



REGIONE  
PUGLIA

COMUNE DI SAN  
GIOVANNI ROTONDO

PROVINCIA DI  
FOGGIA

COMUNE DI  
MANFREDONIA

COMUNE DI SAN  
MARCO IN LAMIS

**IMPIANTO AGRIVOLTAICO “LA FEUDALE” ED OPERE DI CONNESSIONE**  
**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Il tecnico

Ing. Leonardo Splendido

<b>03</b>	<b>28/09/2023</b>	<b>RECEPIMENTO RICHIESTE INTEGRAZIONI MASE REGISTRO UFFICIALE(U).0001433.10-02-2023</b>	<b>D.B.</b>	<b>M.C.</b>	<b>L.S.</b>
<b>02</b>	<b>15/06/2023</b>	<b>RECEPIMENTO RICHIESTE INTEGRAZIONI MASE REGISTRO UFFICIALE(U).0001433.10-02-2023</b>	<b>D.B.</b>	<b>M.C.</b>	<b>L.S.</b>
<b>01</b>	<b>21/10/2021</b>	<b>SECONDA EMISSIONE</b>	<b>B.L.</b>	<b>M.C.</b>	<b>L.S.</b>
<b>00</b>	<b>29/04/2021</b>	<b>PRIMA EMISSIONE</b>	<b>S.G.</b>	<b>M.C.</b>	<b>L.S.</b>
<b>REV.</b>	<b>DATE</b>	<b>DESCRIPTION</b>	<b>PREPARED</b>	<b>VERIFIED</b>	<b>APPROVED</b>

VALIDO PER IMPIANTO AGROVOLTAICO LA FEUDALE PROGETTO DEFINITIVO

1. PREMESSA .....	4
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	4
3. IL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE .....	10
4. COMPONENTI DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE E SCELTA DELLE COMPONENTI .....	11
4.1. CRITERI GENERALI DI SVILUPPO DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE .....	11
4.2. ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO .....	12
4.2.1. MODALITA' DI ESECUZIONE E DI RILEVAMENTO DEL MONITORAGGIO .....	13
4.2.2. INDIVIDUAZIONE DELLE AREE SENSIBILI.....	13
5. ATMOSFERA: ARIA E CLIMA .....	14
5.1. OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO .....	14
5.2. MODALITA' E PARAMETRI DEL RILEVAMENTO .....	15
5.3. ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI.....	17
5.4. INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO.....	18
6. GEOLOGIA E ACQUE .....	24
6.1. ACQUE SUPERFICIALI .....	24
6.1.1. OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO.....	24
6.1.2. MODALITA' E PARAMETRI OGGETTO DEL RILEVAMENTO.....	25
6.1.3. ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI .....	26
6.1.4. INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI E DEI PUNTI DA SOTTOPORRE AD INDAGINE .....	27
6.2. ACQUE SOTTERRANEE .....	28
6.2.1. OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO.....	28
6.2.2. MODALITA' E PARAMETRI DEL RILEVAMENTO.....	29
6.2.3. ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI .....	31
6.2.4. INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI E DEI PUNTI DI INDAGINE .....	32
7. SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE .....	34
<b>7.1. OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO .....</b>	<b>34</b>
7.2. MODALITÀ E PARAMETRI DEL RILEVAMENTO .....	36
7.3. ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI.....	38
7.4. INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI E DEI PUNTI DA SOTTOPORRE AD INDAGINE.....	38
8. SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI.....	42
8.1. OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO .....	42
8.2. MODALITÀ E PARAMETRI DEL RILEVAMENTO .....	43
8.3. ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI.....	43
8.4. INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI E DEI PUNTI DA SOTTOPORRE AD INDAGINE.....	45
9. BIODIVERSITA' .....	47
<b>9.1. OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO .....</b>	<b>47</b>
9.2. MODALITÀ E PARAMETRI DEL RILEVAMENTO .....	48
9.3. ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI.....	52
9.4. LOCALIZZAZIONE DELLE AREE DI INDAGINE E DEI PUNTI DI MONITORAGGIO .....	52
10. POPOLAZIONE E SALUTE UMANA (RUMORE E VIBRAZIONI) .....	56
10.1. OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO .....	56
10.2. MODALITÀ E PARAMETRI DEL RILEVAMENTO .....	58
10.3. ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI.....	58
10.4. INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI E DEI PUNTI DI MONITORAGGIO .....	60

11. CONCLUSIONI..... 62

## 1. PREMESSA

Il presente documento ha lo scopo di descrivere le azioni che consentiranno di verificare gli effettivi impatti ambientali derivanti dal progetto di nuova realizzazione, dell'impianto agrivoltaico da 32292,48 kWp denominato "La feudale", per la produzione di energia elettrica tramite lo sfruttamento dell'energia solare.

Nello specifico, il presente PMA illustra i contenuti, i criteri, le metodologie, l'organizzazione e le risorse che saranno impiegate per attuare il Monitoraggio Ambientale (MA) nell'ambito del suddetto progetto.

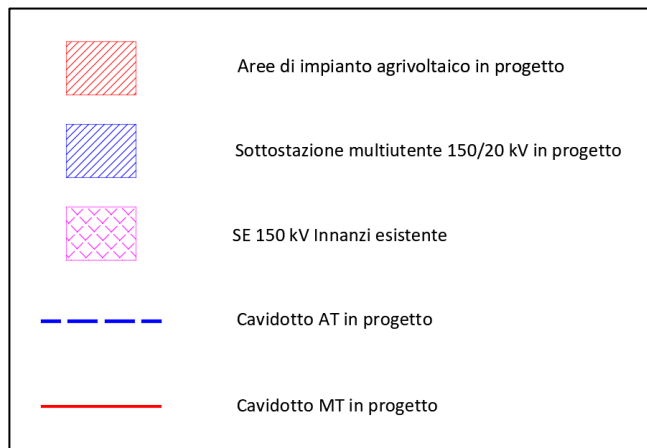
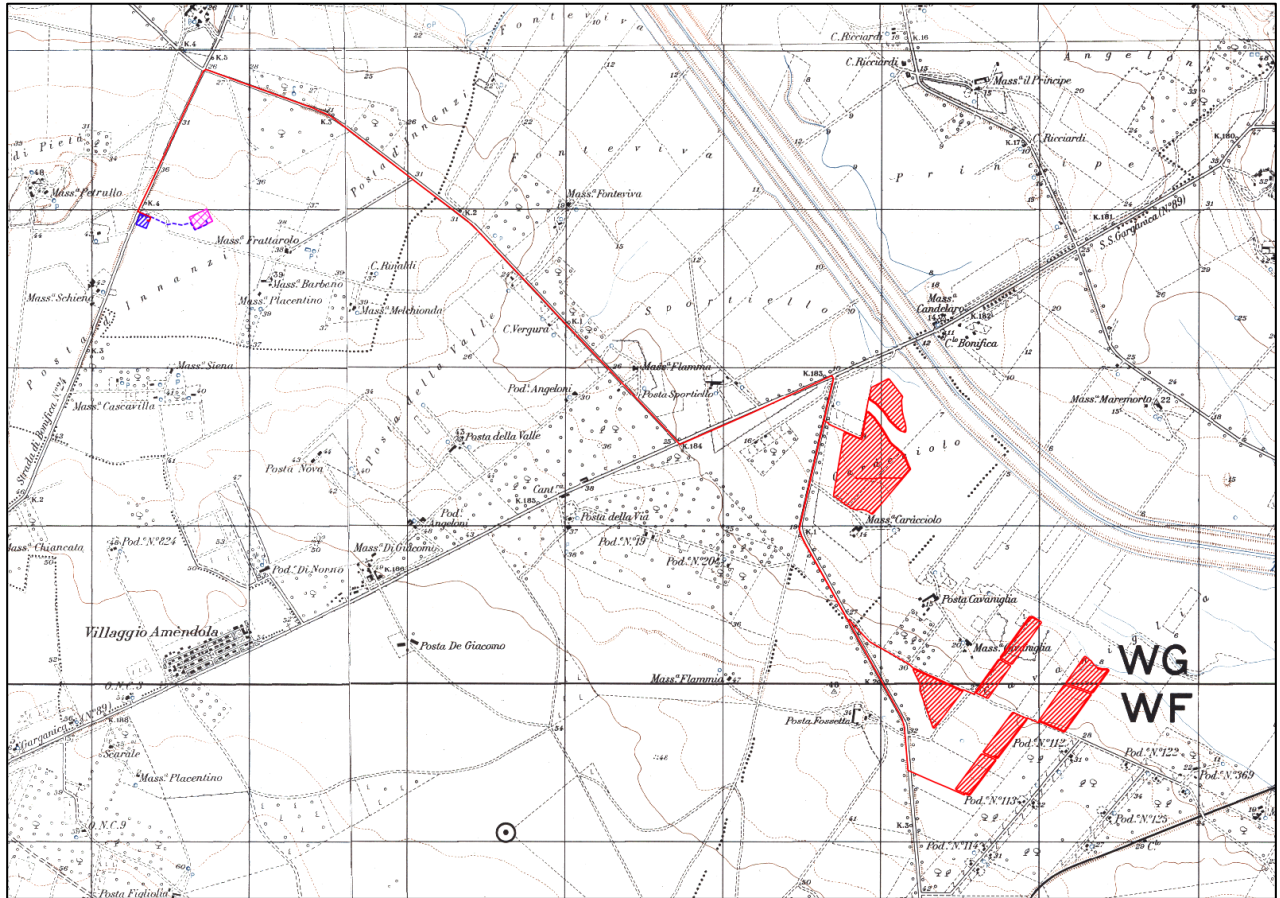
Il presente documento è stato redatto seguendo le indicazioni contenute nella normativa vigente (Allegato VII – Parte II – d.lgs. n. 152/2006), integrando la trattazione alle Linee Guida ISPRA in merito a "Valutazione di impatto ambientale - Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale", approvate dal Consiglio SNPA - Riunione ordinaria del 09.07.2019 e 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.)" (<https://va.minambiente.it/IT/DatiEStrumenti/StudiEIndaginiDiSettore>) predisposte dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Direzione per le Valutazioni Ambientali.

All'analisi seguono l'individuazione e la caratterizzazione dei potenziali impatti derivanti dalla realizzazione del progetto, ovvero la stima delle potenziali modifiche indotte sull'ambiente cercando, dove possibile, di confrontare la situazione dell'ambiente prima della realizzazione del progetto con quella prevista una volta che il progetto sarà stato realizzato.

## 2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

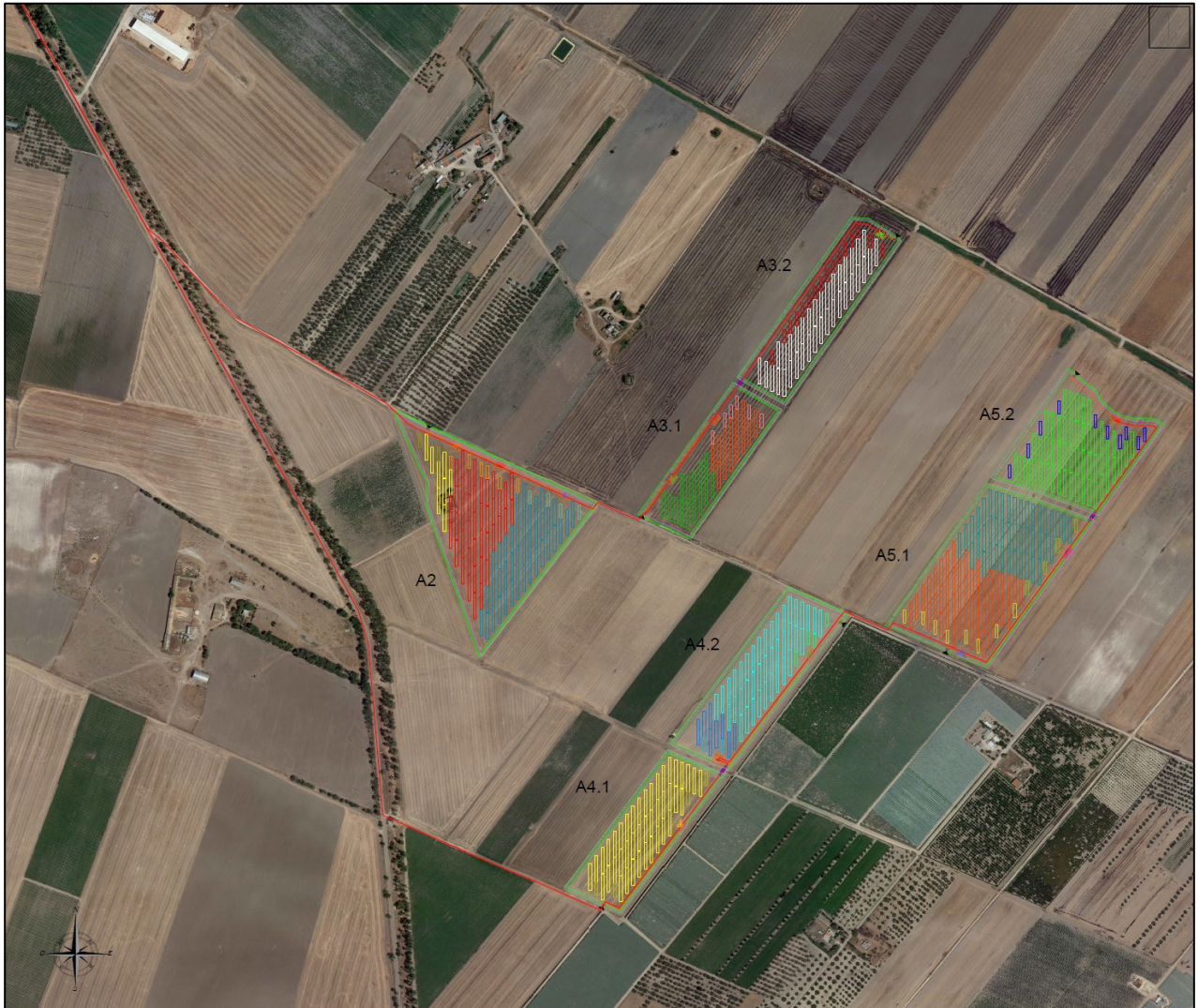
L'area di impianto, oggetto del presente studio, ricade nei territori comunali di Manfredonia, San Giovanni Rotondo e San Marco in Lamis, in provincia di Foggia, Regione Puglia.

Di seguito l'inquadramento su base IGM:



**Figura 1: Inquadramento del layout di progetto su base IGM.**

Di seguito si riporta l'inquadramento su base ortofoto del layout di impianto:



**LEGENDA COLORI E SIMBOLI IN CARTA**

	Conversion Unit (1<X<22)
	Recinzione di impianto in progetto
	Cavidotto MT in progetto
	Cavidotto MT in progetto in TOC
	Strutture Tracker 2x32
	Strutture Tracker 2x16
	Accessi al campo fotovoltaico
	Viabilità di impianto in progetto (Larghezza = 3m)
<b>A.X.X</b>	Nomi Aree di Impianto
	Fascia di mitigazione (Larghezza = 5m)

**Figura 2: Primo inquadramento su base ortofoto del layout di progetto.**



**LEGENDA COLORI E SIMBOLI IN CARTA**

	Conversion Unit (1<X<22)
	Recinzione di impianto in progetto
	Cavidotto MT in progetto
	Cavidotto MT in progetto in TOC
	Strutture Tracker 2x32
	Strutture Tracker 2x16
	Accessi al campo fotovoltaico
	Viabilità di impianto in progetto (Larghezza = 3m)
<b>A.X.X</b>	Nomi Aree di Impianto
	Fascia di mitigazione (Larghezza = 5m)

**Figura 3: Secondo inquadramento su base ortofoto del layout di progetto.**



### LEGENDA COLORI E SIMBOLI IN CARTA



Cavidotto MT in progetto



Cavidotto MT in progetto in TOC

Figura 4: Terzo inquadramento su base ortofoto del layout di progetto.





**LEGENDA COLORI E SIMBOLI IN CARTA**



SE 150 kV Innanzi esistente



Sottostazione multiutente 150/20 kV in progetto



Cavidotto AT in progetto



Cavidotto MT in progetto



Cavidotto MT in progetto in TOC

**Figura 5: Quarto inquadramento su base ortofoto del layout di progetto.**

### 3. IL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Sulla base di quanto disposto nella parte seconda del D. Lgs 152/2006 e s.m.i. art. 28, in relazione a quanto prescritto dalle “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.)” e in coerenza con le previsioni delle “Norme Tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale”, il Monitoraggio Ambientale persegue i seguenti obiettivi:

- ✓ Verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate nel SIA, per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio delle opere.
- ✓ Correlare gli stati *ante-operam*, in corso d'opera e *post-operam*, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale.
- ✓ Garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive.
- ✓ Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste dal SIA.
- ✓ Fornire agli Enti preposti per il controllo, gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.
- ✓ Effettuare, nelle fasi di costruzione ed esercizio, gli opportuni controlli sull' adempimento delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni che intervengono sull'ambiente durante la costruzione dell'opera o immediatamente dopo la sua entrata in esercizio, risalendo alle cause e fornendo i parametri di input al Sistema di Gestione Ambientale (SGA) per l'attuazione dei sistemi correttivi che meglio possano ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni sostenibili.

La conoscenza approfondita del territorio su cui sarà realizzato l'impianto e l'identificazione dei recettori ambientali più sensibili alle varie fasi di lavoro, sono la base per l'impostazione metodologica del Piano e conseguentemente per l'ubicazione delle stazioni di monitoraggio e per la definizione della frequenza e del numero delle campagne di misura.

L'intero PMA è stato elaborato al fine di fornire un documento caratterizzato da flessibilità, poiché il naturale sviluppo di fenomeni ambientali non permette di gestire un monitoraggio ambientale con sistemi rigidi e statici.

Quindi, il presente PMA potrà essere adeguato in funzione di varie eventualità che potrebbero verificarsi e che possono riassumersi:

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

Le componenti ambientali oggetto del monitoraggio, sono state identificate tenendo in considerazione gli strumenti di pianificazione e le varie analisi condotte all'interno dello "Studio impatto ambientale\_ Studio di impatto ambientale".

#### **4. COMPONENTI DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE E SCELTA DELLE COMPONENTI**

Così come previsto dalle Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA), sono state individuate le componenti ambientali che saranno oggetto di programmazione delle attività.

Di seguito vengono prima elencati schematicamente i diversi impatti e, successivamente, gli stessi saranno dettagliatamente analizzati. Gli impatti sono stati riferiti alle diverse fasi *ante*, in corso e *post-operam*. In particolare, a seguito di quanto evinto dalle analisi condotte nello Studio di Impatto Ambientale e valutate tutte le componenti, quelle che potrebbero potenzialmente essere soggette ad impatto, risultano:

- *Atmosfera: Aria e clima;*
- *geologia e acque;*
- *suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare;*
- *sistema paesaggistico: paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali;*
- *biodiversità;*
- *popolazione e salute umana (rumore).*

##### **4.1. CRITERI GENERALI DI SVILUPPO DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

In questo paragrafo sono illustrati i criteri generali, comuni a tutte le componenti ambientali, per sviluppare il piano di monitoraggio; le aree e le tematiche soggette a monitoraggio ed i principali parametri che verranno raccolti e registrati per rappresentare e monitorare lo status ambientale.

I criteri specifici per ciascuna componente ambientale sono, invece, descritti nei punti successivi.

#### 4.2. ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO

Il presente PMA sviluppa in modo chiaramente distinto le tre fasi temporali nelle quali si svolgerà l'attività di MA. Le varie fasi avranno la finalità di seguito illustrata:

**a) Monitoraggio ante-operam (AO)** (si conclude prima dell'inizio di attività interferenti)

- Definire lo stato fisico dei luoghi, le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico esistenti prima dell'inizio delle attività;
- rappresentare la situazione di partenza, rispetto alla quale valutare la sostenibilità ambientale dell'opera, che costituisce termine di paragone per valutare l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera;
- 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.

**b) Monitoraggio in corso d'opera (CO)** (comprende tutto il periodo di realizzazione, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento e al ripristino dei siti):

- Analizzare l'evoluzione di quegli indicatori ambientali, rilevati nello stato iniziale, rappresentativi di fenomeni soggetti a modifiche indotte dalla realizzazione dell'opera, direttamente o indirettamente (es.: allestimento del cantiere);
- controllare situazioni specifiche al fine di adeguare la conduzione dei lavori;
- identificare le criticità ambientali, non individuate nella fase *ante-operam*, che richiedono ulteriori esigenze di monitoraggio.

**c) Monitoraggio post-operam (PO)** (comprende esercizio e dismissione dell'impianto):

- Confrontare gli indicatori definiti nello stato *ante-operam* con quelli rilevati nella fase di esercizio dell'opera;
- controllare i livelli di ammissibilità, sia dello scenario degli indicatori definiti nelle condizioni *ante-operam*, sia degli altri eventualmente individuati in fase di costruzione;
- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione e compensazione.

Le attività di monitoraggio descritte nel PMA dovranno essere articolate nelle fasi temporali come riportate nella tabella successiva:

Fase	Descrizione
<p><b>ANTE-OPERAM (AO)</b></p>	<p>Periodo che precede l'avvio delle attività di cantiere e che quindi può essere avviato nelle fasi autorizzative successive all'emanazione del provvedimento di VIA.</p>
<p><b>IN CORSO D'OPERA (CO)</b></p>	<p>Periodo che comprende le attività di cantiere per la realizzazione dell'opera quali l'allestimento del cantiere, le specifiche lavorazioni per la realizzazione dell'opera, lo smantellamento del cantiere, il ripristino dei luoghi.</p>
<p><b>POST-OPERAM (PO)</b></p>	<p>Periodo che comprende le fasi di esercizio e di eventuale dismissione dell'opera, riferibile quindi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• al periodo che precede l'entrata in esercizio dell'opera nel suo assetto funzionale definitivo (pre-esercizio),</li> <li>• all' esercizio dell'opera, eventualmente articolato a sua volta in diversi scenari temporali di breve/medio/lungo periodo,</li> <li>• alle attività di cantiere per la dismissione dell'opera alla fine del suo ciclo di vita</li> </ul>

**Figura 6: Fasi del Monitoraggio Ambientale secondo le 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.). (Fonte: <https://va.mite.gov.it/it-IT/DatiEStrumenti/MetadatoRisorsaCondivisione/1da3d616-c0a3-4e65-8e48-f67bc355957a>)**

#### 4.2.1. MODALITA' DI ESECUZIONE E DI RILEVAMENTO DEL MONITORAGGIO

Per ogni componente e fattore ambientale, il PMA ha individuato i seguenti aspetti:

- a) Ubicazione del campionamento;
- b) parametri da monitorare;
- c) tipo di monitoraggio (*ante-operam*, *in corso d'opera*, *post-operam*);
- d) modalità di campionamento;
- e) periodo/durata del campionamento.

#### 4.2.2. INDIVIDUAZIONE DELLE AREE SENSIBILI

La scelta di aree, componenti e fattori ambientali da monitorare, è basata sulla sensibilità e vulnerabilità alle azioni di progetto evidenziate nel SIA ed eventualmente integrate qualora emergano nuovi elementi significativi. Le aree sono state differenziate in funzione dei criteri di indagine e delle potenzialità di interferenza con la componente ambientale in esame.

I criteri considerati per la loro determinazione sono:

- a) Presenza della sorgente di interferenza;
- b) presenza di elementi significativi, attuali o previsti, rispetto ai quali è possibile rilevare una

modifica delle condizioni di stato dei parametri caratterizzanti.

## 5. ATMOSFERA: ARIA E CLIMA

### 5.1. OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO

Il MA è finalizzato a caratterizzare la qualità dell'aria ambiente nelle diverse fasi (*ante-operam*, in corso d'opera, *post-operam* (esercizio dell'opera e dismissione)) mediante rilevazioni strumentali, eventualmente integrate da tecniche di modellizzazione, focalizzando l'attenzione sugli inquinanti direttamente o indirettamente immessi nell'atmosfera.

La componente atmosfera sarà sottoposta a monitoraggio al fine di:

- Verificare in fase di costruzione le eventuali variazioni dello stato di qualità dell'aria per il sito in esame;
- verificare gli eventuali incrementi nel livello di concentrazione degli inquinanti rispetto ai requisiti indicati dalla normativa o da linee guida di settore e le eventuali conseguenze sull'ambiente;
- tutelare i recettori sensibili da alterazioni anche locali dello stato di qualità dell'aria e intervenire, se necessario, con opportune misure mitigative;
- verificare le condizioni microclimatiche attraverso la misurazione di parametri analitici come la velocità del vento, la temperatura radiante, la temperatura dell'aria e l'umidità relativa.

Il monitoraggio della componente atmosfera si limiterà alla fase di cantiere e alla fase di dismissione.

I potenziali impatti sulla componente atmosfera, infatti, sono connessi a un incremento della polverosità legato all'impiego di mezzi pesanti su strada sterrata durante la fase di cantiere e di dismissione dell'impianto, specie durante le fasi di fissaggio e di montaggio delle strutture di sostegno dei pannelli, durante la costruzione dei manufatti prefabbricati di misura e consegna dell'energia elettrica, e dall'eventuale blocco o rallentamento del traffico veicolare lungo il tracciato viario in cui dovrà essere interrato il cavidotto.

Verrà inoltre considerato il verificarsi delle emissioni di inquinanti dalla combustione di idrocarburi prodotti dai mezzi che opereranno nel sito (generate dai motori a combustione interna dei mezzi di trasporto, compressori, generatori).

Le movimentazioni del terreno così come le operazioni di scavo saranno molto limitate e trascurabili, sia per la tipologia delle costruzioni (di carattere prefabbricato e transitorio) che non prevedono strutture fondali fisse in calcestruzzo, sia per le condizioni morfologiche favorevoli dell'area (andamento regolare e quasi pianeggiante, con pendenze molto lievi) che non

determinano l'esigenza di realizzare particolari interventi di sistemazione e regolarizzazione topografica. Si stima, quindi, anche in relazione alla tipologia dei terreni presenti nel sito, che le emissioni di polveri saranno molto ridotte.

Anche per quanto riguarda il verificarsi delle emissioni di inquinanti, esse saranno comunque molto ridotte, sia per il limitato numero di mezzi previsti in opera, sia per la breve durata del cantiere, nonché per il grande spazio a disposizione con costante dispersione e diluizione da parte del vento.

Tuttavia, in fase di realizzazione dell'opera risulterà necessario effettuare un monitoraggio sulla componente al fine di verificare che la qualità dell'aria, durante tutta l'attività di cantiere, rispetti i valori limite dettati dalla normativa vigente e dalle linee guida presenti in materia, con particolare attenzione alla presenza di possibili recettori ed intervenendo, laddove necessario, con opportune misure mitigative.

## 5.2. MODALITA' E PARAMETRI DEL RILEVAMENTO

Nella seguente tabella sono indicati i principali inquinanti o famiglie di composti potenzialmente presenti all'emissione, che potranno essere presi a riferimento per il monitoraggio. Dal confronto tra tali inquinanti con quelli per i quali il D.Lgs.155/2010 e s.m.i stabilisce valori limite/obiettivo di concentrazione in relazione agli obiettivi di protezione della salute umana e della vegetazione, emergono diversi inquinanti per cui non sono previsti valori limite/obiettivo ai fini della valutazione della qualità dell'aria.

Tipologie di inquinanti potenzialmente presenti all'emissione	Inquinanti con valore limite/obiettivo (D.Lgs. 155/2010 e s.m.i)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inquinanti Gassosi Principali: CO, NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, NMVOC (tra cui C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), NH<sub>3</sub>, SO<sub>x</sub></li> <li>- Particolato (PST, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>&lt;2.5</sub>)</li> <li>- Metalli pesanti: Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Se, Zn</li> <li>- Inquinanti Organici Persistenti (POP -Protocol to the 1979 Convention on long-range transboundary air pollution on Persistent Organic Pollutants; principali composti: IPA – tra cui Benzo(a) pirene, PCDD (dissine), PCDF (furani), PCB (policlorobifenili), HCB (esaclorobenzene), PCP (pentaclorofenolo), SCCP (paraffine clorurate a catena corta)</li> </ul>	<p>CO, NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, Pb, As, Ni, Cd, Benzo(a) pirene, O<sub>3</sub></p>

Figura 7: Tipologie di inquinanti potenzialmente presenti all'emissione. (Fonte: <https://va.mite.gov.it/it-IT/DatiEStrumenti/MetadatoRisorsaCondivisione/1da3d616-c0a3-4e65-8e48-f67bc355957a>)

Quindi, parametri CO, PM<sub>2.5</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, Benzene verranno rilevati in continuo e restituiti come valore medio orario (o come media su 8 ore laddove richiesto dalla normativa); i parametri PTS e

PM<sub>10</sub> verranno acquisiti mediante campionamento gravimetrico su filtro e restituiti come valore medio giornaliero; tra gli IPA, il benzo(a)pirene sarà determinato sul campione di PM<sub>10</sub>, dopo l'avvenuta pesata del particolato, per trattamento chimico e determinazione analitica (cromatografia HPLC). Per quanto riguarda l'O<sub>3</sub>, il rilevamento andrà effettuato nel periodo estivo, considerando che tale parametro è uno dei principali responsabili dello smog fotochimico.

Durante le fasi di cantiere (in corso d'opera e di dismissione) si dovrà prevedere ed assicurare il rispetto delle misure per la mitigazione degli impatti dovuti all'innalzamento di polveri, in conformità a quanto previsto nella Parte I dell'allegato V alla Parte V del D.Lgs. n. 152/2006 che disciplina le modalità di esercizio degli impianti nei quali si producono, manipolano, caricano e scaricano, immagazzinano materiali polverulenti.

In particolare, dovranno essere effettuate:

- Definizione di viabilità di cantiere riducendo al massimo gli spostamenti impegnando la superficie minima utile dell'area di cantiere;
- individuazione delle zone di carico e scarico, limitando l'attività alle singole zone di cantiere;
- periodiche e frequenti bagnature dei tracciati interessati dagli interventi di movimento di terra;
- bagnatura e/o copertura dei cumuli di terreno e altri materiali da riutilizzare e/o smaltire a discarica autorizzata;
- stabilizzazione delle piste di cantiere;
- copertura dei carichi nei cassoni dei mezzi di trasporto, per evitare la dispersione nel corso del moto;
- pulizia ad umido degli pneumatici dei veicoli in uscita dal cantiere e/o in ingresso sulle strade frequentate dal traffico estraneo;
- copertura con pannelli mobili delle piste provvisorie in prossimità dei recettori di maggiore sensibilità ed in corrispondenza dei punti di immissione sulla viabilità esistente.

L'analisi dei parametri meteorologici è indispensabile per comprendere le condizioni meteo-diffusive dell'atmosfera e per valutare, soprattutto nel breve periodo, l'effettiva incidenza delle emissioni di inquinanti generate dalla realizzazione e dall'esercizio dell'opera sulla qualità dell'aria ambiente in termini di livelli di concentrazione.

Le variabili meteorologiche sono di fondamentale importanza in quanto:

- Regolano la velocità con cui gli inquinanti vengono trasportati e dispersi in aria (es. velocità del vento, flussi turbolenti di origine termica o meccanica) o sono depositati al suolo (rimozione da parte della pioggia);



- definiscono il volume in cui gli inquinanti si disperdono: l'altezza di rimescolamento, connessa alla quota della prima inversione termica, può essere identificata come la quota massima fino alla quale gli inquinanti si diluiscono;
- influenzano la velocità (e in alcuni casi la presenza) di alcune reazioni chimiche che determinano la formazione in atmosfera degli inquinanti secondari, quali ad esempio l'ozono (es. radiazione solare).

A tale scopo è fondamentale prevedere il monitoraggio dei parametri meteorologici più significativi (velocità e direzione del vento, pressione atmosferica, temperature dell'aria, umidità relativa e assoluta, precipitazioni atmosferiche, radiazione solare globale e diffusa); le stazioni di rilevamento della qualità dell'aria dovranno essere pertanto adeguatamente equipaggiate per consentire il contemporaneo rilevamento in "situ" dei principali parametri meteo-climatici.

### 5.3. ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI

Il D.Lgs.155/2010 e s.m.i (Allegato I) riporta gli obiettivi di qualità per i dati di monitoraggio. Tali obiettivi di qualità possono essere utilizzati come riferimento per le attività di monitoraggio previste nel PMA, qualora compatibili con le modalità (frequenza e durata) con cui effettuare le rilevazioni nelle diverse fasi.

#### ***Monitoraggio ante-operam (AO)***

Il monitoraggio AO prevede 1 campagna di misura della durata di 14 gg.

#### ***Monitoraggio in corso d'opera (CO)***

Il monitoraggio in CO comprende il periodo di realizzazione dell'impianto, dall'apertura del cantiere fino all'avvio dell'impianto, in relazione al cronoprogramma dei lavori. Questa fase è quella che presenta la maggiore variabilità, poiché strettamente legata all'avanzamento dei lavori.

#### ***Monitoraggio post-operam (PO)***

Non previsto durante l'esercizio dell'impianto.

Il monitoraggio durante le attività di dismissione comprende il periodo di smantellamento dell'impianto, dall'apertura del cantiere fino al ripristino dei luoghi.

#### 5.4. INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

I punti di monitoraggio per la componente atmosfera, verranno posizionati in modo tale da valutare l'incremento della polverosità legato all'impiego di mezzi pesanti, e il verificarsi delle emissioni di inquinanti dalla combustione di idrocarburi prodotti dai mezzi che operano sul sito. Nella scelta dei punti è stato fatto riferimento alla localizzazione dei recettori potenziali nelle vicinanze delle opere in progetto. Le caratteristiche strutturali delle opere e delle strutture in progetto sono tali da non causare alcun tipo di compromissione irreversibile sulle aree impegnate. Tali aree, infatti, al termine dell'esercizio dell'impianto e dopo la fase di dismissione e demolizione delle strutture, recupereranno le caratteristiche originarie.

Di seguito si riporta un inquadramento su base satellitare dei punti di monitoraggio della presente componente, rispetto al layout di impianto.



Figura 8: Primo inquadramento su base satellitare dei punti di monitoraggio dell'atmosfera (puntatori blu) rispetto al layout di impianto (in bianco).



**Figura 9: Secondo inquadramento su base satellitare dei punti di monitoraggio dell'atmosfera (puntatori blu) rispetto al layout di impianto (in bianco).**

Di seguito le coordinate dei punti scelti:

<b>Punti di monitoraggio</b>	<b>Coordinate UTM – WGS84</b>	
Atmosfera_01	563086.00 m E	4599430.00 m N
Atmosfera_02	562819.00 m E	4599107.00 m N
Atmosfera_03	562469.00 m E	4600030.00 m N
Atmosfera_04	561883.00 m E	4599663.00 m N
Atmosfera_05	561796.00 m E	4600888.00 m N
Atmosfera_06	561721.00 m E	4601561.00 m N
Atmosfera_07	561257.00 m E	4601354.00 m N
Atmosfera_08	561010.00 m E	4601666.00 m N

Punti di monitoraggio	Coordinate UTM – WGS84	
Atmosfera_09	560339.00 m E	4601825.00 m N
Atmosfera_10	560054.00 m E	4601913.00 m N
Atmosfera_11	559965.00 m E	4602081.00 m N
Atmosfera_12	559865.00 m E	4602149.00 m N
Atmosfera_13	559625.00 m E	4602385.00 m N
Atmosfera_14	559445.00 m E	4602624.00 m N
Atmosfera_15	558595.00 m E	4603302.00 m N
Atmosfera_16	558257.00 m E	4603460.00 m N
Atmosfera_17	557561.00 m E	4603772.00 m N
Atmosfera_18	557408.00 m E	4603238.00 m N
Atmosfera_19	557260.00 m E	4602904.00 m N
Atmosfera_20	557032.00 m E	4602660.00 m N

**Tabella 1: Coordinate dei punti di monitoraggio relativi alla componente “Atmosfera”.**

I punti di monitoraggio per il microclima sono stati invece posizionati a monte e a valle dei moduli fotovoltaici in modo tale da monitorare durante le fasi ante operam, in corso d’opera e post operam (per le attività di dismissione), le caratteristiche climatiche e meteo diffusive dell’area di impianto tramite la raccolta e l’organizzazione dei dati meteorologici, utili per verificare l’influenza delle condizioni meteorologiche locali sulla diffusione e sul trasporto degli inquinanti.

Di seguito si riporta un inquadramento su base satellitare dei punti di monitoraggio della presente componente, rispetto al layout di impianto.



Figura 10: Primo inquadramento su base satellitare dei punti di monitoraggio del microclima (puntatori rosa) rispetto al layout di impianto (in bianco).



**Figura 11: Secondo inquadramento su base satellitare dei punti di monitoraggio del microclima (puntatori rosa) rispetto al layout di impianto (in bianco).**

Di seguito le coordinate dei punti scelti:

Punti di monitoraggio	Coordinate UTM – WGS84	
Microclima_01	563221.00 m E	4599966.00 m N
Microclima_02	563271.00 m E	4599759.00 m N
Microclima_03	563251.00 m E	4599743.00 m N
Microclima_04	562942.00 m E	4599583.00 m N
Microclima_05	562764.00 m E	4599624.00 m N
Microclima_06	562664.00 m E	4599341.00 m N
Microclima_07	562650.00 m E	4599330.00 m N

Punti di monitoraggio	Coordinate UTM – WGS84	
Microclima _08	562424.00 m E	4599152.00 m N
Microclima _09	562695.00 m E	4599975.00 m N
Microclima _10	562931.00 m E	4600190.00 m N
Microclima _11	562676.00 m E	4599963.00 m N
Microclima _12	562606.00 m E	4599727.00 m N
Microclima _13	562269.00 m E	4599544.00 m N
Microclima _14	562145.00 m E	4599893.00 m N
Microclima _15	561706.00 m E	4601379.00 m N
Microclima _16	561815.00 m E	4600921.00 m N
Microclima _17	562077.00 m E	4601412.00 m N
Microclima _18	561978.00 m E	4601732.00 m N

**Tabella 2: Coordinate dei punti di monitoraggio relativi alla componente “Microclima”.**

## 6. GEOLOGIA E ACQUE

### 6.1. ACQUE SUPERFICIALI

#### 6.1.1. OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) relativo alla componente “Ambiente idrico superficiale” è finalizzato a valutare, in relazione alla costruzione e all’esercizio dell’opera, le eventuali variazioni, rispetto alla situazione *ante-operam*, di tutti i parametri e/o indicatori utilizzati per definire le caratteristiche qualitative e quantitative dei corpi idrici potenzialmente interessati dalle azioni di progetto.

Il PMA deve essere contestualizzato nell’ambito della normativa di settore rappresentata a livello comunitario dalla Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE (DQA), dalla direttiva 2006/118/CE relativa alla protezione delle acque sotterranee dall’inquinamento. Le disposizioni comunitarie sono state recepite dal nostro ordinamento dal D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., *Parte III - Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall’inquinamento e di gestione delle risorse idriche* - (artt. 53 – 176)] e dai suoi Decreti attuativi, unitamente al D.Lgs. n. 30/2009 per le acque sotterranee.

Il monitoraggio delle acque superficiali ha lo scopo di:

- Esaminare le eventuali variazioni quali-quantitative che intervengono sui corpi idrici a seguito della realizzazione dell'intervento;
- verificare il sopraggiungere di alterazioni nelle caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche delle acque e di modifiche del naturale deflusso delle acque sia durante l'esecuzione dei lavori sia al termine degli stessi;
- determinare se tali variazioni sono imputabili alla realizzazione dell'opera, al fine di ricercare i correttivi che meglio possono ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni compatibili con l'ambiente idrico preesistente.

L’impianto agrovoltaiico in oggetto non determina, durante la fase di realizzazione, alcun impatto sulle risorse idriche superficiali. La tipologia di installazione scelta, che prevede la realizzazione di opere di sostegno dei moduli fotovoltaici con infissione nel terreno della struttura portante (senza necessità di sbancamenti e riporti), non determinerà alcuna significativa modificazione dei normali percorsi di scorrimento e infiltrazione delle acque meteoriche. Le acque superficiali, pertanto, seguiranno lo stesso deflusso dell’esistente, e qualora fosse necessario, verrà eseguita una regimazione delle acque di scorrimento superficiale, mediante la realizzazione di assolcature sulla superficie di impianto in grado di raccogliere e convogliarle al fine di evitare ruscellamenti o ristagni



indesiderati che possano in qualche modo alterare lo stato dei luoghi. Tale soluzione non impatterà sull'attività agricola che dovrà essere praticata nel medesimo impianto.

In fase di esercizio è possibile che, oltre al naturale dilavamento dei pannelli effettuato dalle acque di pioggia, vi sia la necessità di una pulizia manuale dei pannelli per la rimozione di eventuali polveri depositate. Tale servizio dovrà essere svolto da una ditta di autobotti privata senza ricorrere all'utilizzo di acque prelevate da corsi naturali nelle vicinanze dell'impianto; l'acqua utilizzata, oltre ad essere di derivazione esterna al sistema, sarà di tipologia "non potabile" e priva di detersivi, solventi o altri principi chimici e, pertanto, sarà smaltita mediante percolamento nel terreno.

In merito alle opere di connessione, in fase di cantiere potrebbe verificarsi il rilascio di sostanze volatili di scarico degli automezzi, o sversamenti accidentali di olio motore o carburante dai mezzi e dai materiali stoccati in cantiere, che potrebbero interessare direttamente i corpi idrici. Deve essere prevista la regolare manutenzione dei mezzi per evitare che si verifichino tali problematiche.

Nel caso in cui dovesse comunque verificarsi una perturbazione di questo tipo, l'entità dello sversamento sarebbe in ogni caso limitata alla capacità del serbatoio dei mezzi presenti e all'arco temporale necessario per l'esecuzione dei lavori (periodo relativamente breve).

### **6.1.2. MODALITA' E PARAMETRI OGGETTO DEL RILEVAMENTO**

Per il monitoraggio della componente ambiente idrico superficiale, il PMA prevede la caratterizzazione idrologica e qualitativa dei corpi idrici, attraverso l'esecuzione di:

- ✓ Misure in situ di parametri fisico-chimici di base;
- ✓ Analisi di laboratorio chimico-batteriologiche su campioni d'acqua prelevati in situ;
- ✓ Analisi biologiche.

Nel corso delle campagne di monitoraggio AO, CO, PO e dismissione verranno quindi rilevati i seguenti parametri:

- a) Parametri chimico-fisici in situ (livello di inquinamento dai macrodescrittori per lo stato ecologico) e parametri fisici (temperatura dell'acqua, conducibilità, Ph, torbidità, potenziale redox e l'ossigeno disciolto) misurabili istantaneamente mediante l'utilizzo di una sonda multiparametrica (o di singoli strumenti dotati degli appositi sensori);
- b) parametri chimico-batteriologici di laboratorio (durezza, cloruri, solfati, escherichia coli).

In fase di analisi, per ciascun parametro dovrà essere indicato il valore limite previsto dalla normativa di settore.

Si prevede il campionamento manuale periodico di un quantitativo d'acqua sufficiente per il corretto svolgimento delle analisi chimico-fisiche e batteriologiche di laboratorio, contenente anche la componente solida sospesa e quella disciolta.

Il campionamento manuale permette di raccogliere diverse aliquote di campioni in uno o più contenitori per poter essere successivamente filtrati ed analizzati in laboratorio. I valori rilevati saranno la media di tre determinazioni consecutive.

Quindi per la fase *ante-operam* e in corso d'opera, verranno scelti diversi punti di monitoraggio che avranno lo scopo di rilevare la presenza di eventuali specie chimiche o sostanze organiche presenti e di paragonare le due situazioni sia *ante* che *post*. In fase di analisi, per ciascun parametro dovrà essere indicato il valore limite previsto dalla normativa di settore, ove esistenti, con riferimento al DM n. 260/2010 e ss.mm.ii. in particolare al recente D.lgs. n. 172/15.

### **6.1.3. ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI**

Il PMA prevede il monitoraggio delle acque superficiali nelle fasi AO, CO, PO (esercizio e dismissione dell'impianto). Per la classificazione dello stato ecologico dei corsi d'acqua sulla base degli EQB, le frequenze di campionamento sono quelle indicate dal DM 260/2010 e ss.mm.ii.

#### ***Monitoraggio ante-operam (AO)***

1 misura per i parametri fisico-chimici e chimico-batteriologici.

#### ***Monitoraggio in corso d'opera (CO)***

Il monitoraggio in CO durerà per tutta la durata del cantiere, e consisterà nel rilevamento dei parametri fisico-chimici, chimico-batteriologici e biologici.

#### ***Monitoraggio post-operam (PO)***

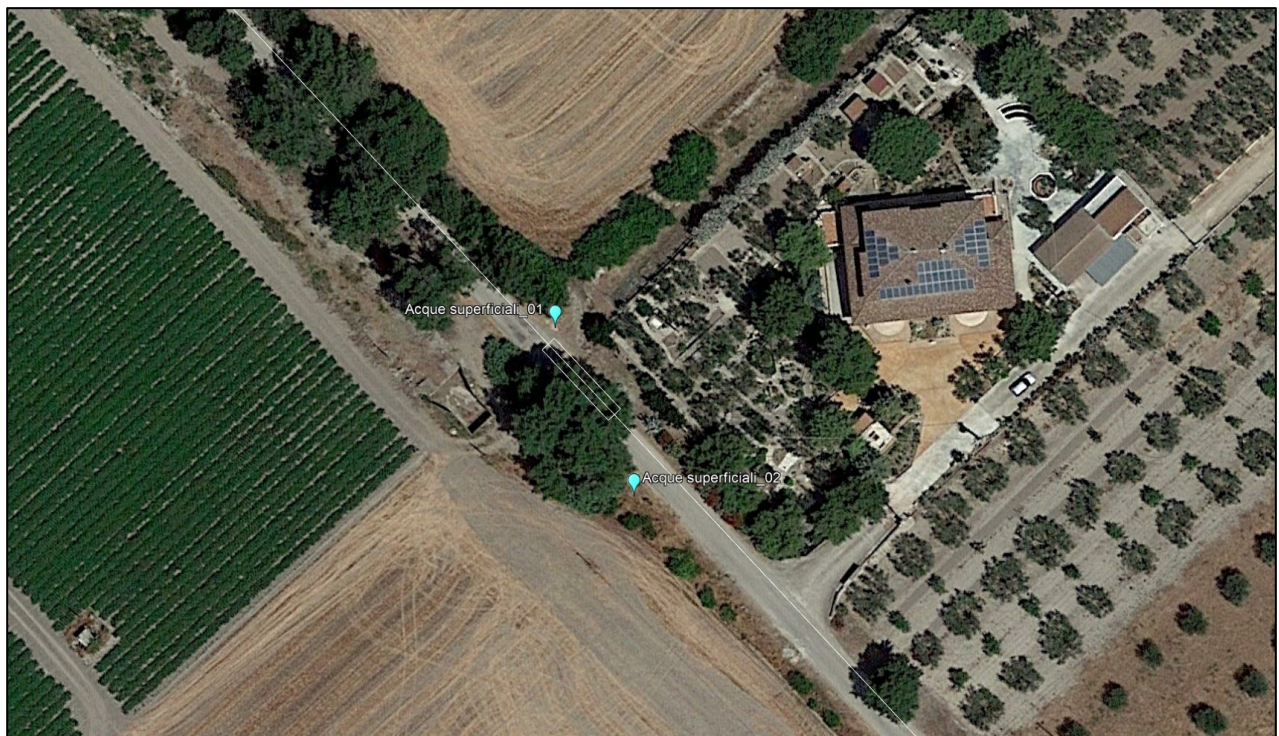
Durante l'esercizio dell'impianto controllo visivo del corretto funzionamento delle regimentazioni superficiali a cadenza mensile o trimestrale per il primo anno di attività, poi semestrale negli anni successivi (con possibilità di controlli a seguito di particolari eventi di forte intensità).

Il monitoraggio durante le attività di dismissione durerà per tutta la durata del cantiere, e consisterà nel rilevamento dei parametri fisico-chimici, chimico-batteriologici e biologici.

#### 6.1.4. INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI E DEI PUNTI DA SOTTOPORRE AD INDAGINE

I punti di monitoraggio prescritti, in fase *ante*, in corso d'opera, *post-operam* (esercizio e dismissione), sono stati scelti a monte e a valle degli attraversamenti in TOC (trivellazioni orizzontali controllate) lungo il cavidotto MT di connessione, al fine di verificare le condizioni dello stato di qualità dei corsi d'acqua.

Di seguito si riporta un inquadramento su base satellitare dei punti di monitoraggio della presente componente, rispetto al layout di impianto.



**Figura 12: Inquadramento su base satellitare dei punti di monitoraggio delle acque superficiali (puntatori azzurri) rispetto al layout di impianto (in bianco).**

Di seguito le coordinate dei punti scelti:

Punti di monitoraggio	Coordinate UTM – WGS84	
Acque superficiali_01	559983.00 m E	4602042.00 m N
Acque superficiali_02	559995.00 m E	4602017.00 m N

**Tabella 3: Coordinate dei punti di monitoraggio relativi alla componente “Acque superficiali”.**

## 6.2. ACQUE SOTTERRANEE

### 6.2.1. OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO

Il PMA dell'ambiente idrico sotterraneo e delle risorse idriche ad esso connesse deve essere progettato e sviluppato in modo continuo in ogni fase dello sviluppo dell'opera in progetto, allo scopo di ottenere sufficienti dati per verificare nel tempo lo stato qualitativo e quantitativo dei corpi idrici potenzialmente interferiti dalle azioni di progetto.

In particolare, sulla base delle caratteristiche idrogeologiche dell'area, il PMA dovrebbe prioritariamente essere rivolto ai seguenti ambiti:

- Aree di captazione idrica, sorgenti e/o pozzi, per uso idropotabile, industriale e irriguo;
- zone interessate da rilevanti opere in sotterraneo quali gallerie e/o movimenti terra e scavi, aree di cantiere, siti di deposito soggette a potenziali contaminazioni, con possibili interferenze con la superficie freatica o con eventuali falde confinate o sospese, che possono determinare sia la variazione nel regime della circolazione idrica sotterranea che mettere in comunicazione acquiferi superficiali di scarsa qualità con acquiferi profondi di buona qualità, spesso sfruttati per uso idropotabile o causare variazione della posizione dell'interfaccia acque dolci/acque salmastre (cuneo salino) nelle zone costiere;
- corsi d'acqua superficiali in interconnessione idraulica con la falda;
- aree di particolare "sensibilità" e rilevanza ambientale e/o socio – economica (es. sorgenti, aree umide protette, laghi alimentati in parte dalla falda, aree di risorgive carsiche);
- aree di cantiere, per effetto di sversamenti accidentali, perdite di carburanti, presenza di serbatoi con sostanze inquinanti ecc.

In generale, le fonti di inquinamento delle acque sotterranee sono essenzialmente riconducibili a:

- Utilizzo di mezzi meccanici e macchinari di cantiere, che possono comportare diffusione di idrocarburi ed olii;
- getti di calcestruzzo che possono contenere additivi chimici di varia natura;
- sversamento accidentale di fluidi inquinanti nel suolo che, in corrispondenza di terreni permeabili, possono percolare nel sottosuolo e contaminare le acque sotterranee.

L'impianto agrovoltico verrà realizzato con opere di sostegno dei moduli fotovoltaici a pali infissi nel terreno (senza necessità di sbancamenti e riporti), pertanto, durante la fase di realizzazione non si determinerà alcuna significativa modificazione dei normali percorsi di scorrimento e infiltrazione delle acque meteoriche.

Oltretutto, si deve tener presente che i pannelli e le strutture di progetto non contengono, per la specificità del loro funzionamento, sostanze liquide che potrebbero sversarsi (anche

accidentalmente) sul suolo e quindi esserne assorbite.

In fase di esercizio è possibile che, oltre al naturale dilavamento dei pannelli effettuato dalle acque di pioggia, vi sia la necessità di una pulizia manuale dei pannelli per la rimozione di eventuali polveri depositate. Tale servizio dovrà essere svolto da una ditta di autobotti privata senza ricorrere all'utilizzo di acque prelevate da corsi naturali nelle vicinanze dell'impianto; l'acqua utilizzata, oltre ad essere di derivazione esterna al sistema, sarà di tipologia "non potabile" e priva di detergenti, solventi o altri principi chimici e, pertanto, sarà smaltita mediante percolamento nel terreno.

Per quanto riguarda il passaggio del cavidotto MT di connessione, poiché saranno previsti dei punti in cui l'attraversamento dello stesso avviene in TOC, al fine di verificare eventuali sversamenti e infiltrazioni in condotte irrigue consortili e potenziali falde presenti nel sottosuolo, verranno previsti, per la componente in questione, dei punti di monitoraggio.

L'impatto sulla componente in fase di esercizio, riferibile alle sole attività di manutenzione, può essere considerato *non significativo*.

#### **6.2.2. MODALITA' E PARAMETRI DEL RILEVAMENTO**

Le misure verranno effettuate mediante piezometri, del tipo a tubo aperto, appositamente installati nei fori di sondaggio.

I sondaggi, attrezzati a piezometro, saranno effettuati a carotaggio continuo a rotazione, con carotiere di diametro di 101 mm e colonna di manovra a seguire di 127 mm. A seconda del tipo di terreno attraversato si deciderà se utilizzare o meno una tubazione di rivestimento provvisorio. I sondaggi saranno approfonditi fino al primo strato di materiale impermeabile e saranno completati con la posa in opera di tubi piezometrici micro fessurati in HDPE atossico dal diametro di 4 pollici ricorrendo all'alesatura del foro.

A fondo foro si costruirà un tappo in bentonite per isolare il soprastante tratto finestrato dai livelli sottostanti. Inoltre sarà effettuata la chiusura del fondo del tubo piezometrico mediante fondello cieco impermeabile. Al termine della perforazione si dovrà redigere la stratigrafia del sondaggio, indicando anche la profondità di posa del piezometro e la lunghezza del tratto forato.

Mediante i piezometri, verranno effettuate le seguenti attività di rilevamento:

- Misura del livello di falda nel piezometro;
- prelievo di campioni d'acqua (in condizioni dinamiche, effettuando uno spurgo preliminare di almeno 3 volumi) e analisi di laboratorio dei parametri fisico-chimici e batteriologici.

Nel corso del campionamento saranno effettuate misure in campagna.

Più specificamente, per la caratterizzazione qualitativa delle acque su ciascun campione prelevato dovranno essere misurati, oltre ai parametri sopra indicati:

- Parametri chimici: calcio, sodio, potassio, magnesio, cloruri, cloro attivo, fluoruri, solfati, bicarbonati, nitrati, nitriti, ammonio, solidi disciolti totali (TDS) e solidi sospesi totali (TSS).
- Elementi in traccia: arsenico, cobalto, cromo, rame, ferro, iodio, manganese, molibdeno, nichel, selenio, silicio, stagno, vanadio, zinco, cadmio, mercurio, piombo e alluminio.

Oltre ai suddetti elementi vanno aggiunti:

- Analisi microbiologiche;
- analisi della richiesta chimica di ossigeno (COD), della richiesta biochimica di ossigeno (BOD), della richiesta totale di ossigeno (TOD), del contenuto di carbonio organico totale (TOC);
- analisi isotopiche, mediante la determinazione del Tritio (per definire l'età delle acque sotterranee) e degli isotopi stabili dell'ossigeno ( $^{18}\text{O}$ ) e dell'idrogeno ( $^2\text{H}$ ) (per definire l'età e la provenienza e l'area d'alimentazione delle acque);
- determinazione di eventuali elementi radioattivi per le aree dove sono presenti rocce contenenti elementi radioattivi, quali ad es. ossidi di uranio;
- determinazione della concentrazione di composti organici e idrocarburi, laddove pertinenti con le attività previste dal progetto.

I campioni d'acqua raccolti in idonei contenitori andranno etichettati indicando il codice della stazione di monitoraggio, la data e l'ora del prelievo e dovranno essere recapitati al laboratorio di analisi entro le ventiquattro ore dal prelievo, prevedendone il trasporto mediante contenitore refrigerato alla temperatura di  $4^{\circ}\text{C}$ .

Per la scelta degli analiti da determinare si farà riferimento a quanto indicato nel D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e nel D.Lgs 16 marzo 2009 n. 30 che regola i criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici. In ogni caso, l'identificazione dei parametri da analizzare è funzione delle attività in progetto. Le analisi di laboratorio saranno effettuate in accordo agli standard in uso presso laboratori certificati che seguiranno tecniche analitiche standard (ad esempio secondo le procedure indicate da APAT, CNR, IRSA, EPA). Le misurazioni saranno accompagnate da idoneo certificato. L'affidabilità e la precisione dei risultati dovranno essere assicurati dalle procedure di qualità interne ai laboratori che effettuano le attività di campionamento ed analisi.

In merito agli elementi in traccia, secondo il manuale dei "Metodi Analitici per le Acque" (ISPRA), l'analisi in laboratorio consiste in una digestione con acido concentrato a caldo in recipienti chiusi in stufa (o aperti sotto cappa) di campioni acquosi tal quali per portare in soluzione i metalli associati al particolato o presenti in forma colloidale e/o organica. La digestione di campioni acquosi tal quali,

che può avvenire con modalità più o meno drastiche, dà una stima del metallo totale, che è funzione oltre che delle condizioni sperimentali anche delle proprietà specifiche del metallo.

I metalli totali così ottenuti possono essere analizzati con spettrometria di emissione in sorgente plasma (ICP-OES) o spettrometria di assorbimento atomico (in fiamma, mediante atomizzazione elettrotermica, mediante formazione di idruri).

Quindi per la fase *ante-operam*, corso d'opera, post operam (esercizio e dismissione dell'impianto), verranno scelti diversi punti di monitoraggio che avranno lo scopo di rilevare la presenza di eventuali specie chimiche o sostanze organiche presenti e di paragonare le due situazioni sia *ante* che *post*. In fase di analisi, per ciascun parametro dovrà essere indicato il valore limite previsto dalla normativa di settore.

### 6.2.3. ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI

La frequenza dei rilievi e del campionamento per la caratterizzazione qualitativa dei corpi idrici sotterranei sarà effettuata con cadenza prestabilita minima di almeno tre volte l'anno al fine di consentire una completa definizione della variabilità stagionale dei parametri. In particolare, si dovrà cercare di eseguire i rilievi o il prelievo di campioni nei momenti di minimo/massimo delle condizioni idrologiche (periodo di magra e di ricarica della falda) per definire il range della variabilità stagionale.

Per quanto riguarda la durata della fase di monitoraggio *ante-operam* il periodo minimo delle osservazioni raccomandato è di circa un anno, mentre in corso d'opera (esercizio e dismissione), il periodo è definito in base al cronoprogramma delle attività di cantiere.

#### **Monitoraggio ante-operam (AO)**

Rilievi con frequenza mensile, per la misura del livello piezometrico, al fine della corretta individuazione dell'andamento della falda;

Rilievi con frequenza mensile, per la misura dei parametri chimico-fisici e batteriologici.

#### **Monitoraggio in corso d'opera (CO)**

Nella fase in CO il monitoraggio sarà condotto per tutta la durata del cantiere, con una frequenza bimestrale, per il rilevamento di tutti i parametri. Invece, mensilmente sarà effettuata la misura del livello piezometrico.

### **Monitoraggio post-operam (PO)**

Durante l'esercizio dell'impianto verranno eseguiti rilievi con frequenza mensile, per la misura del livello piezometrico, al fine della corretta individuazione dell'andamento della falda.

Durante le attività di dismissione dell'impianto il monitoraggio sarà condotto per tutta la durata del cantiere, con una frequenza bimestrale, per il rilevamento di tutti i parametri. Invece, mensilmente sarà effettuata la misura del livello piezometrico.

#### **6.2.4. INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI E DEI PUNTI DI INDAGINE**

I punti di monitoraggio sono stati scelti in base alle aree di maggiore sensibilità (o suscettibilità) e vulnerabilità dei sistemi acquiferi e della risorsa idrica alle azioni di progetto.

Nelle immagini seguenti si riportano, su base satellitare, le coordinate dei piezometri dei quali è prevista l'installazione. Si è scelto di effettuare i rilievi lungo il tracciato del cavidotto MT, in corrispondenza degli attraversamenti in TOC. Questi, determineranno un impatto anche sulla componente geologica. Di conseguenza verranno previsti dei punti di monitoraggio in corrispondenza delle zone interessate dalle stesse trivellazioni e corrisponderanno con quelli previsti per le acque sotterranee.



**Figura 13: Primo inquadramento su base satellitare dei punti di monitoraggio delle acque sotterranee e geologia (puntatori verdi) rispetto al layout di impianto (in bianco).**



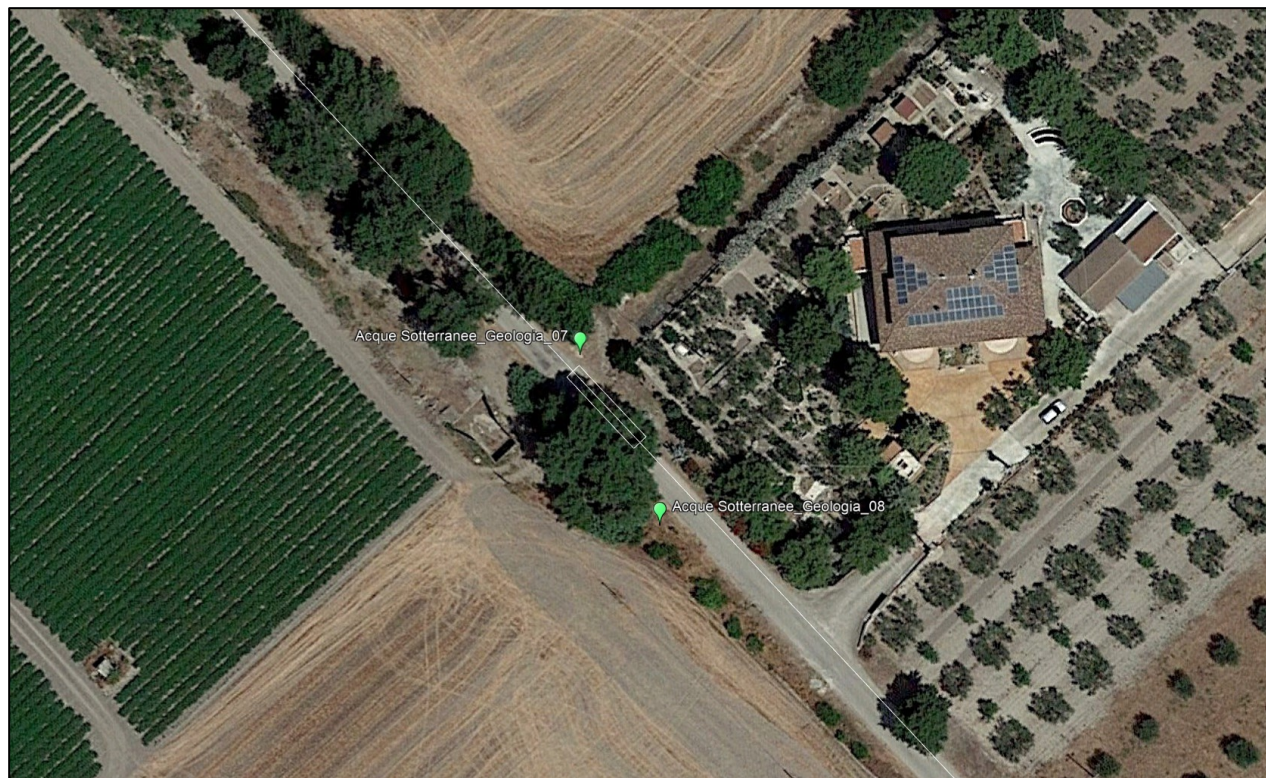


Figura 14: Secondo riquadratura su base satellitare dei punti di monitoraggio delle acque sotterranee e geologia (puntatori verdi) rispetto al layout di impianto (in bianco).



Figura 15: Terzo riquadratura su base satellitare dei punti di monitoraggio delle acque sotterranee e geologia (puntatori verdi) rispetto al layout di impianto (in bianco).

Di seguito le coordinate dei punti scelti:

<b>Punti di monitoraggio</b>	<b>Coordinate UTM – WGS84</b>	
Acque Sotterranee_Geologia_01	563271.00 m E	4599759.00 m N
Acque Sotterranee_Geologia_02	563251.00 m E	4599743.00 m N
Acque Sotterranee_Geologia_03	562664.00 m E	4599341.00 m N
Acque Sotterranee_Geologia_04	562650.00 m E	4599330.00 m N
Acque Sotterranee_Geologia_05	562695.00 m E	4599975.00 m N
Acque Sotterranee_Geologia_06	562676.00 m E	4599963.00 m N
Acque Sotterranee_Geologia_07	559983.00 m E	4602042.00 m N
Acque Sotterranee_Geologia_08	559995.00 m E	4602017.00 m N
Acque Sotterranee_Geologia_09	558403.00 m E	4603425.00 m N
Acque Sotterranee_Geologia_10	558379.00 m E	4603427.00 m N

**Tabella 4: Coordinate dei punti di monitoraggio relativi alla componente “Acque sotterranee e geologia”.**

## **7. SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE**

### **7.1. OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO**

Per quanto riguarda la componente suolo e sottosuolo, le tipologie di impatto legate alle fasi di cantiere e finali di sistemazione dell'area consistono nella:

- sottrazione di suolo ad attività preesistenti;
- entità degli scavi in corrispondenza delle opere da realizzare, controllo dei fenomeni franosi e di erosione sia superficiale che profonda;
- gestione dei movimenti di terra e riutilizzo del materiale di scavo;
- possibile contaminazione per effetto di sversamento accidentale di olii e rifiuti sul suolo.

Sono previste principalmente le seguenti lavorazioni:

- Allestimento aree cantiere e approvvigionamento materiali;

- lavorazioni opere civili e sistemazione strutture fotovoltaiche;
- realizzazione cavidotti;
- dismissione del cantiere.

In fase cantiere, eventuali sversamenti sono da considerarsi accidentali e verranno trattati come tali, intervenendo tempestivamente ed impegnandosi alla bonifica. Verrà effettuato un controllo periodico durante le fasi di lavorazione. Inoltre, verranno predisposte adeguate procedure operative durante le fasi di perforazione, qualora si utilizzino fanghi additivati con polimeri e/o con barite o altri materiali che aumentino la viscosità del fluido. Verranno attuate operazioni di rifornimento dei mezzi di campo dai serbatoi di alimentazione in idonea postazione adeguatamente impermeabilizzata, al fine di evitare dispersioni di inquinanti nel terreno.

Dal momento che l'impianto sarà costituito da un agrovoltaico, durante la fase di esercizio, non è da prevedersi ulteriore sottrazione di suolo o impatti sul sottosuolo. Anzi, tale tipologia di conformazione impiantistica permette la coltivazione di colture tra le strutture fotovoltaiche, preservando in tal modo l'identità del luogo. Essendo un impianto finalizzato al mantenimento della tradizione agroalimentare, dovrà essere monitorato lo stato delle colture al di sotto e tra le file dei pannelli e lo stato delle opere di mitigazione lungo il perimetro dell'impianto.

In particolare, secondo quanto previsto dalle "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" emanate dal MITE (giugno 2022), andrà monitorata la continuità dell'attività agricola, ovvero l'impatto sulle colture e la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti.

Gli elementi da monitorare nel corso della vita dell'impianto sono:

- L'esistenza e la resa della coltivazione;
- il mantenimento dell'indirizzo produttivo.

La determinazione dei volumi irrigui e i turni da utilizzare, saranno definiti in funzione agli andamenti stagionali, determinati da un sistema di sensori (anemometro, igrometro, pluviometro, solarimetro, sonda per il monitoraggio dell'umidità del terreno, ecc...), atto a controllare tutti i parametri utili alla coltivazione agraria, necessari per definire un accurato piano di monitoraggio della coltura.

In seguito alle attività di monitoraggio intraprese, sia attraverso visite in campo di personale tecnico abilitato che utilizzando sistemi di monitoraggio informatizzato, solo dopo aver riscontrato la necessità di intervento sarà predisposta l'utilizzazione dei principi attivi opportunamente valutata in funzione alla tipologia di coltivazione condotta, facendo riferimento ai disciplinari emanati annualmente dagli organismi competenti, settore agricoltura regione Puglia.

La gestione aziendale verrà annualmente verificata, attraverso la determinazione della PLV aziendale data dai raccolti, in relazione all'utilizzo dei fattori della produzione, constatando in tal modo sia la capacità agronomica derivante dalla coltivazione in atto, che la redditività generata, potranno essere condotti sopralluoghi e verifiche in campo a supporto delle informazioni

documentali fornite dall'azienda, inoltre, i sopralluoghi avranno lo scopo di verificare lo stato di salute della coltura ed al contempo la bontà delle tecniche utilizzate.

In merito all'eventuale utilizzo di acqua non potabile, trasportata da autobotti per la pulizia manuale dei pannelli fotovoltaici senza l'utilizzo di detergenti, solventi o altri principi chimici, tali autobotti saranno equipaggiati con pneumatici a bassa impronta, in modo da ridurre il compattamento del terreno.

## 7.2. MODALITÀ E PARAMETRI DEL RILEVAMENTO

L'ubicazione dei punti di campionamento è stata stabilita in modo da fornire un quadro rappresentativo dello stato qualitativo delle varie matrici ambientali esaminate.

La distribuzione dei punti da sottoporre ad indagine è stata individuata utilizzando il criterio dell'ubicazione ragionata, con maglia di indagine 100 x 100 m.

Saranno realizzati n. 2 sondaggi spinti alla profondità di 5 mt dal piano campagna. I sondaggi saranno effettuati a carotaggio continuo a rotazione, con carotiere di diametro di 101 mm e colonna di manovra a seguire di 127 mm.

Sui campioni prelevati verranno effettuate le seguenti analisi in laboratorio:

- Carbonio organico;
- pH;
- CSC (Capacità di Scambio Cationico);
- N (azoto) totale;
- Basi di scambio: K (Potassio), Ca (Calcio), Mg (Magnesio);
- P<sub>ass</sub> (Fosforo assimilabile);
- CaCO<sub>3</sub> (Carbonato di calcio) totale;
- Tessitura.

Il contenuto di carbonio organico nel suolo è in stretta relazione con quello della sostanza organica. Il quantitativo di **carbonio organico** si ottiene, secondo la metodica ufficiale, con il metodo Walkley-Black. Comunemente il contenuto di sostanza organica viene stimato indirettamente moltiplicando la concentrazione di carbonio organico per un coefficiente di conversione (1,724: fattore di Van Bemmelen). Tuttavia ciò rappresenta solo un'approssimazione in quanto il fattore può variare non solo da suolo a suolo, ma anche tra orizzonti dello stesso suolo.

Per la determinazione del **pH** si aggiunge al terreno, preventivamente setacciato a 2 mm, H<sub>2</sub>O deionizzata in rapporto 1:2,5 (tenendo conto dell'umidità del terreno stesso). Si agita di tanto in tanto con una bacchetta di vetro nell'arco di circa 15 minuti e si lascia riposare per 30 minuti. Le letture dei campioni verranno effettuate agitando la soluzione nel *becker* dopo che lo strumento si è stabilizzato sulla lettura.

La conoscenza della Capacità di Scambio Cationico è di notevole importanza per tutti i suoli. Fornisce infatti un'indicazione sulla fertilità potenziale e sulla natura dei minerali argillosi. La **CSC** si ottiene, secondo la metodica ufficiale, attraverso la determinazione della capacità di scambio cationico con bario cloruro e trietanolamina: il campione di suolo viene monosaturato con bario per ripetuti trattamenti con soluzione di bario cloruro a pH 8,2. Successivamente, al campione Ba-saturato viene aggiunta più volte una quantità definita di una soluzione a titolo noto di magnesio solfato. La reazione porta alla formazione di bario solfato insolubile e, quindi, allo scambio completo Ba/Mg. L'eccesso di magnesio in soluzione viene determinato per titolazione complessometrica. Calcolata la quantità di magnesio adsorbito, che corrisponde alla quantità di bario scambiato, si accerta il valore della capacità di scambio cationico.

L'**azoto totale** si ottiene attraverso il metodo Kjeldahl. Tale metodo si basa sulla trasformazione dell'azoto organico in ammoniaca mediante digestione in acido solforico e catalizzatore. Si procede al dosaggio dell'ammoniaca previa distillazione.

Le **basi di scambio (K, Ca, Mg)** sono strettamente legati alla Capacità di Scambio Cationico (CSC). La metodica ufficiale consiste nella determinazione delle basi di scambio con bario cloruro e trietanolamina, che prevede l'estrazione di potassio, magnesio e calcio con una soluzione a base di bario cloruro e trietanolamina (TEA). I cationi estratti sono dosati per spettrofotometria in assorbimento atomico.

Il **fosforo assimilabile** viene determinato attraverso il metodo Olsen. Il metodo si basa sulla capacità di una soluzione di bicarbonato sodico di estrarre dal terreno i fosfati, che in ambiente acido si trasformano in acido fosforico. Quest'ultimo in presenza di molibdeni di ammonio forma dei complessi fosfo-molibdici che ridotti con acido ascorbico danno luogo a dei complessi di colore blu. L'intensità del colore blu è proporzionale alla quantità di fosforo presente.

La determinazione dei carbonati di un terreno si effettua misurando l'anidride carbonica liberata con acido diluito. Dalla quantità di CO<sub>2</sub> si risale ai carbonati totali che sono espressi percentualmente come **carbonato di calcio** sul terreno seccato a 105 °C. Si adotta l'analisi gas-volumetrica che permette appunto di misurare il volume occupato dalla CO<sub>2</sub> liberata dal terreno dopo trattamento con acido cloridrico a freddo. L'apparecchio utilizzato è il calcimetro Dietrich-Fruehling. Tale apparecchio consiste di due cilindri graduati sorretti da un supporto. Alla base del cilindro di sinistra è posto un serbatoio in vetro con H<sub>2</sub>O deionizzata che rifornisce, mediante l'utilizzo di una pinza, l'H<sub>2</sub>O necessaria ai due cilindri sovrastanti.

Per quanto riguarda la **tessitura**, la metodica ufficiale consiste nella determinazione della granulometria per setacciatura ad umido e sedimentazione (metodo della pipetta). La determinazione si basa sul prelievo della sospensione di particelle con diametro inferiore a 200

mm a diverse altezze e a tempi prestabiliti. Per separare le diverse frazioni di particelle è necessario fissare il tempo di prelevamento che è influenzato dalla temperatura, dalla profondità e dalla massa volumica reale delle particelle ed è ricavabile dalla legge di Stokes in cui si sostituisce la velocità ( $v$ ) con il rapporto spazio diviso tempo ( $h/t$ ).

### 7.3. ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI

Per questa componente si prevede:

#### ***Monitoraggio ante-operam (AO)***

Per la fase AO si prevede 1 campagna di indagini preliminare all'avvio dei lavori.

#### ***Monitoraggio in corso d'opera (CO)***

Qualora si verificano eventi di sversamento accidentale, si dovranno predisporre ulteriori campagne di monitoraggio, finalizzate alla verifica delle variazioni indotte sulle caratteristiche della componente.

#### ***Monitoraggio post-operam (PO)***

Durante l'esercizio dell'impianto andrà monitorato lo stato delle colture.

Al termine della vita utile dell'impianto dovranno essere ripristinate le condizioni iniziali dell'area. Verranno effettuati rilevamenti di eventuali fenomeni di sversamento accidentale.

### 7.4. INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI E DEI PUNTI DA SOTTOPORRE AD INDAGINE

I punti di monitoraggio per tale componente vengono posizionati in modo tale da valutare l'occupazione del suolo dovuto al posizionamento dei pannelli, al mantenimento delle colture al di sotto e tra le file e alla messa in opera delle opere di connessione. Le caratteristiche strutturali delle opere e delle strutture in progetto sono tali da non causare alcun tipo di compromissione irreversibile sulle aree impegnate. Tali aree, infatti, al termine dell'esercizio dell'impianto e dopo la fase di dismissione recupereranno le caratteristiche originarie.

Di seguito si riporta un inquadramento su base satellitare dei punti di monitoraggio della presente componente, rispetto al layout di impianto.

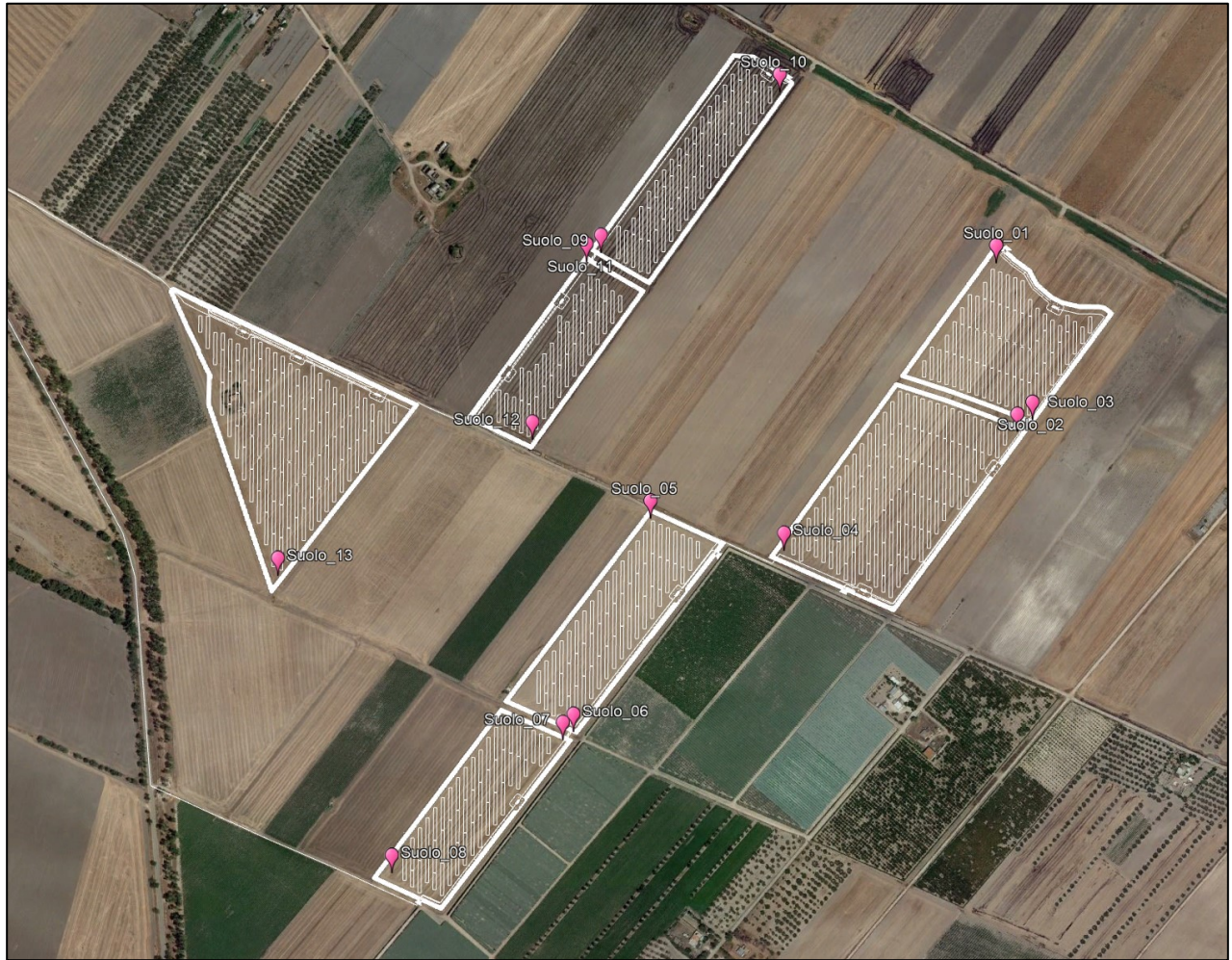


Figura 16: Primo inquadramento su base satellitare dei punti di monitoraggio del suolo (puntatori rosa) rispetto al layout di impianto (in bianco).



**Figura 17: Secondo inquadramento su base satellitare dei punti di monitoraggio del suolo (puntatori rosa) rispetto al layout di impianto (in bianco).**



**Figura 18: Terzo inquadramento su base satellitare dei punti di monitoraggio del suolo (puntatori rosa) rispetto al layout di impianto (in bianco).**



Di seguito le coordinate dei punti scelti:

<b>Punti di monitoraggio</b>	<b>Coordinate UTM – WGS84</b>	
Suolo_01	563221.00 m E	4599966.00 m N
Suolo_02	563271.00 m E	4599759.00 m N
Suolo_03	563251.00 m E	4599743.00 m N
Suolo_04	562942.00 m E	4599583.00 m N
Suolo_05	562764.00 m E	4599624.00 m N
Suolo_06	562664.00 m E	4599341.00 m N
Suolo_07	562650.00 m E	4599330.00 m N
Suolo_08	562424.00 m E	4599152.00 m N
Suolo_09	562695.00 m E	4599975.00 m N
Suolo_10	562931.00 m E	4600190.00 m N
Suolo_11	562676.00 m E	4599963.00 m N
Suolo_12	562606.00 m E	4599727.00 m N
Suolo_13	562269.00 m E	4599544.00 m N
Suolo_14	561696.00 m E	4600204.00 m N
Suolo_15	561377.00 m E	4600795.00 m N
Suolo_16	561815.00 m E	4600921.00 m N
Suolo_17	562077.00 m E	4601412.00 m N
Suolo_18	561181.00 m E	4601532.00 m N
Suolo_19	560054.00 m E	4601913.00 m N

Punti di monitoraggio	Coordinate UTM – WGS84	
Suolo_20	559983.00 m E	4602042.00 m N
Suolo_21	559995.00 m E	4602017.00 m N
Suolo_22	559445.00 m E	4602624.00 m N
Suolo_23	558403.00 m E	4603425.00 m N
Suolo_24	558379.00 m E	4603427.00 m N
Suolo_25	557408.00 m E	4603238.00 m N
Suolo_26	557229.00 m E	4602715.00 m N
Suolo_27	557660.00 m E	4602700.00 m N

**Tabella 5: Coordinate dei punti di monitoraggio relativi alla componente “Suolo”.**

## **8. SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI**

### **8.1. OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO**

Al fine di identificare gli impatti visivi ed ambientali dell'opera in progetto, sono state analizzate le caratteristiche dell'area, su vasta scala, in rapporto alla morfologia e alle caratteristiche del paesaggio del comprensorio di intervento, al fine di valutare in rapporto alla tipologia dell'opera, la necessità a seguito di quanto evinto dal SIA, di monitorare lo stato della componente.

Durante la fase di cantiere si possono verificare impatti sul paesaggio imputabili essenzialmente ai seguenti eventi:

- Intrusione visiva costituita da macchine, mezzi di lavoro e stoccaggi di materiali: tali impatti sono ritenuti poco significativi sia poiché tali mezzi verranno posizionati in spazi di superfici limitati, sia perché saranno a carattere temporaneo, venendo meno una volta completate le attività in sito;
- variazioni dell'assetto orografico: anche tale impatto è limitato all'area di progetto e pertanto è considerato trascurabile; peraltro saranno limitate e trascurabili le movimentazioni di terreno per le condizioni morfologiche dell'area, caratterizzata da andamento praticamente

pianeggiante con pendenze lievi, che non determineranno l'esigenza di realizzare sbancamenti e riporti o particolari interventi di sistemazione e regolarizzazione della superficie topografica;

- alterazioni estetiche e cromatiche: l'impatto visivo in fase di costruzione non è rilevante sia in virtù del carattere temporaneo dell'impatto che delle limitate dimensioni dei mezzi coinvolti.

Per quanto riguarda le opere strutturali e realizzative dell'impianto, cioè l'installazione di manufatti amovibili di modesta dimensione, nonché di opere di fondazione scarsamente invasive, si assicura la possibilità di garantire un ottimale recupero delle aree sotto il profilo estetico-percettivo una volta che si sarà proceduto alla dismissione della centrale.

In prossimità delle aree di impianto sono presenti delle aree classificate come "stratificazione insediativa e sito storico-culturale" con le rispettive aree di buffer, corrispondenti alla Masseria Caracciolo e alla Masseria Cavaniglia; tuttavia le opere sono poste al di fuori dell'area di rispetto.

In merito alle opere di connessione, un tratto di cavidotto di connessione interferisce con la rete tratturi e relativo buffer, (Tavola delle Componenti dei Valori Percettivi - Fonte: <https://pugliacon.regione.puglia.it/web/sit-puglia-sit/download#mains>), tuttavia l'installazione non andrà ad alterare lo stato attuale dei luoghi in quanto, il cavidotto in questione, risulterà su viabilità esistente.

Per ciò che concerne la fase di esercizio, si potranno verificare potenziali impatti visivi imputabili alla realizzazione delle opere in progetto. Tuttavia, al fine di mitigare l'incidenza visiva dell'impianto, in considerazione della localizzazione dello stesso (a ridosso della SS89 Garganica e dei tratturi Campolato e Candelaro) e della sua vicinanza alle masserie Caraggiolo e Cavaniglia, è prevista la realizzazione di una fascia di larghezza pari a 5 m costituita da specie arbustive ed arboree (quali lentisco, clematis, olivastro e olmo) al fine di mitigare l'impatto visivo dell'impianto e permetterne l'inserimento nel contesto paesaggistico.

## 8.2. MODALITÀ E PARAMETRI DEL RILEVAMENTO

Nei punti di monitoraggio localizzati, verranno effettuate riprese fotografiche in campo, allo scopo di valutare l'incidenza visiva e paesaggistica *ante*, in corso e *post* la realizzazione delle opere in progetto.

## 8.3. ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI

Per questa componente si prevede:

***Monitoraggio ante-operam (AO)***

Valutazione dello stato attuale dei luoghi, ovvero valutare il paesaggio prima che l'impianto venga inserito nel contesto territoriale.

***Monitoraggio in corso d'opera (CO)***

Verifica dell'incidenza visiva e paesaggistica durante la realizzazione delle opere in progetto.

***Monitoraggio post-operam (PO)***

Valutazione dell'impatto sulla componente paesaggio a seguito dell'inserimento delle nuove opere nel territorio e verifica dell'incidenza visiva e paesaggistica durante la dismissione delle stesse.

#### 8.4. INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI E DEI PUNTI DA SOTTOPORRE AD INDAGINE

Per la valutazione dell'impatto visivo delle opere in progetto sono stati individuati:

- 5 punti adiacenti all'area d'impianto, in corrispondenza di punti significativi quali la rete tratturale e le masserie presenti in prossimità delle opere in progetto;
- 3 punti panoramici, a una notevole distanza dall'area di impianto.

Di seguito si riporta un inquadramento su base satellitare, dei punti di monitoraggio della componente paesaggio rispetto al layout di progetto.



Figura 19: Primo inquadramento su base satellitare dei punti di monitoraggio del sistema paesaggistico (puntatori rossi) rispetto al layout di impianto (in bianco).



**Figura 20: Secondo inquadramento su base satellitare dei punti di monitoraggio del sistema paesaggistico (puntatori rossi) rispetto al layout di impianto (in bianco).**

Di seguito le coordinate dei punti scelti:

<b>Punti di monitoraggio</b>	<b>Coordinate UTM – WGS84</b>	
Sistema Paesaggio_01	562513.00 m E	4600068.00 m N
Sistema Paesaggio_02	561773.00 m E	4600880.00 m N
Sistema Paesaggio_03	561776.00 m E	4600158.00 m N
Sistema Paesaggio_04	561925.00 m E	4601888.00 m N
Sistema Paesaggio_05	562110.00 m E	4599224.00 m N
Sistema Paesaggio_06	550998.00 m E	4611950.00 m N
Sistema Paesaggio_07	561012.00 m E	4613786.00 m N

Punti di monitoraggio	Coordinate UTM – WGS84	
Sistema Paesaggio_08	567820.00 m E	4605387.00 m N

Tabella 6: Coordinate dei punti di monitoraggio relativi alla componente “Sistema Paesaggio”.

Per maggiori dettagli in merito ai suddetti vincoli, si rimanda all’elaborato “RelazionePaesaggistica\_Relazione Paesaggistica” allegata al progetto.

## 9. BIODIVERSITA’

### 9.1. OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO

Oggetto del monitoraggio è la comunità biologica rappresentata 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.

Lo scopo è quello di definire eventuali variazioni delle dinamiche di popolazioni, indotte dalle attività di cantiere e/o dall’esercizio dell’opera. L’impatto sulla fauna assume maggiore rilevanza nella fase di cantiere e dismissione.

In particolare, il monitoraggio faunistico si prefigge il seguente obiettivo:

- Acquisire un quadro conoscitivo riguardante l'utilizzo da parte della fauna locale dello spazio coinvolto dalla costruzione dell'impianto e dalla sua dismissione, al fine di prevedere, valutare o stimare il rischio di impatto sulla componente medesima, a scale geografiche conformi ai range di attività delle specie e delle popolazioni coinvolte (fase *ante-operam*).

Le attività previste per il monitoraggio della fauna consistono in un’analisi bibliografica approfondita delle emergenze faunistiche presenti nel territorio indagato e in rilievi in campo mirati a completare il quadro informativo acquisito con particolare riferimento alle aree di maggiore sensibilità ambientale.

Dal SIA emerge che in fase di cantiere i danni ed i disturbi maggiori alla fauna sono ricollegabili principalmente a produzione di polveri, emissioni di inquinanti e disturbo acustico durante le attività di costruzione dell’impianto. In particolar modo il transito degli automezzi in entrata e in uscita dal cantiere, e l’esecuzione dei lavori, implicherà il potenziale allontanamento delle specie faunistiche ma relativo alle sole fasi di lavorazione. Per quanto riguarda le aree di impianto, queste non costituiranno una barriera per le specie; infatti, verrà prevista sulla recinzione di impianto un rialzo

di 30 cm al fine di facilitare l'attraversamento dell'area da parte di piccoli mammiferi eventualmente presenti (corridoi faunistici).

In merito alla componente vegetazione e nello specifico in merito alla siepe perimetrale di mitigazione, le azioni di monitoraggio prevederanno periodiche verifiche a vista, in campo, riguardo l'attecchimento e l'accrescimento degli esemplari con eventuale attenzione all'insorgenza di patologie e/o fallanze fisiologiche.

## 9.2. MODALITÀ E PARAMETRI DEL RILEVAMENTO

I protocolli di monitoraggio variano da gruppo faunistico a gruppo faunistico.

La strategia deve individuare, come specie target, quelle protette dalle direttive 92/43/CEE e 2009/147/CE, dalle leggi nazionali e regionali, le specie rare e minacciate secondo le Liste Rosse internazionali, nazionali e regionali, le specie endemiche, relitte e le specie chiave (ad es. le "specie ombrello" e le "specie bandiera") caratterizzanti gli habitat presenti e le relative funzionalità.

Di seguito, sono elencati i parametri descrittivi, da calibrare in base ai diversi taxa o gruppi funzionali individuati nel SIA e nella strategia di monitoraggio.

I parametri da monitorare sono sostanzialmente relativi allo stato degli individui e delle popolazioni appartenenti alle specie target selezionate.

### Stato degli individui

- Presenza di patologie/parassitosi;
- tasso di mortalità/migrazione delle specie chiave;
- frequenza di individui con alterazioni comportamentali.

### Stato delle popolazioni

- Abbandono/variazione dei siti di alimentazione/riproduzione/rifugio;
- variazione della consistenza delle popolazioni almeno delle specie target;
- variazioni nella struttura dei popolamenti;
- modifiche nel rapporto prede/predatori;
- comparsa/aumento delle specie alloctone.

In generale, per le fasi AO, CO, PO (esercizio e dismissione dell'impianto), il PMA prevede:

- Redazione di check-list delle specie presenti, mediante riconoscimento a vista e/o rilevamento dei segni di presenza;
- conteggio del numero delle specie, per stimare la ricchezza specifica totale;
- conteggio del numero degli individui, per stimare l'abbondanza relativa delle popolazioni;
- rilievo dei parametri ambientali e delle condizioni degli habitat potenzialmente idonei per i taxa oggetto di monitoraggio;



- monitoraggio dei siti di rifugio, alimentazione e riposo.

Dovranno essere applicati i più idonei indicatori, per l'elaborazione e restituzione dei dati. Il PMA prevede quindi le seguenti attività:

#### Mammiferi

Registrazione dei segni di presenza di specie presenti.

#### Avifauna

Per il campionamento dell'avifauna saranno eseguiti rilievi nel periodo riproduttivo.

Si dovrà provvedere a:

- Redigere una check-list delle specie presenti;
- conteggiare il numero di specie e di individui rilevati;
- rilevare gli eventuali cambiamenti rispetto alle ispezioni precedenti;
- verificare e registrare le condizioni degli habitat, con segnalazione di nidificazione.

Sono previste due metodologie di indagine:

- Transetto lineare (*fine transect method*), con calcolo dell'Indice Chilometrico di Abbondanza (I.K.A.), consiste nel campionare, annotando su apposita scheda, tutti gli individui osservati e uditi, in verso o in canto, in una fascia di 100 m a destra e a sinistra del rilevatore. I transetti saranno di lunghezza almeno pari al km;
- *Play Back*, consiste nello stimolare una risposta territoriale della specie da censire, mediante la riproduzione del canto con un registratore, simulando la presenza di un conspecifico. Le stazioni sono fissate su punti prestabiliti, ciascuna distante minimo 200 m dall'altra. Le sessioni di censimento prevedranno almeno 3 minuti di ascolto passivo; la stimolazione acustica, costituita da tre emissioni del verso intervallate da pause di circa 30 secondi; l'ascolto della risposta allo stimolo per i successivi 10 minuti. Saranno condotte sessioni diurne e sessioni crepuscolari/notturne in funzione delle abitudini delle specie da contattare. Qualora il percorso lungo il transetto individuato non risultasse pienamente accessibile o la visibilità lungo il transetto risultasse ostacolata dalla presenza di vegetazione boscata, il metodo del transetto lineare dovrà essere sostituito o integrato con il seguente metodo:
- Osservazione e ascolto da punti fissi, con calcolo dell'Indice Puntiforme di Abbondanza (I.P.A.) registrando gli individui contattati nell'arco di 15-20 minuti.

Si dovrà prevedere un punto fisso ogni 300-500 m di transetto non percorribile/visibile.

Consiste nella raccolta di dati di presenza delle specie nell'area di studio, basata su osservazioni non programmate ed opportunistiche, generalmente effettuate durante gli spostamenti tra stazioni di rilevamento.

Nello specifico questo tipo di rilievo fornirà dati relativi:

- Collisioni della fauna con i veicoli in transito sulle strade percorse limitrofe al tracciato di progetto;
- specie e individui anche di altri taxa osservati direttamente durante gli spostamenti;
- tracce e segni di presenza anche di altri taxa in contesti territoriali non direttamente individuati in corrispondenza delle stazioni di monitoraggio.

Dalla consultazione delle tematiche del Geoportale Nazionale e degli shapefile relativi al PPTR della Regione Puglia, si evince che il layout di impianto interferisce in minima parte, con il cavidotto MT (su strada esistente) con siti Natura 2000, in particolare la ZSC IT9110008 “Valloni e steppe pedegarganiche” e la ZPS IT9110039 “Promontorio del Gargano”.

In riferimento a quanto contenuto nelle SNPA-ISPRA 28/2020, all'interno del buffer di 5 km dalle opere di intervento (aree di impianto, cavidotto MT e AT, sottostazione utente), il layout d'impianto ricade nei seguenti siti:

- ZSC IT9110008 “Valloni e steppe pedegarganiche”;
- ZPS IT9110039 “Promontorio del Gargano”;
- ZSC IT9110005 “Zone Umide della Capitanata”;
- ZPS IT9110038 “Paludi presso il Golfo di Manfredonia”.

Per quanto riguarda le EUAP (Elenco Ufficiale Aree Protette), l'intervento non ricade nelle perimetrazioni di aree protette, collocandosi a distanza di circa 1,4 km dal più vicino Parco Nazionale del Gargano.

Infine, per ciò che concerne le *Important Birds Area* (IBA), le aree di impianto si collocano al di fuori delle perimetrazioni IBA203 “Promontorio del Gargano e Zone Umide della Capitanata”, mentre il cavidotto MT in progetto ricade parzialmente all'interno della stessa, precisando comunque che lo sviluppo dello stesso avverrà in maniera totalmente interrata e su viabilità esistente.

Anche se la realizzazione dell'opera e la sua messa in esercizio non interferirà direttamente sulle specie faunistiche di interesse comunitario, verrà evidenziato l'impatto su tale componente in quanto potrebbe causare l'abbassamento del livello di naturalità e valenza ecologica del sito di intervento. Difatti, a seguito delle emissioni di polveri in fase di realizzazione si potrebbe compromettere il normale espletamento delle funzioni fisiologiche di specie faunistiche eventualmente presenti, come riproduzione, predazione o schiusa delle uova.

Il disturbo sarà limitato durante la fase di realizzazione dell'opera per la fauna frequentatrice del sito. Tuttavia, sarà prevista la bagnatura delle superfici, al fine di evitare dispersione di polveri

all'esterno del sito di lavorazione e, per il passaggio della piccola fauna potenzialmente presente, verrà prevista sulla recinzione di impianto un rialzo di 30 cm al fine di facilitarne l'attraversamento.

Il sito rappresenta un'area importante per l'avifauna legata alle pseudosteppe e ai complessi rupicoli; sono infatti segnalate ben 224 specie. Numerosi sono gli ambienti idonei per la riproduzione e il rifugio invernale grazie alla presenza di numerose cavità naturali e artificiali idonee ai chiroterri.

Pertanto, in fase di cantiere, la realizzazione dell'opera provocherà disturbo durante le lavorazioni, alle potenziali specie frequentatrici abituali dell'area per attività di alimentazione, e/o con quelle abituali nidificatrici; tuttavia, non provocherà alcuna interferenza con le potenziali specie migratorie, in quanto le lavorazioni non verranno eseguite nei periodi di migrazione.

In fase di esercizio non è prevedibile alcuna interferenza significativa, né con specie di avifauna potenzialmente presenti, né con quelle che potrebbero utilizzare l'area nei periodi di migrazione.

Per quanto riguarda la flora e la vegetazione nell'area in esame, questa ultima, non verrà interessata direttamente dal progetto in esame.

Le aree dove sorgerà l'impianto agrovoltico, infatti, sono costituite da appezzamenti di terreno prevalentemente a carattere seminativo. Tuttavia, in prossimità dell'area di impianto, come è possibile prendere visione dalla carta di uso del suolo, sono presenti culture di pregio (es: uliveti e vigneti). I maggiori impatti saranno legati alla presenza di polveri, causata dalla movimentazione dei macchinari. Le polveri, depositandosi sulla superficie delle foglie, porterebbero a un'inibizione del processo fotosintetico a discapito delle attività di crescita e sviluppo degli esemplari vegetali. Pertanto, si prevede il monitoraggio per taluna componente e l'abbattimento delle polveri durante le diverse fasi di lavorazione.

Dopo aver identificato le aree in cui effettuare il monitoraggio, si provvede, nella stagione fenologicamente adeguata, ad effettuare rilievi fitosociologici (Braun - Blanquet, 1928, 1964; Pignatti, 1959), censimento ed inventario floristico nei plot e nei quadrati permanenti lungo i transetti individuati.

Inoltre, l'osservazione dello stato fitosanitario deve preliminarmente identificare eventuali processi già esistenti nell'ambito considerato. A partire da tali dati è necessario, in relazione alla tipologia di impatto individuato, monitorare periodicamente i popolamenti di specie individuati in relazione all'aumento e la comparsa di patologie.

Dal momento che l'indebolimento a causa di fattori quali inquinamento, polveri, può determinare la comparsa di patologie e parassitosi, devono essere previsti opportuni monitoraggi in tal senso.

È necessaria la raccolta di dati per l'identificazione preliminare dello stato della flora e quindi è necessario produrre elenchi floristici di riferimento per ogni area d'indagine identificando le entità

di maggior rilievo dal punto di vista naturalistico in modo da attivare un controllo continuo. **A valle dei risultati delle attività di monitoraggio verranno eventualmente individuate e disposte le corrette ed efficaci misure di mitigazione/compensazione, al fine di ridurre il potenziale impatto sulle componenti monitorate.**

### 9.3. ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI

Ne consegue che per la predisposizione del PMA è necessario disporre di figure professionali esperte per orientare le attività agli obiettivi specifici (rilevare e misurare le alterazioni sui popolamenti faunistici e le specie target connesse alle attività di progetto).

Il monitoraggio dei diversi gruppi faunistici, generalmente, è stagionale ed interessa determinati periodi del ciclo vitale delle specie oggetto di rilevamento.

Lo stato e il trend delle formazioni di interesse naturalistico in fase di cantiere devono essere condotti con cadenza annuale per identificare eventuali modificazioni, mentre in fase di esercizio, dopo i primi 2 anni può essere condotto ogni 3 anni.

Il monitoraggio dei diversi gruppi faunistici, generalmente, è stagionale ed interessa determinati periodi del ciclo vitale delle specie oggetto di rilevamento.

#### ***Monitoraggio ante-operam (AO)***

La fase AO si prevede, per tutte le attività, di durata annuale, con le seguenti frequenze di rilevamento:

- Mammiferi: rilievi una volta, nel periodo primavera/estate (tra marzo e settembre);
- Avifauna: lungo i transetti lineari, 1 rilievo in tre mesi.

#### ***Monitoraggio in corso d'opera (CO)***

Questa fase avrà la stessa durata del cantiere. Il rilevamento avverrà con le medesime modalità e frequenze previste per la fase AO.

#### ***Monitoraggio post-operam (PO)***

In merito alla siepe perimetrale è previsto un monitoraggio per i primi tre anni dall'impianto della stessa. È inoltre previsto un monitoraggio in esercizio per le opere di mitigazione e compensazione al fine di verificare e garantire l'efficacia degli interventi per i popolamenti faunistici.

### 9.4. LOCALIZZAZIONE DELLE AREE DI INDAGINE E DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

Nel PMA dovranno essere individuate le stazioni di campionamento, le aree e i punti di rilevamento,

in funzione della tipologia di opera e dell'impatto diretto o indiretto già individuato nel SIA, delle caratteristiche del territorio, della presenza di eventuali aree sensibili e delle eventuali mitigazioni e compensazioni previste nel progetto.

In corso d'opera il monitoraggio dovrà essere eseguito con particolare attenzione nelle aree prossime ai cantieri, dove è ipotizzabile si possano osservare le interferenze più significative.

Si vuole precisare che, i punti di monitoraggio individuati, saranno gli stessi per le fasi *ante*, in corso e dismissione, al fine di verificare eventuali alterazioni nel tempo e nello spazio e di monitorare l'efficacia delle mitigazioni e compensazioni previste.

In fase di cantiere (*ante-operam* e dismissione) i danni e i disturbi maggiori alla flora e alla fauna sono ricollegabili principalmente a sviluppo di polveri e di emissioni di inquinanti durante le attività di costruzione dell'impianto.

In riferimento alla fauna, in fase di cantiere i danni e i disturbi maggiori sono ricollegabili principalmente alle emissioni sonore connesse essenzialmente all'impiego delle macchine e dei mezzi quali autocarri per il trasporto dei materiali, escavatori, ecc e in misura molto minore alla presenza degli operai di cantiere.

Di seguito si riporta un inquadramento su base satellitare dei punti di monitoraggio della presente componente, rispetto al layout di impianto.



**Figura 21: Primo inquadramento su base satellitare dei punti di monitoraggio della biodiversità (puntatori gialli) rispetto al layout di impianto (in bianco).**



**Figura 22: Secondo inquadramento su base satellitare dei punti di monitoraggio della biodiversità (puntatori gialli) rispetto al layout di impianto (in bianco).**

Di seguito le coordinate dei punti scelti:

<b>Punti di monitoraggio</b>	<b>Coordinate UTM – WGS84</b>	
Biodiversità_01	562515.00 m E	4599101.00 m N
Biodiversità_02	562283.00 m E	4599186.00 m N
Biodiversità_03	562869.00 m E	4599558.00 m N
Biodiversità_04	562572.00 m E	4599767.00 m N
Biodiversità_05	562107.00 m E	4599936.00 m N
Biodiversità_06	561643.00 m E	4601001.00 m N
Biodiversità_07	562076.00 m E	4601413.00 m N
Biodiversità_08	560054.00 m E	4601991.00 m N

<b>Punti di monitoraggio</b>	<b>Coordinate UTM – WGS84</b>	
Biodiversità_09	559890.00 m E	4602124.00 m N
Biodiversità_10	559862.00 m E	4602190.00 m N
Biodiversità_11	559712.00 m E	4602294.00 m N
Biodiversità_12	559582.00 m E	4602436.00 m N
Biodiversità_13	559445.00 m E	4602624.00 m N
Biodiversità_14	559171.00 m E	4602866.00 m N
Biodiversità_15	558595.00 m E	4603302.00 m N
Biodiversità_16	558374.00 m E	4603453.00 m N
Biodiversità_17	557514.00 m E	4603511.00 m N
Biodiversità_18	557305.00 m E	4603003.00 m N
Biodiversità_19	557221.00 m E	4602842.00 m N

**Tabella 7: Coordinate dei punti di monitoraggio relativi alla componente “Biodiversità”.**

## **10. POPOLAZIONE E SALUTE UMANA (RUMORE E VIBRAZIONI)**

### **10.1. OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO**

L'impatto in termini di inquinamento acustico rappresenta uno dei problemi più rilevanti in relazione alle diverse tipologie di cantieri e all'entrata in esercizio della nuova opera.

Il monitoraggio eseguito prima, durante e dopo la realizzazione dell'opera consentirà di:

- Verificare l'effettivo manifestarsi delle previsioni d'impatto;
- garantire la gestione delle problematiche ambientali che possono manifestarsi nelle fasi di costruzione e di esercizio;
- rilevare eventuali emergenze ambientali per potere intervenire con adeguati provvedimenti;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione individuate.

Il monitoraggio della componente consentirà quindi di verificare e prevenire il deterioramento del



clima acustico nelle aree limitrofe alle aree di lavoro o all'opera in esercizio e verificare l'eventuale necessità di adottare misure di mitigazione o rimodulare, se possibile, le attività di cantiere.

Le principali fonti di rumore identificabili in sito saranno riconducibili a:

- Scavo e posizionamento delle tubazioni;
- mezzo operativo durante la compattazione dei materiali conferiti, livellamento e stesura del terreno coltivo;
- automezzi in entrata ed in uscita dal sito;
- scarico dei residui inerti da parte dei conferenti.

La durata delle emissioni si protrarrà dal lunedì al venerdì per 8 ore giornaliere e saltuariamente il sabato mattina con intensità variabile.

Le vibrazioni meccaniche sono movimenti oscillatori caratterizzati da una frequenza relativamente elevata e da una ampiezza relativamente piccola.

L'agente vibrazioni è correlata alla tipologia di sorgente vibrazionale e alle proprietà del terreno attraverso cui si propaga il fenomeno vibratorio.

Come riportato sul SIA, le analisi del fenomeno permettono di confrontare lo scenario vibrazionale prima della realizzazione e a seguito della realizzazione dell'intervento in progetto, individuando l'area di influenza nella quale gli effetti sono non trascurabili. Gli effetti sono da valutare al fine di individuare potenziale disturbo sull'uomo e/o danno ai potenziali recettori (edifici). Per la valutazione del disturbo sull'uomo è necessario valutare la vicinanza di locali o edifici ad uso antropico con presenza dell'uomo ed il periodo di esposizione, mentre la valutazione degli effetti sugli edifici consiste nell'individuazione delle caratteristiche costruttive dello stesso, della risposta e della sua capacità a sopportare le sollecitazioni.

Per la fase cantiere sono previste emissioni dirette di vibrazioni principalmente correlate all'utilizzo di mezzi d'opera quali escavatori e attrezzature di superficie (quali rulli vibranti, vibrocompattatori, martelli pneumatici) per la realizzazione delle opere in progetto (cavidotti, aree di impianto, SSE). Il contesto si caratterizza già per un carico emissivo di tipo vibrazionale principalmente legato sia al traffico stradale, composto da veicoli leggeri e da veicoli pesanti, quest'ultimi legati alle attività agricole quotidianamente svolte nella circostante area.

L'attenuazione del fenomeno è complessa, dovuti dall'interazione di diversi meccanismi, tra cui quelli più importanti sono le perdite di energia per attrito tra le particelle di terreno e le perdite dovute al moto relativo tra fase solida e fluida del terreno.

Da ricerche bibliografiche per interventi ed attrezzature simili, per le valutazioni effettuate per il disturbo alle persone (UNI 9614), si evince che la distanza di influenza tutto attorno al macchinario di cantiere impiegato per le attività maggiormente impattanti ed entro cui si risentono degli effetti delle vibrazioni indotte dalle lavorazioni stesse risulta essere pari a circa 20 metri; in tale buffer non

risultano presenti potenziali recettori (edifici).

In conclusione, l'impatto, relativo alla fase cantiere è pressoché di lieve entità e reversibile, localizzato alle aree di intervento e viabilità di accesso ai siti (per transito mezzi), alla realizzazione dei cavidotti e la sottostazione multiutente. L'impatto in tale fase è da ritenersi *lieve e reversibile a breve termine e locale*.

Per quanto riguarda la fase di esercizio, si ritiene trascurabile l'impatto da agente fisico, relativo solo al possibile transito dei mezzi su strada, in un'area comunque trafficata e soggetta al transito di mezzi pesanti per le lavorazioni agricole dell'area circostante.

In conclusione, non sono previste particolari misure di mitigazione per tale agente fisico.

## 10.2. MODALITÀ E PARAMETRI DEL RILEVAMENTO

A tale scopo sono previste due tipologie di rilievi sonori:

- Misure di 7 giorni in continuo, presso postazioni fisse non assistite da operatore, per rilievi di traffico veicolare (tipo A);
- misure di 24 ore, presso postazioni semi-fisse parzialmente assistite da operatore, per rilievo attività di cantiere (tipo B).

Nel corso delle campagne di monitoraggio dovranno essere rilevati i seguenti tipi di parametri:

- Parametri acustici;
- livello equivalente ponderato "A" diurno e notturno, in decibel (Leq);
- livelli statistici LI, LI0, L50, L90, L99, ovvero i livelli sonori superati per l'1, il 10, il 50, il 95 e il 99% del tempo di rilevamento; essi rappresentano la rumorosità di picco (LI), di cresta (LI0), media (L50) e di fondo (L90 e, maggiormente, L99);
- parametri meteorologici;
- parametri di inquadramento territoriale.

## 10.3. ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE INDAGINI

I punti di monitoraggio per tale componente vengono posizionati in modo da effettuare una valutazione del clima acustico in corrispondenza di gruppi di recettori localizzati nelle vicinanze delle aree di impianto, all'interno della quale verranno allestite le componenti (inverter e trasformatori) che potrebbero costituire una fonte di disturbo dovuta all'emissione sonora generata.

### **Monitoraggio ante-operam (AO)**

Il monitoraggio AO ha come obiettivi specifici:

- La caratterizzazione dello scenario acustico di riferimento dell'area di indagine;

- la stima dei contributi specifici delle sorgenti di rumore presenti nell'area di indagine;
- l'individuazione di situazioni di criticità acustica, ovvero di superamenti dei valori limite, preesistenti alla realizzazione dell'opera in progetto.

### ***Monitoraggio in corso d'opera (CO)***

Il monitoraggio in CO comprende il periodo di realizzazione dell'impianto, dall'apertura del cantiere fino all'avvio dell'impianto, in relazione al cronoprogramma dei lavori. Questa fase è quella che presenta la maggiore variabilità, poiché strettamente legata all'avanzamento dei lavori. Nella fase di corso d'opera, l'impatto acustico sarà quello di un cantiere in cui sono presenti tutti i mezzi necessari alla realizzazione dell'impianto, considerando, oltre alle lavorazioni richieste per il montaggio dei pannelli sulle strutture e dei diversi collegamenti elettrici e impiantistici, anche quelli per le attività di scavo necessarie alla realizzazione del tracciato del cavidotto.

Si prevede che le operazioni di cantiere comporteranno il superamento dei valori massimi delle immissioni sonore previste dalla normativa vigente, tuttavia, in tal caso, i Comuni possono autorizzare deroghe temporanee ai limiti di emissione stabiliti. Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "Studio previsionale di impatto acustico". A tal proposito, durante le lavorazioni verranno previste delle campagne di rilievo fonometriche periodiche in corrispondenza dei recettori prossimi al fronte di avanzamento dei lavori, per i quali è stato stimato il maggior impatto acustico. L'esecuzione delle campagne di monitoraggio dovrà essere comunicata all'autorità competente comunale, all'autorità competente per l'autorizzazione e all'ARPAB con almeno quindici giorni di anticipo.

### ***Monitoraggio post-operam (PO)***

Gli obiettivi del monitoraggio durante l'esercizio dell'impianto consistono nel:

- Confronto dei descrittori/indicatori misurati nello scenario acustico di riferimento con quanto rilevato ad opera realizzata;
- verifica del rispetto dei vincoli individuati dalle normative vigenti per il controllo dell'inquinamento acustico e del rispetto di valori soglia/standard per la valutazione di eventuali effetti del rumore sugli ecosistemi e/o su singole specie;
- verifica del corretto dimensionamento e dell'efficacia acustica degli interventi di mitigazione definiti in fase di progettazione.

Il monitoraggio durante le attività di dismissione comprende il periodo di smantellamento dell'impianto, dall'apertura del cantiere fino al ripristino dei luoghi.

#### 10.4. INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI E DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

I punti di monitoraggio per tale componente, previsti nella fase di corso d'opera e di dismissione dell'impianto, vengono posizionati in modo da effettuare una valutazione del clima acustico in corrispondenza dei recettori, localizzati nelle vicinanze delle aree di impianto e lungo il percorso il tracciato del cavidotto, che potrebbero risentire maggiormente del rumore prodotto durante le varie lavorazioni.

Il campionamento eseguito si riferisce a misure di breve durata. Nel periodo diurno (dalle 06:00 alle 22:00) sono state eseguite 4 misure della durata di 15 minuti per punto, mentre nel periodo notturno (dalle 22:00 alle 06:00) sono state eseguite 2 misure della durata di 15 minuti per punto. Nel corso delle misure sono stati acquisiti tutti i principali parametri di caratterizzazione del rumore in termini globali e spettrali, tra cui l'andamento temporale del LAeq, i principali livelli statistici percentili, gli spettri di Leq ed Lmin.

Di seguito si riporta un inquadramento su base satellitare, dei punti di monitoraggio relativi al rumore rispetto al layout di impianto.



Figura 23: Primo inquadramento su base satellitare dei punti di monitoraggio del rumore (puntatori blu) rispetto al layout di impianto (in bianco).



**Figura 24: Secondo inquadramento su base satellitare dei punti di monitoraggio del rumore (puntatori blu) rispetto al layout di impianto (in bianco).**

Di seguito le coordinate dei punti scelti:

<b>Punti di monitoraggio</b>	<b>Coordinate UTM – WGS84</b>	
Rumore_01	561693.00 m E	4601413.00 m N
Rumore_02	561504.00 m E	4601076.00 m N
Rumore_03	562289.00 m E	4600298.00 m N
Rumore_04	562086.00 m E	4599485.00 m N
Rumore_05	563122.00 m E	4599383.00 m N
Rumore_06	559699.00 m E	4602360.00 m N
Rumore_07	557279.00 m E	4602914.00 m N

**Tabella 8: Coordinate dei punti di monitoraggio relativi alla componente “Rumore”.**

## 11. CONCLUSIONI

Di seguito si riporta una tabella che riassume le fasi di monitoraggio per ogni componente esaminata.

	ANTE-OPERAM	CORSO D'OPERA	POST-OPERAM	
			Esercizio	Dismissione
<b>Atmosfera: Aria e clima</b>	X	X	-	X
<b>Geologia e acque: acque superficiali</b>	X	X	X	X
<b>Geologia e acque: acque sotterranee</b>	X	X	X	X
<b>Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare</b>	X	X	X	X
<b>Sistema paesaggistico: paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali</b>	X	X	X	X
<b>Biodiversità</b>	X	X	X	X
<b>Popolazione e salute umana (rumore)</b>	X	X	X	X

Tabella 9: Tabella riassuntiva delle fasi di monitoraggio.