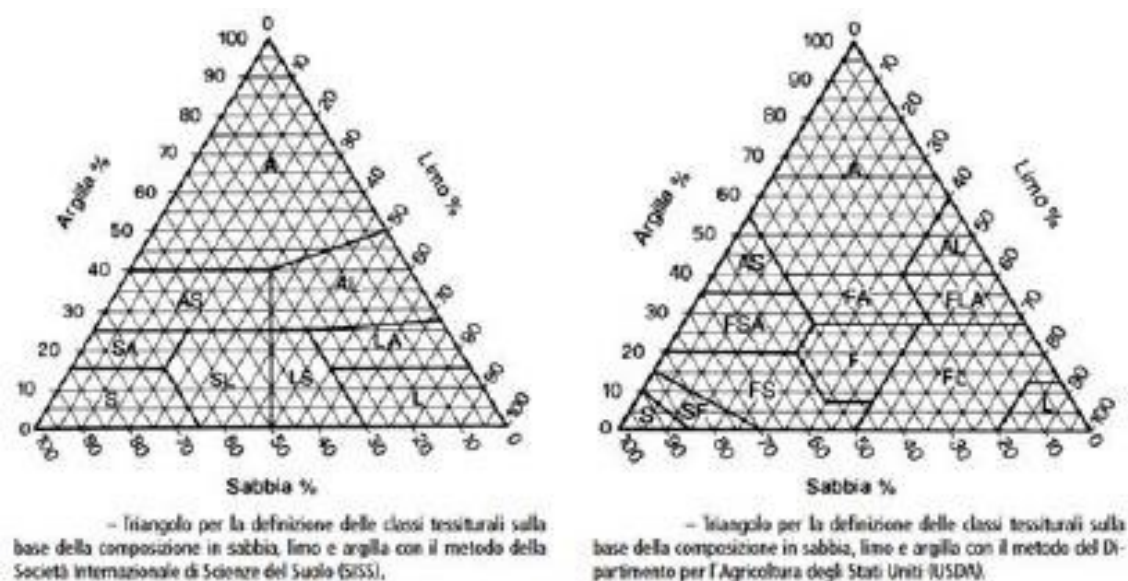


Figura 3: Classificazione dei suoli in base alla tessitura

Particolare attenzione verrà posta al controllo dei nitrati presenti nel suolo mediante la tecnica spettrofotometrica: la percentuale dei nitrati presenti verrà costantemente monitorata ed annotata annualmente sui quaderni di campagna e sul gestionale tecnico dell'azienda. Nelle

analisi chimico-fisiche che annualmente verranno eseguite si cercherà anche la presenza di metalli pesanti e metalloidi nel suolo relativamente a 14 metalli:

- | | |
|---------------------|--------------------|
| 1. ANTIMONIO | 8. NICHEL |
| 2. ARSENICO | 9. PIOMBO |
| 3. BERILLIO | 10. RAME |
| 4. CADMIO | 11. SELENIO |
| 5. COBALTO | 12. STAGNO |
| 6. CROMO | 13. VANADIO |
| 7. MERCURIO | 14. ZINCO |

La campionatura dovrà essere effettuata in conformità a quanto previsto nell'allegato 1 del Decreto Ministeriale 13/09/1999, pubblicato in Gazzetta Ufficiale Suppl. Ordin. N° 248 del 21/10/1999. La frazione superficiale (top-soil) deve essere prelevata a una profondità compresa tra 0 e 20 cm e la frazione sotto superficiale (sub-soil) a una profondità compresa tra 20 e 60 cm.

Ogni campione dovrà essere eseguito con 3 punti di prelievo o aliquote, distanti planimetricamente tra loro, minimo 2,5 mt e massimo 5 mt, ottenuti scavando dei mini-profilati con trivella pedologica manuale, miscelati in un'unica aliquota. Il campione top-soil sarà quindi l'unione di 3 aliquote top-soil e il campione sub-soil sarà l'unione di 3 aliquote sub-soil, tutte esattamente georeferenziate.

A loro volta le analisi dei campioni devono essere condotte in conformità con il Decreto Ministeriale 13/09/1999.

Secondo tale decreto il rapporto di analisi, oltre ai parametri chimico fisici, deve contenere una stima dell'incertezza associata alla misura, il valore dell'umidità relativa, l'analisi della granulometria e la georeferenziazione dei tre punti di prelievo che costituiscono il singolo campione. Il prelievo e l'analisi devono essere eseguiti da laboratori accreditati secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC17025.

Per la parametrizzazione dei valori chimo-fisici del terreno si prenderanno in considerazione gli elementi della seguente tabella:

PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNITÀ DIMISURA
Tessitura	Classificazione secondo il triangolo dellatessitura USDA	/
pH	Metodo potenziometrico, D.M. 13/09/99	Unità pH
Calcare Totale	Determinazione gas volumetrica	g/kg S.S. CaCO ₃
Calcare Attivo	Permanganometria (metodo Drouineau)	g/kg S.S. CaCO ₃
Sostanza Organica	Metodo Springler-Klee	g/kg S.S. C
CSC	Determinazione con ammonio acetato	meq/100 g S.S.
N Totale	Metodi Kjeldhal	g/kg S.S. N
P Assimilabile	Metodo Olsen	mg/kg S.S. P
Conduttività elettrica	Conduttività elettrica dell'estratto acquoso	μS/cm
K scambiabile	Determinazione con ammonio acetato	meq/100 g S.S.
Mg scambiabile	Determinazione con ammonio acetato	meq/100 g S.S.
Rapporto Mg/K	Determinazione con ammonio acetato	/
Ca scambiabile	Determinazione con ammonio acetato	meq/100 g S.S.

Si provvederà a campionare il terreno periodicamente (una volta all'anno) per la verifica del rilascio dei metalli pesanti da parte dei pannelli fotovoltaici o da parte di altri componenti dell'impianto che potrebbero produrre la contaminazione del suolo agricolo. A tal scopo, ai sensi del D.P.R. n. 120/2017 Allegato 4, si provvederà a parametrare la presenza di:

- Arsenico
- Cadmio
- Cobalto
- Nichel
- Piombo
- Rame
- Zinco
- Mercurio
- Idrocarburi C>12
- Cromo totale
- Cromo VI
- Amianto
- BTEX (*)
- IPA (*)

6. MONITORAGGIO ATMOSFERA

VALORI LIMITI DELLE EMISSIONI

In via preliminare si rileva che le lavorazioni e i relativi impatti previsti nella SIA sono assimilabili a quelle dei cantieri mobili e aziende agricole e che gli stessi si manifestano in un intervallo di tempo ridotto, che le opere di mitigazione previste nella SIA sono orientate a limitare l'emissione di polveri (PTS, PM10 e PM2.5) e di inquinanti (NO_x, CO, SO_x, C6H6, IPA, diossine e furani).

Ai sensi del D.Lgs n. 155 del 13/8/2010, per le emissioni in atmosfera si considerano i seguenti limiti in relazione alle rilevazioni giornaliere:

2. BIOSSIDO DI AZOTO E OSSIDI DI AZOTO

	Protezione della salute umana (NO ₂)	Protezione della salute umana (NO ₂)	Protezione della vegetazione (NO _x)
Soglia di valutazione superiore	70% del valore limite orario (140 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile)	80% del valore limite annuale (32 µg/m ³)	80% del livello critico annuale (24 µg/m ³)
Soglia di valutazione inferiore	50% del valore limite orario (100 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile)	65% del valore limite annuale (26 µg/m ³)	65% del livello critico annuale (19,5 µg/m ³)

3. MATERIALE PARTICOLATO (PM10/PM2,5)

	Media su 24 ore PM10	Media annuale PM10	Media annuale PM2,5*
Soglia di valutazione superiore	70% del valore limite (35 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile)	70% del valore limite (28 µg/m ³)	70% del valore limite (17 µg/m ³)
Soglia di valutazione inferiore	50% del valore limite (25 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile)	50% del valore limite (20 µg/m ³)	50% del valore limite (12 µg/m ³)

4. PIOMBO

	Media annuale
Soglia di valutazione superiore	70% del valore limite (0,35 µg/m ³)
Soglia di valutazione inferiore	50% del valore limite (0,25 µg/m ³)

5. BENZENE

	Media annuale
Soglia di valutazione superiore	70% del valore limite (3,5 µg/m ³)
Soglia di valutazione inferiore	40% del valore limite (2 µg/m ³)

6. MONOSSIDO DI CARBONIO

	Media su 8 ore
Soglia di valutazione superiore	70% del valore limite (7 mg/m ³)
Soglia di valutazione inferiore	50% del valore limite (5 mg/m ³)

7. ARSENICO, CADMIO, NICHEL E BENZO(A)PIRENE.

	Arsenico	Cadmio	Nichel	B(a)P
Soglia di valutazione superiore in percentuale del valore obiettivo	60% (3,6 ng/m ³)	60% (3 ng/m ³)	70% (14 ng/m ³)	60% (0,6 ng/m ³)
Soglia di valutazione inferiore in percentuale del valore obiettivo	40% (2,4 ng/m ³)	40% (2 ng/m ³)	50% (10 ng/m ³)	40% (0,4 ng/m ³)

APPARECCHIATURE ED ATTREZZATURE

Saranno posizionati in prossimità dei ricettori sensibili e in prossimità dei punti di maggiore emissione, a giudizio del Responsabile della Sicurezza e del Direttore dei Lavori, in particolari condizioni di vento e/o durante le lavorazioni con maggior traffico veicolare, dei sistemi integrati di monitoraggio della qualità dell'aria in tempo reale.

Il gruppo di sensori di monitoraggio per la qualità dell'aria è composto da una serie di tre diversi componenti:

- Sensore laser per il rilevamento del particolato atmosferico PM10, PM2.5;
- Sensore a infrarossi per la misura della CO2;
- Sensore di temperatura e umidità dell'aria per l'auto-calibrazione automatica dei valori.

I componenti sono integrati in una scheda di controllo con un modulo WiFi, che a intervalli di tempo predefiniti, accende i sensori e una piccola ventola di aspirazione dell'aria; Il sistema legge quindi i valori e li invia a un server attraverso una rete WiFi.



Immagine commerciale del sistema 2Meteo Project per la rilevazione dell'aria

RICETTORI SENSIBILI

I ricettori sensibili sono stati individuate nelle abitazioni prossime all'area d'impianto in particolare sono stati individuati i ricettori

Ricettore sensibile	Coordinate
R1	40°17'34.87"N; 18°12'16.27"E
R2	40°17'35.20"N; 18°12'11.12"E
R3	40°17'41.30"N, 18°12'51.99"E
R4	40°17'2.68"N; 18°13'0.54"E
R5	40°17'18.98"N; 18°12'5.64"E



mappatura dei ricettori sensibili

PUNTI DI EMISSIONE

Data la natura del cantiere non è possibile individuare punti specifici di emissione. Per il rilevamento dei dati saranno individuati, di concerto dal Responsabile della Sicurezza e del Direttore dei Lavori, in virtù delle particolari lavorazioni e delle condizioni meteorologiche.

7. MONITORAGGIO DELLA FERTILITÀ DEL SUOLO

La valutazione della fertilità del suolo viene normalmente effettuata mediante l'impiego integrato di indicatori agroambientali, correntemente individuati tra le variabili fisiche, chimiche e biologiche del suolo, opportunamente selezionate in relazione alle specifiche problematiche agro-ecosistemiche di un territorio.

Per verificare la fertilità dei suoli è utile monitorare nel tempo il contenuto nel terreno dei principali elementi nutritivi quali azoto, fosforo, potassio e sostanza organica. Generalmente si fa ricorso al prelievo dei campioni di terreno per l'esecuzione di opportune analisi.

Un campione di suolo è quella quantità di terra che si preleva allo scopo di raccogliere informazioni sulle caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche del suolo stesso, indispensabili per numerose applicazioni e finalità come, ad esempio, la valutazione dei componenti della fertilità, poiché il campione di terreno deve contenere tutte le informazioni sul suolo d'origine, la sua rappresentatività è una condizione fondamentale, deve cioè rispecchiare, quanto più possibile, le proprietà dell'area a cui si riferisce; ne consegue che il campionamento è un'operazione estremamente delicata ed una sua esecuzione non corretta può essere fonte di errori assai più consistenti di quelli imputabili alle determinazioni analitiche.

7.1. APPARECCHIATURE ED ATTREZZATURE

Gli strumenti necessari per il campionamento devono essere costituiti di materiali che non possano influenzare le caratteristiche del suolo di cui si vogliono determinare le caratteristiche. Per effettuare il campionamento saranno necessari i seguenti strumenti:

- sonda o trivella (manuale o automatica)
- vanga
- paletta
- secchio di plastica, asciutto e pulito
- telone in polietilene, asciutto e pulito, di almeno 2 mq
- contenitori, di capacità di almeno un litro, dotati di un adeguato sistema di chiusura, costituiti da materiale che non interagisca con il terreno, né con i suoi componenti, ed impermeabile all'acqua (vasi in vetro con tappo a vite, oppure sacchetti in polietilene)
- etichette con campi liberi/etichette con codice a barre
- GPS (da trekking, con supporto segnale di correzione Waas – precisione $\pm 3-5$ m)
- verbali, schede di annotazione delle coordinate di ciascun sub-campione.

7.2. MODALITÀ OPERATIVE

Per poter effettuare un campionamento significativo e rappresentativo del terreno che si vuole analizzare, occorre prima di tutto individuare una zona di campionamento in cui i seguenti parametri risultino i più omogenei possibile:

- colore
- aspetto fisico (tessitura, pH, calcare totale)
- ordinamento colturale
- fertilizzazioni ricevute in passato
- vegetazione coltivata e spontanea.

Una volta individuati i punti in cui effettuare le indagini e quindi il campionamento del suolo, è necessario evitare di effettuare trivellazioni in punti in cui siano presenti situazioni anomale, come per esempio:

- dove siano stati accumulati fertilizzanti, deiezioni, prodotti e sottoprodotti agricoli
- dove abbiano stazionato animali
- dove vi siano affioramenti del sottosuolo, ristagni di acqua ecc
- dove vi siano differenze di irrigazione e/o di drenaggio.

Infine, una volta individuata la zona di campionamento, eliminare la vegetazione che ricopre il suolo, qualora sia necessario.

La zona di campionamento deve essere costituita da superfici inferiori o uguali a 5 ettari. Il numero di campioni elementari per ettaro deve essere almeno 6, nella zona compresa tra la superficie e i 40 cm di profondità. Il campionamento deve essere di tipo non sistematico, come da figura:

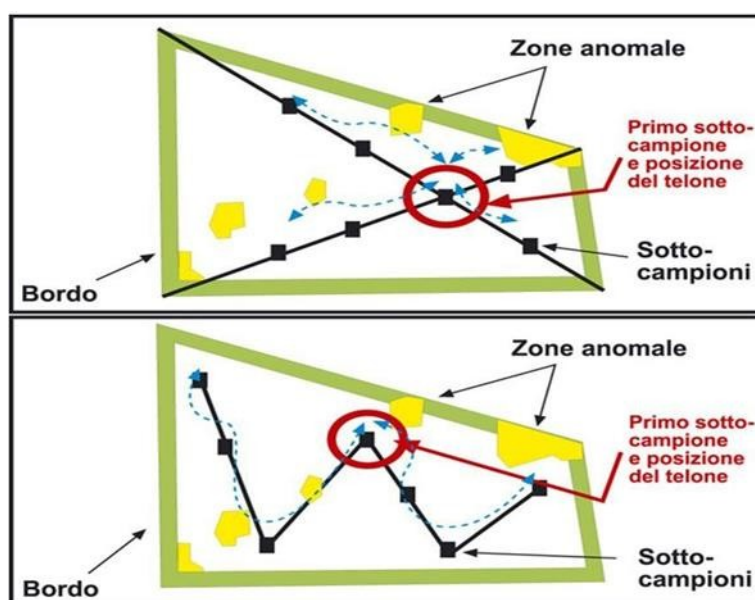


Figura 4 Campionamento non sistematico a X(sopra) o a W(sotto).

Scegliere i punti di prelievo dei campioni elementari distribuiti in modo omogeneo lungo un percorso tracciato, formando una immagine a X o W, e prelevare un campione elementare in ogni punto. Introdurre la sonda verticalmente fino alla profondità voluta ed estrarre il campione elementare di suolo. Evitare di effettuare le trivellate in punti in cui si prevede siano presenti situazioni anomale, come ai bordi dell'appezzamento, nelle prossimità di capezzagne, e scoline, dove ristagna l'acqua. Prima di prelevare il campione occorre rimuovere il terreno in cui possono trovarsi residui vegetali indecomposti. Trasferire nel secchio i vari campioni elementari, nel mentre che vengono prelevati (dalle varie unità di campionamento). Trasferire i vari campioni dal secchio al telone di plastica, opportunamente disteso su una superficie solida, piana e asciutta. Mescolare ed omogeneizzare accuratamente i campioni elementari, fino ad ottenere il campione globale.

Ridurre la quantità di campione globale, se necessario, fino ad ottenere aliquote di circa 700 g ciascuna: prelevare dal campione globale una decina di subcampioni, ciascuno di circa 70 g, prendendoli casualmente da tutta la superficie di campione globale disteso sul telone. Il

campione finale, costituito dai subcampioni, deve essere trasferito all'interno di un contenitore asciutto e pulito (vaso in vetro o sacchetto in polietilene). Dello stesso campione potranno essere approntate diverse aliquote, a seconda che vi sia la necessità di confezionare o meno contro campioni (da consegnare ad una controparte), o a seconda che vi sia la necessità di mandare diverse aliquote a diversi laboratori.

Le successive analisi che si faranno sono denominate analisi di base, questo tipo di analisi permette di misurare alcune caratteristiche del terreno quali scheletro e tessitura, reazione (pH9, carbonati totali, calcare attivo, capacità di scambio cationico e conducibilità elettrica).

Un'analisi completa di questo tipo generalmente è composta dalle seguenti determinazioni:

Analisi chimico-fisiche complete (Analisi di base)	
Determinazione analitica	Unità di misura
Tessitura (sabbia, limo e argilla)	g/kg
Carbonio organico	g/kg
Reazione	
Calcare totale	g/kg
Calcare attivo	g/kg
Conducibilità elettrica	dS/m
Azoto totale	g/kg
Fosforo assimilabile	mg/kg
Capacità di scambio cationico (CSC)	meq/100g
Basi di scambio (Potassio scambiabile, Calcio scambiabile, Magnesio scambiabile, Sodio scambiabile)	meq/100g

CAMPIONATURA

La campionatura sarà effettuata secondo le metodologie previste dalle "Linee guida per il monitoraggio del suolo su superfici agricole destinate ad impianti fotovoltaici a terra", redatto da IPLA S.p.a..

Pertanto, il monitoraggio del suolo sarà articolato in due fasi:

1. Prima fase: ante operam
2. Seconda fase: ad intervalli temporali prestabiliti (dopo 1-3-5-10-15-20 anni dall'avvio dell'impianto)

In entrambe le fasi il monitoraggio si procederà con l'individuazione dei differenti profili pedologici con relativa descrizione e campionamento del singolo profilo pedologico e successive analisi di laboratorio dei campioni di suolo. Si devono descrivere tutti i caratteri dei punti di prelievo e del profilo. Saranno poi oggetto di monitoraggio nella seconda fase solo quelle caratteristiche e proprietà che si ritiene possano essere influenzate dalla presenza del campo

fotovoltaico. In particolare, come richiamato dalla su citate Linee guida il monitoraggio riguarderà gli elementi di cui alla tabella successiva.

- Nella prima fase (ante operam) si procederà alla mappatura e descrizione e campionamento del singolo profilo pedologico e successive analisi di laboratorio dei campioni di suolo. I camini saranno prelevati nella misura di uno ogni due ettari.
- Nella seconda fase (dopo 1-3-5-10-15-20 anni dall'avvio dell'impianto) si procederà con un campionamento del suolo negli orizzonti superficiale (topsoil) e sotto superficiale (subsoil), indicativamente alle profondità 0-30 e 30-60 centimetri e sarà realizzato su due siti dell'appezzamento, uno in posizione ombreggiata dalla presenza del pannello fotovoltaico, l'altro nelle posizioni meno disturbate dell'appezzamento.

Si procederà 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.

Sui campioni prelevati dovranno effettuarsi le seguenti analisi di laboratorio:

<i>Carbonio organico %</i>	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
<i>pH</i>	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
<i>CSC</i>	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
<i>N totale</i>	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
<i>K sca</i>	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
<i>Ca sca</i>	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
<i>Mg sca</i>	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
<i>P ass</i>	Solo nell'orizzonte superficiale. Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
<i>CaCO₃ totale</i>	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
<i>Tessitura</i>	Solo nel campionamento iniziale; Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali

I punti di prelievo saranno mappati e georeferiti.

I punti saranno individuati nella fase esecutiva a seguito delle indicazioni dell'agronomo che terranno conto della effettiva posizione delle strutture dei pannelli FV.

I risultati georeferiti saranno inviati all'ARPA competente per territorio o altro ente previsto dal dispositivo autorizzativo.

L'impianto non prevede l'utilizzo di trasformatori ad olio.

Sarà tenuto, e reso disponibile su richiesta, il registro di manutenzione su cui annotare il monitoraggio visivo annuale delle vasche di contenimento poste a protezione di eventuali fuoriuscite di oli dai trasformatori ad olio eventualmente installati.

7.3. AZIONI CORRETTIVE DA EFFETTUARE NEL CASO DI CRITICITÀ EMERSE

Se dalle analisi di base effettuate emergono delle criticità che possono compromettere la fertilità del suolo, è opportuno intervenire con una serie di azioni correttive volte a ristabilire la fertilità ottimale. Una moderna gestione agronomica delle coltivazioni non può ignorare l'importanza di ammendanti e correttivi. Con i termini di ammendanti e correttivi definiamo tutti quei prodotti che non hanno la capacità di "nutrire" le colture, bensì di rendere ospitale e adatto a produrre in modo migliore il substrato nel quale sono coltivate.

Queste sostanze ci permettono di correggere in modo efficiente i valori di alcuni parametri che si discostano dalla situazione ottimale, come può essere il caso di pH, capacità di scambio cationico, attività microbica. Il miglioramento di struttura e pH del suolo in tutto il suo profilo mediante l'uso di un ammendante o correttivo è un risultato difficile da conseguire, poiché la correzione si esprime in scala logaritmica, e richiederebbe quantità grandissime di prodotto.

Ciò che maggiormente ci interessa ottenere, grazie ad una corretta azione correttiva o ammendante, è il miglioramento della reazione a livello della soluzione circolante, cioè l'insieme di acqua e sostanze nutritive che è costantemente a contatto con l'apparato radicale delle piante, e partecipa ai processi di scambio cationico e all'assorbimento.

Per correggere suoli alcalini, cioè con pH maggiori di 7, o salini, cioè ricchi di sodio e cloro, un buon metodo è quello di ricorrere a prodotti a base di zolfo.

I solfati che si formano in seguito all'attacco con questo minerale dei carbonati del suolo sono più solubili e consentono la lisciviazione di sodio e cloro, rendendo al contempo più disponibili magnesio, potassio e calcio, nonché i fosfati.

Inoltre, il pH della soluzione circolante si abbassa e ciò rende più disponibili anche tutti gli altri elementi. Se invece nel terreno il pH tende all'acidità (<6), è utile intervenire in maniera opposta, ovvero riportando il terreno verso valori neutri; per fare questo si usa un correttivo calcareo.

L'attività del suolo in termini di scambio cationico è un altro fattore estremamente importante.

La capacità di scambio cationico (C.S.C.) dipende dal tipo di suolo, ed è maggiore in suoli argillosi e ricchi di sostanza organica, e minore in suoli sabbiosi.

Non è possibile cambiare la tessitura di un terreno, ma si può migliorare l'attività del suo complesso di scambio, grazie all'apporto di un altro tipo di correttivo, la leonardite, che è una sostanza organica ad altissima efficienza.

Una leonardite di qualità contiene percentuali di sostanza organica del 60 %, di cui oltre il 70% è umificata.

Queste caratteristiche la rendono efficace nel migliorare la capacità di scambio cationico del terreno, legata in buona parte alla sua ricchezza in sostanza organica.

Un contenuto elevato di acidi umici e fulvici permette di "chelare" gli elementi nutritivi, proteggendoli dal dilavamento o dalla fissazione.

Poiché la sostanza organica ha forti capacità di ritenzione dell'acqua (fino a 20 volte il suo peso) l'uso di leonardite permette di migliorare la gestione idrica; al contempo migliora anche la struttura del suolo, evitando crepacciamenti nei suoli argillosi, e in generale aumentando la permeabilità, gli scambi gassosi, l'attività microbica.

8. MONITORAGGIO COMPONENTE IDRICA

8.1. PARAMETRI CHIMICO FISICO DELLE ACQUE E LIMITI DI ACCETTABILITÀ

Il monitoraggio delle acque riguarda l'ambiente idrico e in particolare:

- Acque superficiali;
- Acque sotterranee;
- Deflusso superficiale.

Si procederà al monitoraggio dei parametri chimico-fisici delle acque che percorrono i canali episodici adiacenti le aree d'impianto e delle falde sotterranee. Saranno valutati:

- ✓ pH
- ✓ torbidità
- ✓ presenza di inquinanti

Prima dell'inizio del cantiere, tre mesi prima, all'interno dei singoli lotti di impianto verranno posizionate, in postazioni georeferenziate, dei sensori capaci di leggere la presenza d'acqua e posizionati in maniera tale da leggere l'altezza d'acqua.

In questa maniera sarà possibile determinare la stabilità del deflusso superficiale a parità di piovosità mettendo in relazione i dati delle sonde con i pluviometri.

A seguito della costruzione e della messa in esercizio dell'impianto di depurazione l'amministrazione comunale ha emesso l'ordinanza sindacale n. 55 del 19/11/2004 con cui vieta l'emungimento e l'utilizzo ai fini irrigui dei pozzi ricadenti nel raggio di 500 metri da impianti di scarico dell'impianto depurativo consortile.

Per il monitoraggio delle acque sotterranee, prima dell'inizio del cantiere, saranno posizionati due punti di campionamento mediante l'istallazione di piezometri (pozzo di osservazione da 6") rispetto al flusso sottostante la falda acquifera con lo scopo di monitorare gli inquinanti di cui alla Tabella 2 della Parte IV -Titolo V- allegato 5 del D.Lgs 152/2006 che per comodità si riporta di seguito.

In considerazione dell'assenza di materiale inquinante in fase di esercizio il prelievo e le analisi dei campioni saranno eseguite una volta ogni due anni per tutta la durata dell'impianto .

N° ord	SOSTANZE	Valore limite (µ/l)
METALLI		
1	Alluminio	200
2	Antimonio	5
3	Argento	10
4	Arsenico	10
5	Berillio	4
6	Cadmio	5
7	Cobalto	50
8	Cromo totale	50
9	Cromo (VI)	5
10	Ferro	200
11	Mercurio	1
12	Nichel	20
13	Piombo	10
14	Rame	1000
15	Selenio	10
16	Manganese	50
17	Tallio	2
18	Zinco	3000
INQUINANTI INORGANICI		
19	Boro	1000

20	Cianuri liberi	50
21	Fluoruri	1500
22	Nitriti	500
23	Solfati (mg/L)	250
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI		
24	Benzene	1
25	Etilbenzene	50
26	Stirene	25
27	Toluene	15
28	para-Xilene	10
POLICLICI AROMATICI		
29	Benzo(a) antracene	0.1
30	Benzo (a) pirene	0.01
31	Benzo (b) fluorantene	0.1
32	Benzo (k,) fluorantene	0.05
33	Benzo (g, h, i) perilene	0.01
34	Crisene	5
35	Dibenzo (a, h) antracene	0.01
36	Indeno (1,2,3 - c, d) pirene	0.1
37	Pirene	50
38	Sommatoria (31, 32, 33, 36)	0.1
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI		
39	Clorometano	1.5
40	Triclorometano	0.15
41	Cloruro di Vinile	0.5
42	1,2-Dicloroetano	3
43	1,1 Dicloroetilene	0.05
44	Tricloroetilene	1.5
45	Tetracloroetilene	1.1
46	Esaclorobutadiene	0.15
47	Sommatoria organoalogenati	10
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI		
48	1,1 - Dicloroetano	810
49	1,2-Dicloroetilene	60
50	1,2-Dicloropropano	0.15
51	1,1,2 - Tricloroetano	0.2
52	1,2,3 - Tricloropropano	0.001
53	1,1,2,2, - Tetracloroetano	0.05
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI		
54	Tribromometano	0.3
55	1,2-Dibromoetano	0.001
56	Dibromoclorometano	0.13
57	Bromodiclorometano	0.17
NITROBENZENI		
58	Nitrobenzene	3.5
59	1,2 - Dinitrobenzene	15
60	1,3 - Dinitrobenzene	3.7
61	Cloronitrobenzeni (ognuno)	0.5
CLOROBENZENI		
62	Monoclorobenzene	40
63	1,2 Diclorobenzene	270
64	1,4 Diclorobenzene	0.5
65	1,2,4 Triclorobenzene	190
66	1,2,4,5 Tetraclorobenzene	1.8
67	Pentaclorobenzene	5
68	Esaclorobenzene	0.01
FENOLI E CLOROFENOLI		
69	2-clorofenolo	180
70	2,4 Diclorofenolo	110
71	2,4,6 Triclorofenolo	5
72	Pentaclorofenolo	0.5
AMMINE AROMATICHE		
73	Anilina	10
74	Difenilamina	910
75	p-toluidina	0.35
FITOFARMACI		
76	Alaclor	0.1
77	Aldrin	0.03
78	Atrazina	0.3

79	alfa - esacloroesano	0.1
80	beta - esacloroesano	0.1
81	Gamma - esacloroesano (lindano)	0.1
82	Clordano	0.1
83	DDD, DDT, DDE	0.1
84	Dieldrin	0.03
85	Endrin	0.1
86	Sommatoria fitofarmaci	0.5
DIOSSINE E FURANI		
87	Sommatoria PCDD, PCDF (conversioneTEF)	4 x 10-6
ALTRE SOSTANZE		
88	PCB	0.01
89	Acrilammide	0.1
90	Idrocarburi totali (espressi come n-esano)	350
91	Acido para - ftalico	37000
92	Amianto (fibre A > 10 mm) (*)	da definire



posizionamento dei pozzi di osservazione

I pozzi saranno sigillati nella loro parte superiore per impedire contaminazioni accidentali della falda. Ogni operazione di prelievo sarà preceduta da un corretto spurgo del piezometro per eliminare il volume d'acqua che staziona all'interno del piezometro.

I pozzi saranno posizionati, salvo migliore individuazione in fase esecutiva alle seguenti coordinate:

- pozzo 1: 40°17'36.11"N, 18°12'34.53"E
- pozzo 2: 40°17'10.94"N; 18°12'42.71"E

9. MONITORAGGIO ACUSTICO

Al progetto è allegata la relazione previsionale di impatto acustico.

Durante la fase di cantiere e di dismissione, per tutta la durata dei lavori, si provvederà a monitorare le emissioni sonore.

Prima dell'inizio dei lavori ai sensi del DPCM 14/11/1997-DPCM 1/03/1991 E DPCM 16/3/1998, in coerenza con il cronoprogramma e con il Piano di Sicurezza e coordinamento (PSC) e la Relazione Previsionale di Impatto acustico, saranno nuovamente individuati i ricettori sensibili, individuate le aree di cantiere interessate alle singole lavorazioni ed eseguita una nuova campagna di misure fonometriche con lo scopo di quantificare il clima acustico presente nella zona, con particolare riferimento ai ricettori maggiormente esposti.

In relazione alle macchine da utilizzare in cantiere per ciascuna di esse verrà definita la potenza sonora sulla base di misurazioni fonometriche od in alternativa ricavata dalle schede tecniche e/o da dati di letteratura in genere. Una volta definite le caratteristiche di emissione e la collocazione di ciascuna sorgente sonora, vengono calcolati i livelli di rumore previsti in corrispondenza dei ricettori più esposti, durante le singole lavorazioni e/o fasi operative nelle quali si articola l'esecuzione dell'opera.

Quando sono presenti più macchine che lavorano contemporaneamente, occorre aggiungere al livello equivalente della singola macchina, riportato sopra, le quantità della tabella seguente in modo da ottenere il livello equivalente (Leq) totale:

N° macchine simili	Quantità da aggiungere al Leq della singola macchina in dB(A)
2	3
3	4,77
4	6
5	6,99
6	7,78

Quindi, partendo dal livello di potenza acustica di ciascuna tipologia di sorgente ed applicando la legge di propagazione del rumore in campo libero, sono stati stimati i livelli di pressione sonora a distanze variabili con passo di 10 metri.

Il calcolo delle immissioni di rumore presso i ricettori consentirà di individuare le lavorazioni che determinano maggiore impatto presso di essi e nelle aree circostanti e di stabilire quali e quante opere di mitigazione mettere in atto.

Durante lo svolgimento delle lavorazioni, in particolare quelle che presentano novità dal punto di vista della rumorosità (cambio macchina utensile, modifica del cronoprogramma di utilizzo, della contemporaneità d'uso) si predisporranno nuovi rilievi fonometrici.

Durante le attività di cantiere si effettueranno delle misurazioni fonometriche in corrispondenza dei ricettori maggiormente esposti al fine di verificare strumentalmente i risultati dei calcoli previsionali e, soprattutto, per valutare l'efficacia delle misure operative proposte in fase di studio.

Studi clima acustici effettuati su vari impianti fotovoltaici durante la fase di costruzione hanno evidenziato che i livelli di rumore in fase di cantiere non superano i 60 dB(A) per distanze superiori a 150 m.

Tale distanza, come assunzione conservativa, è possibile riferirla al confine del cantiere. A tale distanza quindi, il cantiere presenterà valori di emissione inferiori a quelli consentiti dai limiti di zona assunti in via teorica.

Durante la fase di esercizio invece si provvederà a cicli annuali di rilevamento per la durata di sette giorni.

Le postazioni fisse saranno alimentate dalla rete elettrica e comprendono un box per esterni a tenuta stagna, contenente la strumentazione fonometrica queste verranno installate in prossimità delle centraline meteorologiche che registreranno i dati di direzione del vento, velocità del vento, temperatura e pluviometri, la raccolta completa dei dati consentirà di restituire le migliori condizioni per la restituzione dei dati di impatto acustico. Durante la fase di dismissione si procederà con la medesima impostazione metodologica della fase di costruzione. Durante la fase di dismissione si procederà con la medesima impostazione metodologica della fase di costruzione.

10. MONITORAGGIO BIODIVERSITÀ

Oggetto del monitoraggio, a partire dalla caratterizzazione della fitocenosi e zoocenosi rappresentate nelle relazioni specialistiche "Rilievo essenze" e nella "SIA", è la comunità biologica, rappresentata dalla vegetazione naturale e seminaturale e dalle specie appartenenti alla flora e alla fauna (con particolare riguardo a specie e habitat inseriti nella normativa comunitaria, nazionale e regionale), le interazioni svolte all'interno della comunità e con l'ambiente abiotico, nonché le relative funzioni che si realizzano a livello di ecosistema. Anche per questa componente la redazione del PMA in osservanza alle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.)

Il PMA tiene conto della significativa distanza dalle aree sensibili (siti della Rete Natura 2000, zone umide, aree naturali protette, ecc.).

Prima dell'avvio del cantiere per la caratterizzazione della fitocenosi si provvederà a ripetere una ricognizione dettagliata della fascia d'interesse individuata con sopralluoghi nel corso della stagione vegetativa.

In particolare, in base all'analisi e ai risultati della SIA, saranno presi in considerazione specifici parametri descrittivi tanto per la flora che per la fauna.

10.1. PARAMETRI DESCRITTORI DELLA FLORA E DELLA VEGETAZIONE

STATO FITOSANITARIO

Il monitoraggio dello stato fitosanitario prevede la raccolta di informazioni relative a:

- presenza di mortalità,
- patologie, parassitosi,
- altezza e diametro degli esemplari o delle popolazioni coinvolte

Pertanto, saranno presi in considerazione gli indicatori relativi a:

- presenza di patologie/parassitosi;
- alterazioni della crescita;
- tasso di mortalità/infestazione delle specie chiave.

Quindi, nella fase ante operam, si provvederà ad una nuova ricognizione e ad una relazione di censimento con report fotografico, a firma di un agronomo, dell'area circostante per l'acquisizione dei dati relativi agli indicatori prima richiamati.

STATO DELLE POPOLAZIONI

Il monitoraggio sullo stato delle popolazioni vegetali sarà caratterizzato attraverso l'analisi dei seguenti indicatori:

- Analisi delle condizioni vitali e loro tendenze relativamente alle specie o gruppi di specie vegetali come individuate nella SIA;
- Valutazioni quali-quantitative circa la comparsa/aumento delle specie alloctone, sinantropiche e ruderali.

STATO DEGLI HABITAT

In considerazione delle conclusioni della SIA, della significativa distanza delle aree protette, la caratterizzazione degli habitat sarà articolata su basi quali-quantitative; si procederà alla valutazione della variazione nella specifica composizione e variazione dell'estensione, tenendo conto dei seguenti indicatori:

- Frequenza delle specie ruderali, esotiche e sinantropiche;
- Conta delle specie target suddivise in classi di età (plantule, giovani, riproduttori);
- Rapporto tra specie alloctone e specie autoctone.

METODOLOGIA DI MONITORAGGIO

Il monitoraggio sulle biodiversità sarà effettuato ante operam, in esercizio e a fine vita dell'impianto.

Si prenderà, quale area di osservazione quella del buffer di 500 metri intorno all'area d'impianto che risulta essere sufficiente in relazione agli impatti rilevati nella SIA, alla dimensione delle aree d'impianto e allo scenario di base particolarmente banalizzato dalla agricoltura intensiva e monocolturale praticata nell'area di progetto. Il monitoraggio riguarderà anche le opere di mitigazione che nel caso del progetto in questione, riguarderanno le fasce d'impollinazione e la mitigazione perimetrale da realizzare con filari di ulivi a siepe.

Sarà pertanto rilevata, ante operam lo stato d'integrità della flora e della vegetazione in relazione alle specie censite. Si terrà in particolare conto lo stato di avanzamento della xylella per la quale l'area di progetto è dichiarata area infetta.

In considerazione dello scenario di base, ben rappresentato nella SIA, che riguarda un territorio dove la pratica agricola intensiva e monocolturale ha ridotto ad una presenza pressoché irrilevante gli elementi della biodiversità, si realizzerà un dettagliato report-censimento delle specie presenti e rinnovato con cedenza annuale.

Si analizzeranno le condizioni fitosanitarie dei popolamenti vegetali più significativi con una periodicità annuale. I report daranno evidenza del numero degli esemplari malati e delle patologie presenti.

I sopralluoghi saranno effettuati nella stagione vegetativa.

Se presenti saranno cartografati gli habitat di particolare significato ecologico o come habitat di specie.

Allo stato attuale non sono stati rilevati nell'area di progetto e nelle immediate vicinanze habitat di particolare significatività.

Saranno poi rilevate le specie floristiche presenti e il loro rapporto per famiglie di specie.

Il monitoraggio si effettuerà periodicamente (ogni tre anni dall'entrata in esercizio) su aree permanenti che avranno la funzione di rappresentare aree "sentinella" su cui effettuare indagini e valutazioni comparative, in termini temporali e quali-quantitative. I report saranno redatti da esperti naturalisti e inviati annualmente all'ARPA competente per territorio o altro ente prescritto in fase di autorizzazione.

11. MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI ELETTROMAGNETICHE

La trattazione delle emissioni elettromagnetiche, in particolare per il cavidotto di connessione alla rete RTN, è stato oggetto di dettagliata Relazione Specialistica. In tale relazione è stata trattata la situazione ante operam e la valutazione previsionale sulle emissioni elettromagnetiche con la verifica delle prescrizioni del DCPM 08/07/03.

In fase di esercizio con cadenza annuale si provvederà ad effettuare un monitoraggio delle emissioni elettromagnetiche non ionizzanti per le basse frequenze, quindi per le emissioni dovute a Cabine di trasformazione – Elettrodotti.

Il monitoraggio sarà effettuato con misuratori di campo elettrico e magnetico (Campo di frequenza: 5 Hz ÷ 32 kHz).

La valutazione dell'esposizione a sorgenti operanti nel range delle ELF sarà effettuata attraverso la misura dei valori efficaci dell'induzione magnetica B [μT] e del campo elettrico E [V/m] secondo quanto previsto dalla norma CEI 211-6 e dal Decreto 29 maggio 2008.

Nei punti più interessanti dal punto di vista radio-protezionistico, come stabilito dal Decreto 29 maggio 2008, saranno effettuate misure dirette per almeno 24 ore nelle normali condizioni di esercizio dell'impianto, i valori medi saranno confrontati con i valori massimi ammissibili.

12. MONITORAGGIO DELLA CONTINUITÀ DELL'ATTIVITÀ AGRICOLA

Come riportato nelle Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici, 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 sarà effettuata attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza annuale. Alla relazione saranno 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 (densità di semina, impiego di concimi, eventuali trattamenti fitosanitari).

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, introdotto con il DM 12 gennaio 2015 n. 162, che deve contenere la pianificazione dell'uso del suolo dell'intera azienda agricola.

13. PERIODICITÀ DEL RILEVAMENTO E DELLA CAMPIONATURA

La campionatura sarà eseguita ante operam (tre mesi prima dell'inizio dei lavori), durante la fase d'esercizio dell'impianto, post operam.

I parametri microclimatici avranno una lettura in continuo, mentre quelli chimico-fisici saranno sottoposti a campionatura con cadenza annua.

La campionatura delle emissioni sonore sarà effettuata ante operam (individuazione del rumore di fondo), successivamente durante la fase di cantiere, invece, si procederà ad una campionatura programmata (in funzione del cronoprogramma e delle attività di cantiere) ed una campionatura in relazione ad emergenze specifiche. Durante la fase d'esercizio si procederà ad una campionatura delle emissioni sonore annuale.

I parametri chimico-fisici del terreno verranno analizzati con cadenza annuale.

La campionatura e le osservazioni sulle biodiversità avranno una cadenza variabile come articolato nei paragrafi precedenti.

Analisi e campionature annuali saranno eseguite sulla risorsa idrica.

Ad esclusione del primo anno in cui si realizzerà una prima campionatura a fine cantiere e una a sei mesi della sua ultimazione.

Per l'avifauna si procederà ad una campionatura ante operam tre mesi prima dell'inizio dei lavori, ad una campionatura durante l'esercizio con cadenza annuale e d una post operam tre mesi dopo la totale dismissione dell'impianto.

14. COMPOSIZIONE DELLA STAZIONE METEO E TIPI DI SENSORI

Di seguito verrà descritto il funzionamento di una stazione meteo per agricoltura il cui nome commerciale è AGRISMART-IOT, è un nodo IoT per l'acquisizione e la trasmissione dei parametri meteorologici e agricoli per applicazioni nell'agricoltura di precisione (Controllo e prevenzione).

Utilizza il protocollo radio a bassa potenza SigFox, è un sistema che non necessita di nessuna connessione con reti telefoniche o reti elettriche e non necessita di pannelli solari per l'alimentazione.

CARATTERISTICHE GENERALI

- Microcontrollore Low Power ad architettura ARM
- Contenitore a tenuta stagna IP65
- Alimentazione a batteria
- Misura e trasmissione ogni 30 minuti
- Comunicazione immune da sistemi Jammer
- Alta autonomia. Fino a 8 mesi con una singola carica

SENSORISTICA STAZIONE METEO

- Monitoraggio bagnatura fogliare
- Monitoraggio temperatura del suolo su un livello
- Monitoraggio potenziale idrico del suolo su un livello
- Monitoraggio dei parametri atmosferici (temperatura, umidità relativa e pressione atmosferica)
- Monitoraggio irradianza solare
- Monitoraggio precipitazioni (pioggia)

OPZIONI

- Monitoraggio velocità e direzione del vento
- Monitoraggio temperatura sul secondo livello di profondità
- Monitoraggio potenziale idrico del suolo sul secondo livello di profondità
- Monitoraggio dei parametri atmosferici per il controllo degli stessi in ambienti osituazioni particolari
- Monitoraggio accrescimento (misura dendrometrica)
- Monitoraggio pH
- Monitoraggio conducibilità elettrica
- Monitoraggio millimetri di acqua in uscita dal gocciolatoio negli impianti di irrigazione

CARATTERISTICHE TECNICHE	
ELETTRICHE	
Tensione di batteria	Li-Ion
Capacità di batteria	2500mAh
Tensione massima batteria	4.2V
Tensione di sistema	3.3V
Corrente in trasmissione	60 – 65 mA
Corrente in stand-by	10µA
RADIO	
Frequenza (Europa)	868.13 MHz
Potenza radiante	12.5 – 13.0 dBm
Data Rate	100B/s – 600B/s
Modulazione	DBPSK
Tasso di messaggi al giorno	96
Tipo di antenna	Elica o Monopolo (Opzione in base alla copertura)
Pattern di radiazione	Omnidirezionale

CARATTERISTICHE TECNICHE STAZIONE METEO SENSORI			
PARAMETRO	UNITA' DI MISURA	RANGE	RISOLUZIONE
Bagnatura fogliare	%	0 ÷ 100	1
Temperatura suolo	°C	-55 ÷ +125	
Tensione idrica suolo	cBar	0 ÷ 200	
Temperatura Atm.	°C	-40 ÷ +85	
Umidità Relativa Atm.	%	0 ÷ 100	
Pressione Atm.	kPa	30 ÷ 110	
Velocità del vento	m/s	0 ÷ 89	
Direzione del vento	Punti sulla bussola	1 ÷ 16	
Irradianza solare	W/m ²	0 ÷ 1800	
Precipitazione	mm	-	

CARATTERISTICHE TECNICHE SENSORI



Figura 5 Stazione meteo AGRISMART IOT

14.1. DSS E SUPPORTO ALLE DECISIONI

AGRISMART-IOT è dotato di una interfaccia utente, MAGICO, che consente di leggere e interpretare con molta facilità i dati rilevati dagli smartbox multisensore piazzati nel campo, costituisce un valido e affidabile assistente alle decisioni dell'imprenditore agricolo, nell'ambito della gestione idrica, degli interventi agronomici e della difesa delle colture.

14.2. STAZIONE METEOROLOGICA PER LA GESTIONE DELL'IRRIGAZIONE

In riferimento all'uso delle stazioni meteorologiche per la gestione irrigua, va detto che, attraverso l'uso dei sensori di umidità del suolo (che vengono interrati tra i filari della coltura) è possibile monitorare il contenuto idrico del suolo e conseguentemente individuare il miglior momento per l'irrigazione: questo consente di ottimizzare (e quindi risparmiare) l'uso dell'acqua irrigua. Conoscendo le caratteristiche del terreno (Tessitura e contenuto organico necessari per determinare le costanti idrologiche del terreno: Capacità di campo e punto di appassimento), è possibile stabilire con notevole precisione quando il contenuto idrico del terreno si avvicina al punto di appassimento e quindi irrigare. Appare evidente che, le stazioni meteorologiche consentono di massimizzare l'efficienza irrigua riducendo quindi la quantità di acqua irrigua utilizzata.

15. SINTESI DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

In considerazione degli impatti sulle singole componenti rilevati nella SIA del presente progetto di seguito si riporta una tabella sintetica del programma di monitoraggio a cui assoggettare il PMA.

Programma generale di monitoraggio						
Componente da monitorare	Descrizione del monitoraggio	Fase del rilevamento e Tipologia di monitoraggio			Periodicità	Ente a cui trasmettere i dati del monitoraggio
		Fase di cantiere	Fase di esercizio	Post operam		
Atmosfera	Parametri microclimatici	In continuo	In continuo			ARPA competente per territorio o altro Ente prescritto in fase autorizzativa
Atmosfera e salute umana	Emissioni pulverulenti	Programmate			In virtù di particolari lavorazioni e/o condizioni meteorologiche	ARPA competente per territorio o altro Ente prescritto in fase autorizzativa
Atmosfera e salute umana	Emissioni sonore	Programmate	Programmate		Ante operam e una volta all'anno	ARPA competente per territorio o altro Ente prescritto in fase autorizzativa
Ambiente idrico	Inquinamento acque sotterranee e superficiali	Programmate	Programmate		Ante operam e una volta all'anno	ARPA competente per territorio o altro Ente prescritto in fase autorizzativa
Biologico	Fertilità del terreno	Programmate	Programmate	Programmate	ARPA competente per territorio o altro Ente prescritto in fase autorizzativa	ARPA competente per territorio o altro Ente prescritto in fase autorizzativa
Biologico	Fertilità e produttività del terreno		In continuo		ARPA competente per territorio o altro Ente prescritto in fase autorizzativa	ARPA competente per territorio o altro Ente prescritto in fase autorizzativa
Atmosfera e salute umana	Emissioni elettromagnetiche		Programmate		Una volta all'anno	ARPA competente per territorio o altro Ente prescritto in fase autorizzativa
Attività agricola	Produttività	Programmate	Programmate		Ante operam e una volta ogni tre anni	ARPA competente per territorio o altro Ente prescritto in fase autorizzativa
Flora e Fauna	Biodiversità	Prima inizio lavori	Programmate	Prima inizio lavori	Ante operam e una volta ogni tre anni	ARPA competente per territorio o altro Ente prescritto in fase autorizzativa

In particolare, il monitoraggio delle emissioni pulverulenti sarà organizzato in base al cronoprogramma e alle attività in esso previste salvo modifiche e integrazioni che il Coordinatore della Sicurezza vorrà introdurre.

16. GESTIONE E COMUNICAZIONE DEI DATI

I dati ricavati dall'attività di monitoraggio verranno tabellati e archiviati su supporti informatici. Con cadenza annuale saranno inviati all'ARPA, ai comuni limitrofi alle aree di progetto, alle associazioni di categorie, alle scuole di secondo grado e a chiunque ne facesse richiesta.

17. PRINCIPALE NORMATIVA

RIFERIMENTI NORMATIVI NAZIONALI:

L'intervento in progetto è disciplinato dalla Normativa in materia ambientale dai:

- D.lgs. 152/2006 E S.M.I;
- D.lgs. 163/2006 E S.M.I.

Mesagne,
30/11/2022

Il tecnico
Ing. Giorgio Vece