

IMPIANTO FOTOVOLTAICO (CARBONIA AGR\_1, AGR\_2, ZI)

COMUNE DI CARBONIA

PROPONENTE



GC Carbonia s.r.l.  
Piazza Walther Von Vogelweide, 8  
39100 Bolzano

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

COMMESSA

0521

CODICE ELABORATO

OGGETTO:  
Piano di monitoraggio ambientale

VIA-I  
R06

COORDINAMENTO



BRUNO MANCA | STUDIO TECNICO DI INGEGNERIA

📍 CENTRO COMMERCIALE LOCALITA' "PINTOREDDU", SN  
STUDIO TECNICO 1° PIANO INTERNO 4P 09028 SESTU

☎ +39 347 5965654    📠 P.IVA 02926980927

📧 SDI: W7YVJK9    ATTESTATO ENAC N° I.A.PRA.003678

✉ INGBRUNOMANCA@GMAIL.COM    PEC: BRUNO.MANCA@INGPEC.EU

🌐 WWW.BRUNOMANCA.COM    🌐 WWW.UMBRAS360.COM

GRUPPO DI LAVORO S.I.A.

- Dott.ssa Geol. Cosima Atzori
- Dott. Ing. Fabio Massimo Calderaro
- Dott. Giulio Casu
- Dott. Agr. Federico Corona
- Dott.ssa Ing. Silvia Exana
- Dott.ssa Ing. Ilaria Giovagnorio
- Dott. Ing Bruno Manca
- Dott. Nat. Maurizio Medda
- Dott.ssa Ing. Alessandra Scalas
- Dott. Nat. Fabio Schirru
- Dott. Archeol. Matteo Tatti

TIMBRO E FIRMA REDATTORE

Dott.ssa Ing. Alessandra Scalas

TIMBRO DEL PROPONENTE



Firmato digitalmente da:  
**MACQUERON EMMANUEL**  
Firmato il 21/02/2023 09:47  
Seriale Certificato: 559710  
Valido dal 29/06/2021 al 29/06/2024  
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

|                     |               |   |  |                  |              |
|---------------------|---------------|---|--|------------------|--------------|
|                     |               |   |  |                  |              |
|                     |               |   |  |                  |              |
| 01                  | febbraio 2023 | Revisione post richieste integrazioni     | Bruno Manca                              | Gianluca Valenti |              |
| 00                  | maggio 2021   | Prima emissione                           | Bruno Manca                              | Gianluca Valenti |              |
| REV.                | DATA          | DESCRIZIONE REVISIONE                     | ELABORAZIONE                             | VERIFICA         | APPROVAZIONE |
| FORMATO             |               | FILE DI ELABORAZIONE                      | FILE DI ELABORAZIONE                     | SCALA            |              |
| ISO A0 - 1189 x 841 |               | VIA-TAV01 Inquadramento territoriale.qgis | VIA-TAV01 Inquadramento territoriale.pdf | varie            |              |

## Sommario

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Premessa .....</b>  | <b>2</b>  |
| <b>2. Riferimenti normativi.....</b>  | <b>4</b>  |
| 2.1 Riferimenti normativi comunitari .....  | 4         |
| 2.2 Riferimenti normativi nazionali .....   | 5         |
| <b>3 . Struttura del Piano di monitoraggio .....</b>  | <b>7</b>  |
| 3.1 Finalità del Piano di Monitoraggio.....   | 7         |
| 3.2 Metodologia per la predisposizione del Piano di Monitoraggio .....                      | 7         |
| <b>3. Individuazione degli impatti significativi ai fini del Piano di monitoraggio.....</b> | <b>12</b> |
| <b>4. Azioni di monitoraggio sulle componenti individuate.....</b>                          | <b>17</b> |
| 4.1 Componente paesaggio .....  | 17        |
| 5.2 Componente suolo .....  | 22        |
| 5.3 Componente ecosistemi .....   | 32        |
| 5.4 componente salute pubblica .....  | 40        |

# 1. Premessa

La presente relazione riguarda il piano di monitoraggio ambientale per valutare l'evoluzione delle componenti ambientali potenzialmente oggetto di impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio degli impianti fotovoltaici denominati Carbonia\_ZI, AGR\_1 e AGR\_2, da realizzarsi parzialmente in zona industriale e parzialmente in zona agricola nel Comune di Carbonia. L'energia prodotta sarà convogliata verso la stazione elettrica SE "Segariu".

Il presente Piano di Monitoraggio ambientale è redatto sulla base delle **"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.) - Indirizzi metodologici generali" redatto con la collaborazione dell'ISPRA e del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo e revisionato nel 2014. Nelle more dell'emanazione di nuove norme tecniche in materia di valutazione ambientale ai sensi dell'art.34 del D. Lgs.152/2006 e s.m.i., le Linee Guida costituiscono atto di indirizzo per lo svolgimento delle procedure di Valutazione d'Impatto Ambientale, in attuazione delle disposizioni contenute all'art.28 del D. Lgs.152/2006 e s.m.i.

Il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) viene redatto sulla base della documentazione relativa al Progetto Definitivo, allo Studio di Impatto Ambientale (SIA) e a tutti gli elaborati che rientrano nella procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA).

Il Monitoraggio Ambientale (MA) nella VIA rappresenta l'insieme di attività da porre in essere successivamente alla fase decisionale, finalizzate alla verifica dei risultati attesi dal processo di VIA ed a concretizzare la sua reale efficacia attraverso dati quali-quantitativi misurabili (parametri), evitando che l'intero processo si riduca ad una mera procedura amministrativa.

Il monitoraggio ambientale nella VIA comprende 4 fasi principali:

- 1) **monitoraggio**, ossia l'insieme delle misure effettuate, periodicamente o in maniera continua, attraverso rilevazioni nel tempo (antecedentemente e successivamente all'attuazione del progetto) di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le sorgenti di contaminazione/inquinamento e/o le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere;
- 2) **valutazione** della conformità con i limiti di legge e con le previsioni d'impatto effettuate in fase di verifica della compatibilità ambientale del progetto;

- 3) **gestione** di eventuali criticità emerse in sede di monitoraggio non già previste in fase di verifica della compatibilità ambientale del progetto;
- 4) **comunicazione** dei risultati delle attività di monitoraggio, valutazione, gestione all'autorità competente e alle agenzie interessate.

Le attività necessarie per la redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale sono definite in funzione di:

- analisi dei documenti di riferimento e definizione del quadro informativo esistente
- esecuzione di specifici sopralluoghi specialistici finalizzati all'acquisizione di dati sullo stato delle componenti ambientali
- misurazione periodica di specifici parametri indicatori dello stato di qualità delle predette componenti
- individuazione di eventuali azioni correttive laddove gli standard di qualità ambientale stabiliti dalla normativa applicabile dovessero essere superati

## 2. Riferimenti normativi

### 2.1 Riferimenti normativi comunitari

Nell'ambito delle direttive comunitarie che si attuano in forma coordinata o integrata alla VIA (art.10 D. Lgs.152/2006 e s.m.i.), le direttive che hanno introdotto il MA sono:

- la direttiva 96/61/CE sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento per talune attività industriali ed agricole (sostituita dalla direttiva 2008/1/CE ed oggi confluita nella direttiva 2010/75/UE sulle emissioni industriali);
- la direttiva 2001/42/CE sulla Valutazione Ambientale Strategica di piani e programmi.

Con la direttiva sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento sono stati introdotti i principi generali del monitoraggio ambientale definiti nel Best Reference Document "General Principles of Monitoring" per assolvere agli obblighi previsti dalla direttiva in merito ai requisiti di monitoraggio delle emissioni industriali alla fonte.

Pur nelle diverse finalità e specificità rispetto alla VIA, il citato documento sui principi generali del monitoraggio ambientale contiene alcuni criteri di carattere generale, in particolare l'ottimizzazione dei costi rispetto agli obiettivi, la valutazione del grado di affidabilità dei dati e la comunicazione dei dati.

La direttiva 2014/52/UE che modifica la direttiva 2011/92/UE concernente la Valutazione d'Impatto Ambientale di determinati progetti pubblici e privati introduce importanti novità in merito al monitoraggio ambientale, riconosciuto come strumento finalizzato al controllo degli effetti negativi significativi sull'ambiente derivanti dalla costruzione e dall'esercizio dell'opera, all'identificazione di eventuali effetti negativi significativi imprevisi e alla adozione di opportune misure correttive. La direttiva 2014/52/UE stabilisce inoltre che il monitoraggio:

- non deve duplicare eventuali monitoraggi ambientali già previsti da altre pertinenti normative sia comunitarie che nazionali per evitare oneri ingiustificati; proprio a tale fine è possibile ricorrere, se del caso, a meccanismi di controllo esistenti derivanti da altre normative comunitarie o nazionali
- è parte della decisione finale, che, ove opportuno, ne definisce le specificità (tipo di parametri da monitorare e durata del monitoraggio) in maniera adeguata e proporzionale alla natura, ubicazione e dimensioni del progetto ed alla significatività dei suoi effetti sull'ambiente

Anche i contenuti dello SIA (Allegato IV alla direttiva 2014/52/UE) devono essere integrati con la descrizione delle eventuali misure di monitoraggio degli effetti ambientali negativi significativi identificati, ad esempio attraverso un'analisi ex post del progetto.

## 2.2 Riferimenti normativi nazionali<sup>1</sup>

Di seguito si riportano i riferimenti normativi in oggetto:

D.Lgs.152/2006 e s.m.i.

---

Il DPCM 27.12.1988 recante “Norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale”, tutt’ora in vigore in virtù dell’art.34, comma 1 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., nelle more dell’emanazione di nuove norme tecniche, prevede che “[...] la definizione degli strumenti di gestione e di controllo e, ove necessario, le reti di monitoraggio ambientale, documentando la localizzazione dei punti di misura e i parametri ritenuti opportuni” costituisca parte integrante del Quadro di Riferimento Ambientale (Art. 5, lettera e). Il D. Lgs.152/2006 e s.m.i. rafforza la finalità del monitoraggio ambientale attribuendo ad esso la valenza di vera e propria fase del processo di VIA che si attua successivamente all’informazione sulla decisione (art.19, comma 1, lettera h).

Il monitoraggio ambientale è individuato nella Parte Seconda del D. Lgs.152/2006 e s.m.i., (art.22, lettera e); punto 5-bis dell’Allegato VII) come “descrizione delle misure previste per il monitoraggio” facente parte dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale ed è quindi documentato dal proponente nell’ambito delle analisi e delle valutazioni contenute nello stesso SIA.

Il monitoraggio è, infine, parte integrante del provvedimento di VIA (art.28 D. Lgs.152/2006 e s.m.i.) che “contiene ogni opportuna indicazione per la progettazione e lo svolgimento delle attività di controllo e monitoraggio degli impatti”.

In analogia alla VAS (Valutazione Ambientale Strategica), il processo di VIA non si conclude quindi con la decisione dell’autorità competente, ma prosegue con il monitoraggio ambientale.

---

<sup>1</sup> “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.) - Indirizzi metodologici generali” redatto con la collaborazione dell’ISPRA e del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo. Revisione del 2014.

D.Lgs.163/2006 e s.m.i.

---

Il D. Lgs.163/2006 e s.m.i regola la VIA per le opere strategiche e di preminente interesse nazionale (Legge Obiettivo 443/2001) e definisce per i diversi livelli di progettazione (preliminare, definitiva, esecutiva) i contenuti specifici del monitoraggio ambientale.

Ai sensi dell'Allegato XXI (Sezione II) al D. Lgs.163/2006 e s.m.i.:

- il Progetto di Monitoraggio Ambientale costituisce parte integrante del progetto definitivo (art.8, comma 2, lettera g);
- la relazione generale del progetto definitivo “riferisce in merito ai criteri in base ai quali si è operato per la redazione del progetto di monitoraggio ambientale con particolare riferimento per ciascun componente impattata e con la motivazione per l'eventuale esclusione di taluna di esse” (art.9, comma 2, lettera i);
- sono definiti i criteri per la redazione del PMA per le opere soggette a VIA in sede statale, e comunque ove richiesto (art.10, comma 3):

a) il progetto di monitoraggio ambientale (PMA) deve illustrare i contenuti, i criteri, le metodologie, l'organizzazione e le risorse che saranno impiegate successivamente per attuare il piano di monitoraggio ambientale (PMA), definito come l'insieme dei controlli da effettuare attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere;

b) il progetto di monitoraggio ambientale dovrà uniformarsi ai disposti del citato D.M. 1 aprile 2004 del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio; in particolare dovranno essere adottati le tecnologie ed i sistemi innovativi ivi previsti. Secondo quanto stabilito dalle linee guida nella redazione del PMA si devono seguire le seguenti fasi progettuali:

- analisi del documento di riferimento e pianificazione delle attività di progettazione;
- definizione del quadro informativo esistente;
- identificazione ed aggiornamento dei riferimenti normativi e bibliografici;
- scelta delle componenti ambientali;
- scelta delle aree da monitorare;
- strutturazione delle informazioni;
- programmazione delle attività.

## 3 . Struttura del Piano di monitoraggio

### 3.1 Finalità del Piano di Monitoraggio

Gli obiettivi del MA e le conseguenti attività che dovranno essere programmate ed adeguatamente caratterizzate nel PMA sono:

1. **verifica dello scenario ambientale di riferimento** utilizzato nello SIA e caratterizzazione delle condizioni ambientali (scenario di base) da confrontare con le successive fasi di monitoraggio mediante la rilevazione dei parametri caratterizzanti lo stato delle componenti ambientali e le relative tendenze in atto prima dell'avvio dei lavori per la realizzazione dell'opera (monitoraggio ante operam o monitoraggio dello scenario di base)

2. **verifica delle previsioni degli impatti ambientali contenute nello SIA** e delle variazioni dello scenario di base mediante la rilevazione dei parametri presi a riferimento per le diverse componenti ambientali soggette ad un impatto significativo a seguito dell'attuazione dell'opera nelle sue diverse fasi (monitoraggio degli effetti ambientali in corso d'opera e post operam o monitoraggio degli impatti ambientali); tali attività consentiranno di:

a) verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nello SIA per ridurre la significatività degli impatti ambientali individuati in fase di cantiere e di esercizio;

b) individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello SIA e programmare le opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione

3. **comunicazione degli esiti** delle attività di cui ai punti precedenti (alle autorità preposte ad eventuali controlli, al pubblico)

### 3.2 Metodologia per la predisposizione del Piano di Monitoraggio

Per ciascuna componente ambientale si definiscono:

- le aree di indagine nell'ambito delle quali programmare le attività di monitoraggio e, nell'ambito di queste, le stazioni/punti di monitoraggio in corrispondenza dei quali effettuare i campionamenti (rilevazioni, misure, ecc.);

- i parametri analitici descrittivi dello stato quali-quantitativo della componente/fattore ambientale attraverso i quali controllare l'evoluzione nello spazio e nel tempo delle sue caratteristiche, la coerenza con le previsioni effettuate nello SIA (stima degli impatti ambientali), l'efficacia delle misure di mitigazione adottate;
- le tecniche di campionamento, misura ed analisi e la relativa strumentazione;
- la frequenza dei campionamenti e la durata complessiva dei monitoraggi nelle diverse fasi temporali;
- le metodologie di controllo di qualità, validazione, analisi ed elaborazione dei dati del monitoraggio per la valutazione delle variazioni nel tempo dei valori dei parametri analitici utilizzati;
- le eventuali azioni da intraprendere (comunicazione alle autorità competenti, verifica e controllo efficacia azioni correttive, indagini integrative sulle dinamiche territoriali e ambientali in atto, aggiornamento del programma lavori, aggiornamento del PMA) in relazione all'insorgenza di condizioni anomale o critiche inattese rispetto ai valori di riferimento assunti.

**L'individuazione dell'area di indagine** dovrà essere effettuata tenendo conto delle caratteristiche del contesto ambientale e territoriale con particolare riguardo alla presenza di ricettori ovvero dei "bersagli" dei possibili effetti/impatti con particolare riferimento a quelli "sensibili".

I "ricettori" sono rappresentati dai sistemi, o elementi di un sistema naturale o antropico, che sono potenzialmente esposti agli impatti generati da una determinata sorgente di pressioni ambientali: la popolazione, i beni immobili, le attività economiche, i servizi pubblici, i beni ambientali e culturali.

La "sensibilità" del ricettore può essere definita in relazione a:

- tipologia di pressione cui è esposto il ricettore;
- valore sociale, economico, ambientale, culturale;
- vulnerabilità: è la propensione del ricettore a subire gli effetti negativi determinati dall'impatto in relazione alla sua capacità (o incapacità) di fronteggiare alla specifica pressione ambientale; può essere assimilata alla funzione che lega le pressioni (es. sversamento accidentale di contaminanti sul suolo) agli impatti effettivamente riscontrabili (es. aumento delle concentrazioni di idrocarburi nella falda superficiale) ed è pertanto connessa alle caratteristiche intrinseche proprie del ricettore (es. permeabilità dei suoli di copertura);

- **resilienza:** è la capacità del ricettore di ripristinare le sue caratteristiche originarie dopo aver subito l'impatto generato da una pressione di una determinata tipologia ed entità ed è pertanto anch'essa connessa alle caratteristiche intrinseche proprie del ricettore.

All'interno dell'area di indagine la **localizzazione e il numero delle stazioni/punti di monitoraggio** dovrà essere effettuata sulla base dei seguenti criteri generali:

- significatività/entità degli impatti attesi (ordine di grandezza qualitativo e quantitativo, probabilità, durata, frequenza, reversibilità, complessità);
- estensione territoriale delle aree di indagine;
- sensibilità del contesto ambientale e territoriale (presenza di ricettori "sensibili");
- criticità del contesto ambientale e territoriale (presenza di condizioni di degrado ambientale, in atto o potenziali, quali ad es. il superamento di soglie e valori limite di determinati parametri ambientali in relazione agli obiettivi di qualità stabiliti dalla pertinente normativa);
- presenza di altre reti/stazioni di monitoraggio ambientale gestite da soggetti pubblici o privati che forniscono dati sullo stato quali-quantitativo della componente/fattore ambientale monitorata e costituiscono un valido riferimento per l'analisi e la valutazione dei dati acquisiti nel corso del MA;
- presenza di pressioni ambientali non imputabili all'attuazione dell'opera (cantiere, esercizio) che possono interferire con i risultati dei monitoraggi ambientali e che devono essere, ove possibile, evitate o debitamente considerate durante l'analisi e la valutazione dei dati acquisiti nel corso del MA; la loro individuazione preventiva consente di non comprometterne gli esiti e la validità del monitoraggio effettuato e di correlare a diverse possibili cause esterne (determinanti e pressioni) gli esiti del monitoraggio stesso (valori dei parametri).

Per ciascun **parametro analitico** individuato per caratterizzare sia lo scenario di base delle diverse componenti/fattori ambientali (monitoraggio ante operam) che gli effetti ambientali attesi (monitoraggio in corso d'opera e post operam) il PMA indicherà:

1. valori limite previsti dalla pertinente normativa di settore, ove esistenti; in assenza di termini di riferimento saranno indicati i criteri e delle metodologie utilizzati per l'attribuzione di valori standard quali-quantitativi; per questi ultimi casi (generalmente riferibili alle componenti ambientali Vegetazione, Flora, Fauna, Ecosistemi, Paesaggio e beni culturali) si evidenzia la necessità di

esplicitare e documentare esaurientemente le metodiche utilizzate in quanto i risultati dei monitoraggi e le relative valutazioni risultano fortemente condizionate dall'approccio metodologico utilizzato;

2. range di naturale variabilità stabiliti in base ai dati contenuti nello SIA, integrati, ove opportuno, da serie storiche di dati, dati desunti da studi ed indagini a carattere locale, analisi delle condizioni a contorno (sia di carattere antropico che naturale) che possono rappresentare nel corso del MA cause di variazioni e scostamenti dai valori previsti nell'ambito dello SIA. La disponibilità di solide basi di dati consente di definire con maggiore efficacia il range di naturale variabilità di un parametro nello specifico contesto ambientale ed antropico che rappresenta lo scenario di base con cui confrontare i risultati del MA ante operam e fornire elementi utili per la valutazione del contributo effettivamente attribuibile all'opera rispetto ai valori di "fondo" in assenza della stessa.

3. valori "soglia" derivanti dalla valutazione degli impatti ambientali effettuata nell'ambito dello SIA;

4. metodologie analitiche di riferimento per il campionamento e l'analisi;

5. metodologie di controllo dell'affidabilità dei dati rilevati: i dati grezzi rilevati devono risultare significativi in relazione all'obiettivo che si prefigge il MA ed è pertanto necessario stabilire procedure specifiche per ciascuna componente/fattore ambientale che regolamentano le operazioni di validazione dei dati in relazione alle condizioni a contorno;

6. criteri di elaborazione dei dati acquisiti (ad es. calcolo di specifici parametri statistici richiesti dalla normativa sulla qualità dell'aria quali valori medi e massimi orari, giornalieri);

7. gestione delle "anomalie": stabiliti i criteri di elaborazione dei dati e definiti gli ambiti di variabilità di ciascun parametro nei termini sopra indicati, in presenza di "anomalie" evidenziate dal MA nelle diverse fasi dovranno essere definite le opportune procedure finalizzate prioritariamente ad accertare il rapporto tra l'effetto riscontrato (valore anomalo) e la causa (determinanti e relative pressioni ambientali) e successivamente ad intraprendere eventuali azioni correttive.

Infine nel PMA dovranno essere descritte le modalità di restituzione dei dati funzionali a documentare le modalità di attuazione e gli esiti del MA, anche ai fini dell'informazione al pubblico (ad esempio rapporti tecnici periodici descrittivi delle attività svolte e dei risultati del MA, dati territoriali georeferenziati per la localizzazione degli elementi significativi del monitoraggio ambientale, ecc..).

Ricapitolando, per ciascuna componente ambientale si definirà uno schema-tipo articolato come segue:

- obiettivi specifici del monitoraggio;
- localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio;
- parametri analitici;
- frequenza e durata del monitoraggio;
- metodologie di riferimento (campionamento, analisi, elaborazione dati);
- valori limite normativi e/o standard di riferimento.

### 3. Individuazione degli impatti significativi ai fini del Piano di monitoraggio

Lo Studio di Impatto Ambientale ha valutato gli impatti ambientali del progetto in base alla seguente scala:

|        | Impatti negativi (-)           |
|--------|--------------------------------|
| 0 -4   | Impatto non significativo      |
| 5 -9   | Impatto compatibile            |
| 10 -14 | Impatto moderatamente negativo |
| 15 -18 | Impatto severo                 |
| 19 -22 | Impatto critico                |
| >0     | Impatti positivi (+)           |

> 0 **Impatto positivo:** esiste un effetto positivo sull'ambiente;

0-4 **Impatto non significativo:** non esiste nessun effetto negativo sull'ambiente;

5-9 **Impatto compatibile:** non sarà necessario adottare misure di protezione e correzione;

10-14 **Impatto moderato:** sarà necessario adottare misure di protezione e correzione che ristabiliranno nel breve periodo le condizioni iniziali;

15-18 **Impatto severo:** sarà necessario adottare misure di protezione e correzione che ristabiliranno in un lungo periodo le condizioni iniziali;

19-22 **Impatto critico:** nonostante l'adozione di misure correttive e di protezione, l'impatto negativo è tale da non poter ristabilire le condizioni iniziali. Si ha pertanto un'impossibilità di recupero.

L'esito delle valutazioni su ogni componente, sulla base anche degli studi specialistici a corredo del progetto definitivo, ha restituito valori tali da definire tutti gli impatti non significativi o compatibili. Poiché il MA si applica alle componenti aventi impatti significativi, in questo caso si è ritenuto

comunque, in via cautelativa, di predisporre delle azioni di monitoraggio per alcune componenti per le quali gli impatti negativi sono risultati compatibili, quindi con valori associati maggiori o uguali a 5.

Si riassumono nella tabella seguente le componenti con impatti negativi compatibili e le relative azioni di progetto individuate nello SIA, le fasi nelle quali gli impatti si manifestano e le relative misure di mitigazione.

| FASE DI CANTIERE (realizzazione) |  |                                    |                               |                                    |                           |                              |                                     |
|----------------------------------|--|------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|---------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
|                                  |  | AV<br>accessi e<br>viabilità<br>5% | RL<br>recinzione lotto<br>10% | FV<br>montaggio<br>pannelli<br>75% | OC<br>opere civili<br>10% | valore riassuntivo<br>pesato | giudizio sul valore<br>dell'impatto |
| PAESAGGIO                        | Inserimento dell'opera nel paesaggio   | -4                                 | -5                            | -8                                 | -5                        | -7,0                         | compatibile                         |
|                                  | Patrimonio culturale                   | -0,5                               | 0                             | -3                                 | -2                        | -2,6                         | non significativo                   |
| ATMOSFERA                        | Clima                                  | 0                                  | 0                             | 0                                  | 0                         | 0,0                          | nullo                               |
|                                  | Qualità dell'aria                      | -3                                 | -3                            | -5                                 | -3                        | -4,4                         | compatibile                         |
|                                  | Emissione di polveri                   | -3                                 | -4                            | -7                                 | -4                        | -6,0                         | compatibile                         |
| SUOLO E SOTTOSUOLO               | Modifiche dell'uso del suolo           | -2                                 | -3                            | -6                                 | -3                        | -5,0                         | compatibile                         |
|                                  | Impatto sul sottosuolo                 | 0                                  | 0                             | -3,5                               | -1                        | -2,6                         | non significativo                   |
| AMBIENTE IDRICO                  | Modifiche dell'assetto idrogeologico   | -2                                 | -3                            | -6                                 | -3                        | -1,0                         | non significativo                   |
|                                  | Qualità delle acque                    | 0                                  | 0                             | 0                                  | 0                         | 0,0                          | nullo                               |
| ECOSISTEMI                       | Flora                                  | -1                                 | -1                            | -8                                 | -4                        | -6,2                         | compatibile                         |
|                                  | Fauna                                  | -1                                 | -3                            | -8                                 | -1                        | -6,1                         | compatibile                         |
| SALUTE PUBBLICA                  | Impatto Acustico                       | -3                                 | -3                            | -5                                 | -5                        | -4,6                         | compatibile                         |
|                                  | Produzione di rifiuti                  | -3                                 | -3                            | -5                                 | -4                        | -4,5                         | compatibile                         |
|                                  | Contesto sociale, culturale, economico | 3                                  | 3                             | 6                                  | 4                         | 5,2                          | positivo                            |
|                                  | Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti | 0                                  | 0                             | 0                                  | 0                         | 0,0                          | nullo                               |

| FASE DI ESERCIZIO     |   |                                 |                               |                                   |                           |                              |                                     |
|-----------------------|---|---------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
|                       |   | AV<br>accessi e viabilità<br>5% | RL<br>recinzione lotto<br>10% | FV<br>presenza<br>pannelli<br>75% | OC<br>opere civili<br>10% | valore riassuntivo<br>pesato | giudizio sul valore<br>dell'impatto |
| PAESAGGIO             | Inserimento dell'opera nel paesaggio      | -3                              | -3                            | -10                               | -4                        | -9,0                         | compatibile                         |
|                       | Patrimonio culturale                      | 0                               | 0                             | -6,5                              | -4                        | -5,7                         | compatibile                         |
| ATMOSFERA             | Clima                                     | 0                               | 0                             | 7                                 | 0                         | 6,0                          | positivo                            |
|                       | Qualità dell'aria                         | 0                               | 0                             | 5                                 | 0                         | 4,3                          | positivo                            |
|                       | Emissione di polveri                      | 0                               | 0                             | 0                                 | 0                         | 0,0                          | nullo                               |
| SUOLO E<br>SOTTOSUOLO | Modifiche dell'uso del suolo              | -2                              | -4                            | -4,5                              | 0                         | -4,1                         | compatibile                         |
|                       | Impatto sul sottosuolo                    | 0                               | 0                             | -4,5                              | -2                        | -3,9                         | non significativo                   |
| AMBIENTE IDRICO       | Modifiche dell'assetto idrogeologico      | 0                               | 0                             | -3,5                              | 0                         | -3,0                         | non significativo                   |
|                       | Qualità delle acque                       | 0                               | 0                             | 0                                 | 0                         | 0,0                          | nullo                               |
| ECOSISTEMI            | Flora                                     | -3                              | 0                             | -5                                | -3                        | -4,6                         | compatibile                         |
|                       | Fauna                                     | 0                               | -3                            | -5                                | 0                         | -4,4                         | compatibile                         |
| SALUTE PUBBLICA       | Impatto Acustico                          | 0                               | 0                             | 0                                 | 0                         | 0,0                          | nullo                               |
|                       | Produzione di rifiuti                     | 0                               | 0                             | -4                                | 0                         | -3,4                         | non significativo                   |
|                       | Contesto sociale, culturale,<br>economico | 0                               | 0                             | 6                                 | 3                         | 5,3                          | positivo                            |
|                       | Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti    | 0                               | 0                             | -4                                | -4                        | -3,6                         | non significativo                   |

| FASE DI CANTIERE (dismissione) |  |                                    |                               |                                  |                           |                              |                                     |
|--------------------------------|--|------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|---------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
|                                |  | AV<br>accessi e<br>viabilità<br>5% | RL<br>recinzione lotto<br>10% | FV<br>smontaggio pannelli<br>75% | OC<br>opere civili<br>10% | valore riassuntivo<br>pesato | giudizio sul valore<br>dell'impatto |
| PAESAGGIO                      | Inserimento dell'opera nel paesaggio   | -4                                 | -5                            | -8                               | -5                        | -7,0                         | compatibile                         |
|                                | Patrimonio culturale                   | -0,5                               | 0                             | -3                               | -2                        | -2,6                         | non significativo                   |
| ATMOSFERA                      | Clima                                  | 0                                  | 0                             | 0                                | 0                         | 0,0                          | nullo                               |
|                                | Qualità dell'aria                      | 0                                  | 0                             | -4                               | -3                        | -3,1                         | non significativo                   |
|                                | Emissione di polveri                   | 0                                  | 0                             | -6                               | -3                        | -4,5                         | compatibile                         |
| SUOLO E SOTTOSUOLO             | Modifiche dell'uso del suolo           | 0                                  | 0                             | -6                               | -3                        | -4,5                         | compatibile                         |
|                                | Impatto sul sottosuolo                 | 0                                  | 0                             | -4                               | -1                        | -2,9                         | non significativo                   |
| AMBIENTE IDRICO                | Modifiche dell'assetto idrogeologico   | 0                                  | 0                             | 0                                | 0                         | 0,0                          | nullo                               |
|                                | Qualità delle acque                    | 0                                  | 0                             | 0                                | 0                         | 0,0                          | nullo                               |
| ECOSISTEMI                     | Flora                                  | 0                                  | -1                            | -5                               | -4                        | -4,0                         | non significativo                   |
|                                | Fauna                                  | 0                                  | 0                             | -6                               | -1                        | -4,3                         | compatibile                         |
| SALUTE PUBBLICA                | Impatto Acustico                       | -3                                 | -4                            | -4                               | -3                        | -3,8                         | non significativo                   |
|                                | Produzione di rifiuti                  | -3                                 | -5                            | -10                              | -6                        | -8,4                         | compatibile                         |
|                                | Contesto sociale, culturale, economico | 3                                  | 3                             | 5                                | 4                         | 4,5                          | positivo                            |
|                                | Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti | 0                                  | 0                             | 0                                | 0                         | 0,0                          | nullo                               |

## 4. Azioni di monitoraggio sulle componenti individuate

### 4.1 Componente paesaggio – patrimonio culturale

| MONITORAGGIO ANTE OPERAM   |   |  |  |   |   |   |                               |
|--|---|--|--|---|---|---|-------------------------------|
| OBIETTIVO  | AREA DI INDAGINE                          | LOCALIZZAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO   | PARAMETRI ANALITICI DA MONITORARE  | VALORI LIMITE (da normativa di riferimento)   | FREQUENZA E DURATA DEL MONITORAGGIO   | COMUNICAZIONE   | RESPONSABILE                  |
| OB. 1<br><br>Verifica dell'interesse archeologico nelle aree oggetto di progettazione. | Aree interessate dalle opere in progetto. | Area di installazione impianto, area di deposito temporaneo, percorso del cavidotto, viabilità esistente, viabilità nuova. | Verifica della presenza di strutture o resti di interesse archeologico o di materiale archeologico in dispersione superficiale | Buffer minimo di 100 m dall'area di progetto. | Spoglio cartografico, bibliografico e del materiale d'archivio conservato in Soprintendenza, <i>Survey</i> archeologico e redazione della <i>Relazione archeologica</i> , gennaio 2021. | <i>Relazione archeologica</i> allegata al progetto definitivo | Dott. Archeologo Matteo Tatti |

| MONITORAGGIO ANTE OPERAM   |   |  |  |   |   |   |                                  |
|--|---|--|--|---|---|---|----------------------------------|
| OBIETTIVO  | AREA DI INDAGINE                          | LOCALIZZAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO   | PARAMETRI ANALITICI DA MONITORARE  | VALORI LIMITE (da normativa di riferimento)   | FREQUENZA E DURATA DEL MONITORAGGIO   | COMUNICAZIONE   | RESPONSABILE                     |
| OB. 1<br><br>Verifica dell'interesse archeologico nelle aree oggetto di progettazione. | Aree interessate dalle opere in progetto. | Area di installazione impianto, area di deposito temporaneo, percorso del cavidotto, viabilità esistente, viabilità nuova. | Verifica della presenza di strutture o resti di interesse archeologico o di materiale archeologico in dispersione superficiale | Buffer minimo di 100 m dall'area di progetto. | Spoglio cartografico, bibliografico e del materiale d'archivio conservato in Soprintendenza, <i>Survey</i> archeologico e redazione della <i>Relazione archeologica</i> , gennaio 2021. | <i>Relazione archeologica</i> allegata al progetto definitivo | Dott. Archeologo<br>Matteo Tatti |

| MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA  |   |   |                  |   |   |               |   |
|--|---|---|------------------|---|---|---------------|---|
| OBIETTIVO  | LOCALIZZAZIONE<br>PUNTI DI<br>MONITORAGGIO  | PARAMETRI<br>ANALITICI DA<br>MONITORARE   | VALORI<br>LIMITE | FREQUENZA E<br>DURATA DEL<br>MONITORAGGIO | AZIONI CORRETTIVE   | COMUNICAZIONE | RESPONSABILE  |
| OB. 1<br><br>Valutazione corretta<br>del potenziale<br>archeologico (D.Lgs.<br>50/2016, art. 25,<br>comma 8) | Area di installazione<br>dell'impianto,<br>viabilità nuova e<br>percorso del<br>cavidotto | Rinvenimenti di<br>eventuali strutture<br>archeologiche<br>interrate o<br>materiale<br>archeologico in<br>dispersione |                  | Fasi di cantiere.                         | Indagini geofisiche,<br>carotaggi, saggi etc. da<br>realizzarsi d'intesa con la<br>competente<br>Soprintendenza<br>Archeologia. | Report finale | Le attività di<br>monitoraggio<br>archeologico in corso<br>d'opera saranno<br>eseguite<br>esclusivamente da un<br>archeologo iscritto<br>nell'elenco nazionale<br>del MiBACT e in<br>possesso dei titoli<br>previsti per legge. |

| MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA   |  |   |                  |   |  |               |   |
|---|--|---|------------------|---|--|---------------|---|
| OBIETTIVO   | LOCALIZZAZIONE<br>PUNTI DI<br>MONITORAGGIO                           | PARAMETRI<br>ANALITICI DA<br>MONITORARE   | VALORI<br>LIMITE | FREQUENZA E<br>DURATA DEL<br>MONITORAGGIO | AZIONI CORRETTIVE  | COMUNICAZIONE | RESPONSABILE  |
| OB. 2<br><br>Sorveglianza<br>archeologica dei<br>lavori in corso<br>d'opera, previo<br>accordo con gli uffici<br>della competente<br>Soprintendenza<br>Archeologia. | Area dell'impianto,<br>viabilità nuova,<br>percorso del<br>cavidotto | Rinvenimenti di<br>eventuali strutture<br>archeologiche<br>interrate o<br>materiale<br>archeologico in<br>dispersione |                  | Fasi di cantiere                          | Laddove gli scavi<br>dovessero mettere in luce<br>tracce archeologiche o<br>contesti archeologici, si<br>sospenderanno i lavori e si<br>procederà ad informare<br>tempestivamente la<br>competente<br>Soprintendenza<br>Archeologia. | Report finale | Le attività di<br>monitoraggio<br>archeologico in corso<br>d'opera saranno<br>eseguite<br>esclusivamente da un<br>archeologo iscritto<br>nell'elenco nazionale<br>del MiBACT e in<br>possesso dei titoli<br>previsti per legge. |

| MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA   |  |   |                  |   |  |               |   |
|---|--|---|------------------|---|--|---------------|---|
| OBIETTIVO   | LOCALIZZAZIONE<br>PUNTI DI<br>MONITORAGGIO   | PARAMETRI<br>ANALITICI DA<br>MONITORARE   | VALORI<br>LIMITE | FREQUENZA E<br>DURATA DEL<br>MONITORAGGIO   | AZIONI CORRETTIVE  | COMUNICAZIONE | RESPONSABILE  |
| OB. 3<br><br>Valorizzazione dei siti<br>archeologici<br>eventualmente messi<br>in luce. | Sentieri di accesso ai<br>siti archeologici;<br>punti scelti per<br>l'impianto della<br>cartellonistica<br>didattica e<br>informativa. | Rinvenimenti di<br>eventuali strutture<br>archeologiche<br>interrate o<br>materiale<br>archeologico in<br>dispersione |                  | Fase di<br>predisposizione<br>dei sentieri. | Qualora i lavori dovessero<br>mettere in luce tracce<br>archeologiche o contesti<br>archeologici, si<br>sospenderà l'intervento e<br>si procederà ad informare<br>tempestivamente la<br>competente<br>Soprintendenza<br>Archeologia. | Report finale | Archeologo iscritto<br>nell'elenco nazionale<br>del MiBACT e in<br>possesso dei titoli<br>previsti per legge. |

## 5.2 Componente suolo

Al fine di monitorare il regime idrico dei suoli e la qualità biologica degli stessi si prevede di programmare un monitoraggio da effettuarsi mediante l'impiego di sensori da inserire nel suolo e tramite l'uso dell'indice di qualità biologica del suolo QBSar che, in maniera piuttosto semplice ma efficace, permette di stabilire se le variazioni microclimatiche apportate dall'impianto abbiano effetti sulla micro e meso fauna del suolo e quindi se la realizzazione dello stesso modifichi la sostenibilità ambientale delle aree a servizio dell'impianto stesso.

Si riporta di seguito una schematizzazione degli obiettivi, della localizzazione dei punti di monitoraggio, dei parametri da monitorare:

| MONITORAGGIO ANTE OPERAM   |                         |  |  |   |   |                                      |                 |
|--|-------------------------|--|--|---|---|--------------------------------------|-----------------|
| OBIETTIVO  | AREA DI INDAGINE        | LOCALIZZAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO   | PARAMETRI ANALITICI DA MONITORARE                        | VALORI LIMITE (da normativa di riferimento) | FREQUENZA E DURATA DEL MONITORAGGIO   | COMUNICAZIONE                        | RESPONSABILE    |
| Ob. 1 – Valutare la qualità biologica del suolo mediante utilizzo di bioindicatori (indice QBS-ar) | Intera area di progetto | Area agricola - 3 punti di monitoraggio:<br>1 sotto i pannelli, 1 in area parzialmente ombreggiata, 1 in area non coperta da pannelli e non soggetta ad ombreggiamento (testimone).<br><br>Area industriale - 3 punti di monitoraggio: | Caratteristiche del popolamento microartropico del suolo | Non applicabile                             | Su ciascun punto di monitoraggio sarà eseguito nel periodo autunnale o primaverile un campionamento (costituito da 3 repliche per punto di monitoraggio) da sottoporre ad analisi | Relazione descrittiva a fine analisi | Da identificare |

|  |  |   |  |  |                                 |  |  |
|--|--|---|--|--|---------------------------------|--|--|
|  |  | 1 sotto i pannelli, 1 in area parzialmente ombreggiata, 1 in area non coperta da pannelli e non soggetta ad ombreggiamento (testimone). |  |  | presso laboratori specializzati |  |  |
|--|--|---|--|--|---------------------------------|--|--|

| MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA   |  |  |                 |  |  |                |                 |
|---|--|--|-----------------|--|--|----------------|-----------------|
| OBIETTIVO   | LOCALIZZAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO   | PARAMETRI ANALITICI DA MONITORARE                        | VALORI LIMITE   | FREQUENZA E DURATA DEL MONITORAGGIO  | AZIONI CORRETTIVE  | COMUNICAZIONE  | RESPONSABILE    |
| Ob. 1 –<br>Quantificare eventuali variazioni della qualità biologica del suolo mediante utilizzo di bioindicatori (indice QBS-ar) | Area agricola - 3 punti di monitoraggio:<br>1 sotto i pannelli, 1 in area parzialmente ombreggiata, 1 in area non coperta da pannelli e non soggetta ad ombreggiamento (testimone).<br>Area industriale - 3 punti di monitoraggio:<br>1 sotto i pannelli, 1 in area parzialmente ombreggiata, 1 in | Caratteristiche del popolamento microartropico del suolo | Non applicabile | Su ciascun punto di monitoraggio sarà eseguito a cadenza annuale (nel periodo autunnale o primaverile) un campionamento (costituito da 3 repliche per punto di monitoraggio) da sottoporre ad analisi presso laboratori specializzati.<br><br>Il monitoraggio avrà una durata minima di 3 anni | Da identificare in funzione dell'andamento del monitoraggio. | Report annuale | Da identificare |

| MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA               |  |   |                 |  |  |                |                 |
|---|--|---|-----------------|--|--|----------------|-----------------|
| OBIETTIVO                                   | LOCALIZZAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO   | PARAMETRI ANALITICI DA MONITORARE   | VALORI LIMITE   | FREQUENZA E DURATA DEL MONITORAGGIO  | AZIONI CORRETTIVE  | COMUNICAZIONE  | RESPONSABILE    |
|   | area non coperta da pannelli e non soggetta ad ombreggiamento (testimone).   |   |                 |  |  |                |                 |
| Ob. 2 – Valutare il regime idrico dei suoli | <p>Area agricola - 3 punti di monitoraggio con 2 repliche per un totale di 6 sensori:<br/>1 sotto i pannelli, 1 in area parzialmente ombreggiata, 1 in area non coperta da pannelli e non soggetta ad ombreggiamento (testimone).</p> <p>Area industriale - 3 punti di monitoraggio con 2 repliche per un totale di 6 sensori:<br/>1 sotto i pannelli, 1 in area parzialmente ombreggiata, 1 in area non coperta da pannelli e</p> | <p>contenuto volumetrico di acqua, misurato tramite la rilevazione della costante dielettrica del suolo effettuata con una tecnologia capacitiva.</p> | Non applicabile | Su ciascun punto di monitoraggio individuato, a fine lavori saranno installati i sensori corredati di relativi datalogger. Questo consentirà un monitoraggio accurato e continuo nel tempo delle variazioni di umidità del suolo nei diversi punti (ombra, mezz'ombra, pieno sole) | Da identificare in funzione dell'andamento del monitoraggio. | Report annuale | Da identificare |

| MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA |   |                                   |               |                                     |                   |               |              |
|-------------------------------|---|-----------------------------------|---------------|-------------------------------------|-------------------|---------------|--------------|
| OBIETTIVO                     | LOCALIZZAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO        | PARAMETRI ANALITICI DA MONITORARE | VALORI LIMITE | FREQUENZA E DURATA DEL MONITORAGGIO | AZIONI CORRETTIVE | COMUNICAZIONE | RESPONSABILE |
|                               | non soggetta ad ombreggiamento (testimone). |                                   |               |                                     |                   |               |              |

| MONITORAGGIO POST OPERAM   |                         |  |  |                 |   |                                      |                 |
|--|-------------------------|--|--|-----------------|---|--------------------------------------|-----------------|
| OBIETTIVO  | AREA DI INDAGINE        | LOCALIZZAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO   | PARAMETRI ANALITICI DA MONITORARE                        | VALORI LIMITE   | FREQUENZA E DURATA DEL MONITORAGGIO   | COMUNICAZIONE                        | RESPONSABILE    |
| Ob. 1 – Valutare la qualità biologica del suolo post impianto mediante utilizzo di bioindicatori (indice QBS-ar) | Intera area di progetto | Area agricola - 3 punti di monitoraggio:<br>1 sotto i pannelli, 1 in area parzialmente ombreggiata, 1 in area non coperta da pannelli e non soggetta ad ombreggiamento (testimone).<br>Area industriale - 3 punti di monitoraggio:<br>1 sotto i pannelli, 1 in area parzialmente ombreggiata, 1 in area non coperta da | Caratteristiche del popolamento microartropico del suolo | Non applicabile | Su ciascun punto di monitoraggio sarà eseguito nel periodo autunnale o primaverile un campionamento (costituito da 3 repliche per punto di monitoraggio) da sottoporre ad analisi | Relazione descrittiva a fine analisi | Da identificare |

|  |  |  |  |  |                                 |  |  |
|--|--|--|--|--|---------------------------------|--|--|
|  |  | pannelli e non soggetta ad ombreggiamento (testimone). |  |  | presso laboratori specializzati |  |  |
|--|--|--|--|--|---------------------------------|--|--|

Il presente PMA da applicare ai suoli agricoli e naturali interessati dalla realizzazione dell'impianto *de quo*, attinge la metodologia applicata dalle "Linee guida per il monitoraggio del suolo su superfici agricole destinate ad impianti fotovoltaici a terra", redatto dall'Istituto per le Pianta da Legno e l'Ambiente quale documento di indirizzo approvato dalla Direzione Agricoltura della Regione Piemonte con il prot. n. 1035/DB11.00.

Nelle citate Linee Guida, si legge che *"Le relazioni fra l'impianto fotovoltaico e il suolo agrario che lo ospita sono da indagare con una specifica attenzione, poiché, con la costruzione dell'impianto, il suolo è impiegato come un semplice substrato inerte per il supporto dei pannelli fotovoltaici. Tale ruolo meramente "meccanico" non fa tuttavia venir meno le complesse e peculiari relazioni fra il suolo e gli altri elementi dell'ecosistema, che possono essere variamente influenzate dalla presenza del campo fotovoltaico e dalle sue caratteristiche progettuali. Le caratteristiche del suolo importanti da monitorare in un impianto fotovoltaico sono quelle che influiscono sulla stabilità della copertura pedologica, accentuando o mitigando i processi di degradazione che maggiormente minacciano i suoli delle nostre regioni (cfr. Thematic Strategy for Soil Protection, COM (2006) 231), fra i quali la diminuzione della sostanza organica, l'erosione, la compattazione, la perdita di biodiversità"*.

Inoltre, nel verbale della conferenza istruttoria viene specificatamente richiesto che *"venga predisposto un piano di pascolamento che favorisca l'accumulo di biomassa nel suolo (a livello radicale), con l'utilizzo delle tecniche di agronomia conservativa. A tal fine, nel PMA dovrà essere inserito il monitoraggio della fertilità dei suoli con analisi (dei suoli) da effettuarsi con cadenza annuale"*.

Con il presente piano, pertanto, si intende effettuare una adeguata valutazione delle componenti indagate, in rispondenza alle prescrizioni ed alle linee guida.

### 5.2.1 Monitoraggio ante-operam

Il monitoraggio della fase ante-operam si conclude prima dell'inizio delle attività interferenti con la componente ambientale suolo, ossia prima dell'insediamento dei cantieri e dell'inizio dei lavori e ha come obiettivo principale quello di fornire una fotografia dell'ambiente prima degli eventuali disturbi generati dalla realizzazione dell'opera.

Il monitoraggio di tale componente in questa fase ha l'obiettivo di definire la "qualità" del suolo, ossia la fertilità (compattazione dei terreni, modificazioni delle caratteristiche di drenaggio, rimescolamento degli strati, infiltrazioni, ecc.) e dunque la capacità agro-produttiva, ma anche tutte le altre funzioni utili, tra cui principalmente quella di protezione.

Più in generale si misura la capacità del suolo di favorire la crescita delle piante, di proteggere la struttura idrografica, di regolare le infiltrazioni ed impedire il conseguente inquinamento delle acque.

Le alterazioni della qualità dei suoli possono essere fisiche, chimiche o biotiche.

Il monitoraggio ante operam prevede:

- 1) Analisi dei dati sull'uso attuale del suolo, sulla capacità d'uso e sulle pratiche colturali precedenti all'insediamento del cantiere, descrizione dei profili e la classificazione pedologica. Si sono, inoltre, indagati i seguenti parametri stazionali: esposizione; pendenza; pietrosità superficiale; rocciosità affiorante; fenditure superficiali; vegetazione; stato erosivo; permeabilità.
- 2) Verifica dei parametri stazionali e chimico-fisici dei punti di indagine. Analisi dei campioni in laboratorio per la determinazione di tutti i parametri riportati di seguito. Tra questi, nella fase esecutiva, tutti o solo alcuni potrebbero essere presi in considerazione come indicatori. Ciò dipenderà dalla significatività dei dati analitici.

**Localizzazione dei punti di monitoraggio.** Per la fase ante costruzione dell'impianto, sarà attuato il Piano Utilizzo di Terre e Rocce da Scavo, già predisposto e allegato alla documentazione tecnica di progetto definitivo che sarà parallelamente implementato con l'attuazione del presente PMA con l'individuazione di nuovi punti di monitoraggio, che saranno definiti con opportune codifiche e rappresentano i punti di monitoraggio in tutte le fasi del progetto.

In fase di cantiere, infatti, la contaminazione sarà sicuramente più probabile nelle aree di cantiere destinate al ricovero attrezzi e per questo esse saranno scelte come ulteriori sedi dei punti di controllo.

Si procederà ad individuare le unità di campionamento che coincidono con aree omogenee, ossia quelle parti della superficie aziendale per la quale si ritiene che per elementi ambientali (tessitura, morfologia, colore, struttura) e per pratiche colturali comuni (irrigazione, lavorazioni profonde, fertilizzazioni ricevute e avvicendamenti), i terreni abbiano caratteristiche chimiche e fisiche simili. Tutte le superfici campionate avranno una dimensione minima superiore ai 5.000 metri quadri.

**Parametri da rilevare.** Parametri stazionali: pendenza, quota, pietrosità superficiale, rocciosità affiorante, erosione in atto, profondità del suolo utile per le radici, scheletro nell'orizzonte superficiale, drenaggio interno; parametri chimico-fisici: tessitura, stabilità di struttura, densità apparente, porosità, pH in acqua, calcare totale, calcare attivo, Carbonio organico, Sostanza Organica, Azoto totale, Basi di scambio (Ca, Mg, K, Na), Capacità di Scambio Cationico, Microelementi (Fe, Mn, Cu, Zn), Potassio totale e assimilabile, Fosforo totale e assimilabile, contenuto idrico al punto di appassimento e alla capacità di campo, conducibilità elettrica dell'estratto di saturazione (ECe).

**Durata e frequenza delle misure:** Una campagna di analisi precedente all'inizio dei lavori.

**Modalità di restituzione dati:** Report di comunicazione dei risultati delle analisi effettuate.

### 5.2.2 Monitoraggio in corso d'opera

Il monitoraggio in corso d'opera riguarda il periodo di realizzazione dell'impianto agrovoltico, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento ed al ripristino dei siti.

L'Obiettivo è quello di verificare l'eventuale presenza e l'entità di fattori di interferenza dell'opera infrastrutturale sulle caratteristiche pedologiche dei terreni, in particolare quelle dovute alle attività di cantiere.

In sede di monitoraggio bisognerà fare attenzione al controllo del mantenimento delle caratteristiche strutturali dei suoli nelle aree di cantiere, spesso utilizzate anche come siti di deposito temporaneo.

Normalmente gli sversamenti accidentali, per lo più dovuti ai mezzi di trasporto e di movimentazione, sono vistosamente evidenti e pertanto si può correre ai ripari in tempi veloci garantendo un margine elevato di sicurezza. Nel caso dovessero verificarsi contaminazioni accidentali, si prevederanno delle indagini extra e specifiche, in modo da assicurare una soluzione tempestiva del problema, in contemporanea a controlli sulle acque superficiali e sotterranee.

Le indagini saranno condotte per tutta la durata dei lavori con intervalli definiti. Le fasi individuate in via preliminare saranno aggiornate in corso d'opera sulla base dell'andamento dei lavori.

Il monitoraggio in corso d'opera prevede:

- 1) stoccaggio del materiale di scavo in aree stabili, e verifica che lo stoccaggio avvenga sulle stesse in cumuli con altezze inferiori a 1,5 m e con pendenze inferiori all'angolo di attrito del terreno;
- 2) verifica delle tempistiche relative ai tempi permanenza dei cumuli di terra;
- 3) verifica dei ripristini al termine delle lavorazioni;
- 4) verifica del corretto smaltimento dell'eventuale materiale in esubero, secondo le modalità previste dal piano di riutilizzo predisposto ed alle variazioni di volta in volta apportate allo stesso, al termine dei lavori.

**Localizzazione dei punti di monitoraggio:** Aree di scavo (fondazioni cabine e cavidotti) e aree di stoccaggio del materiale di scavo.

**Parametri da rilevare.** Verifica visiva da parte della Direzione Lavori che dovrà:

- vigilare sulla corretta attuazione delle misure di mitigazione previste nello SIA;
- accertarsi che il personale edile sia istruito in merito a tali misure di mitigazione, affinché tutti sappiano quali siano i provvedimenti atti a ridurre le emissioni nel proprio campo di lavoro.

**Durata e frequenza delle misure:** almeno una visita settimanale in cantiere.

**Modalità di restituzione dati:** elaborazione di un Report per ogni visita.

- 5) Analisi dei campioni in laboratorio per la determinazione di tutti i parametri definiti nella fase ante-operam.

**Localizzazione dei punti di monitoraggio:** I punti di prelievo saranno i medesimi definiti nella fase ante-operam.

**Parametri da rilevare.** Parametri chimico-fisici: tessitura, stabilità di struttura, densità apparente, porosità, pH in acqua, calcare totale, calcare attivo, Carbonio organico, Sostanza Organica, Azoto totale, Basi di scambio (Ca, Mg, K, Na), Capacità di Scambio Cationico, Microelementi (Fe, Mn, Cu, Zn), Potassio totale e assimilabile, Fosforo totale e assimilabile, contenuto idrico al punto di appassimento e alla capacità di campo, conducibilità elettrica dell'estratto di saturazione (ECe).

**Durata e frequenza delle misure:** una campagna di analisi 3 anni dopo l'entrata in esercizio dell'impianto agrivoltaico.

**Modalità di restituzione dati:** report di comunicazione dei risultati delle analisi effettuate.

### 5.2.3 Monitoraggio post-operam

Il monitoraggio post operam riguarda la fase di esercizio dell'opera, e deve iniziare non prima del completo smantellamento e ripristino delle aree di cantiere. Durante tale fase sono previsti impatti positivi sulla componente suolo.

In questa fase si prevede l'esecuzione di un campionamento del suolo negli orizzonti superficiale (topsoil) e sotto superficiale (subsoil), indicativamente alle profondità 0-60 centimetri. Il campionamento è da realizzare tramite lo scavo di miniprofili ovvero con l'utilizzo della trivella pedologica manuale; per garantire la rappresentatività del campione si ritiene necessario procedere al campionamento di almeno 3 punti (per il topsoil e per il subsoil) miscelando successivamente i campioni. Il risultato finale sarà quindi il prelievo di 4 campioni – due (topsoil e subsoil) rappresentativi dell'area coperta dal pannello e due (topsoil e subsoil) rappresentativi dell'area posta tra i pannelli - ciascuno formato da 3 sottocampioni.

**Punti di monitoraggio:** Il campionamento dovrà essere eseguito ad intervalli temporali prestabiliti (dopo 1-3-5-10-15-20 anni dall'impianto) su almeno due siti dell'appezzamento, uno in posizione ombreggiata dalla presenza del pannello fotovoltaico, l'altro in posizione poco disturbata dell'appezzamento ed ovviamente non ombreggiata.

**Parametri da rilevare.** Parametri chimico-fisici: tessitura, stabilità di struttura, densità apparente, porosità, pH in acqua, calcare totale, calcare attivo, Carbonio organico, Sostanza Organica, Azoto totale, Basi di scambio (Ca, Mg, K, Na), Capacità di Scambio Cationico, Microelementi (Fe, Mn, Cu, Zn), Potassio totale e assimilabile, Fosforo totale e assimilabile, contenuto idrico al punto di appassimento e alla capacità di campo, conducibilità elettrica dell'estratto di saturazione (ECe). Parametri biologici: QBS-ar secondo la metodologia descritta Parisi V., 2001 in "La qualità biologica del suolo: un metodo basato sui microartropodi. Acta naturalia de "L'Ateneo Parmense", 37, nn ¾: 97-106."

**Durata e frequenza delle misure:** una campagna di analisi dopo 1-3-5-10-15-20 anni dall'impianto.

**Modalità di restituzione dati:** report di comunicazione dei risultati delle analisi effettuate.

Il Piano di pascolamento annuale è descritto in un elaborato a sé denominato: **VIA-I R16.1 Piano di pascolamento annuale.**

## 5.3 Componente ecosistemi

### 5.3.1 Flora

Tabelle riassuntive delle attività di monitoraggio:

| MONITORAGGIO ANTE OPERAM   |  |  |  |   |   |   |                               |
|--|--|--|--|---|---|---|-------------------------------|
| OBIETTIVO  | AREA DI INDAGINE   | LOCALIZZAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO                                 | PARAMETRI ANALITICI DA MONITORARE  | VALORI LIMITE (da normativa di riferimento)   | FREQUENZA E DURATA DEL MONITORAGGIO   | COMUNICAZIONE   | RESPONSABILE                  |
| Completamento dell'elenco floristico mediante sopralluoghi da svolgere nelle restanti stagioni dell'anno | Sito di realizzazione dell'impianto, tracciati di posa dei cavidotti | Sito di realizzazione dell'impianto, tracciati di posa dei cavidotti | Presenza/assenza di emergenze floristiche ed altri elementi di pregio non presenti nel periodo di svolgimento dei rilievi in sede di VIA | Presenza/assenza di una o più specie vegetali di interesse comunitario (All. II Dir. 92/43/CEE); endemismi puntiformi; specie classificate come VU, EN o CR secondo le più recenti liste rosse nazionali, europee ed internazionali | Durata del monitoraggio: 11 mesi (da maggio 2021 a marzo 2022).<br>Frequenza media uscite: n. 1 bimestre mag-giu; n. 2 trimestre lug-set; n. 2 quadrimestre ott-gen; n. 1 bimestre feb-mar; | Relazione specialistica in consegna nel mese di aprile 2022 | Agr. Dott. Nat. Fabio Schirru |

| MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA   |  |   |                  |   |                   |   |                               |
|---|--|---|------------------|---|-------------------|---|-------------------------------|
| OBIETTIVO   | LOCALIZZAZIONE<br>PUNTI DI<br>MONITORAGGIO | PARAMETRI<br>ANALITICI DA<br>MONITORARE | VALORI<br>LIMITE | FREQUENZA<br>E<br>DURATA DEL<br>MONITORAGGIO  | AZIONI CORRETTIVE | COMUNICAZIONE   | RESPONSABILE                  |
| Supervisione dell'espianto e reimpianto degli arbusti di pregio <i>Genista morisii</i> , <i>Genista valsecchiae</i> e <i>Chamaerops humilis</i> | Sito di realizzazione dell'impianto        | N. esemplari espantati e reimpiantati   | -                | Variabile a seconda della calendarizzazione e durata della specifica fase di cantiere | -                 | Report comprensivo di idonea documentazione fotografica in consegna dopo mesi 1 dalla data di chiusura del cantiere | Agr. Dott. Nat. Fabio Schirru |

| MONITORAGGIO POST OPERAM  |  |  |  |  |   |                |                               |
|---|--|--|--|--|---|----------------|-------------------------------|
| OBIETTIVO   | AREA DI INDAGINE                               | LOCALIZZAZIONE<br>PUNTI DI<br>MONITORAGGIO     | PARAMETRI<br>ANALITICI DA<br>MONITORARE                            | VALORI LIMITE<br>(da normativa di riferimento) | FREQUENZA<br>E<br>DURATA DEL<br>MONITORAGGIO                            | COMUNICAZIONE  | RESPONSABILE                  |
| Verifica del tasso di sopravvivenza degli esemplari espantati e | Siti di reimpianto; Area interna dell'impianto | Siti di reimpianto; Area interna dell'impianto | N° di fallanze riscontrate rispetto al N° di esemplari espantati e | -  | Durata: 2 anni a partire dalla data di chiusura del cantiere. Frequenza | Report annuale | Agr. Dott. Nat. Fabio Schirru |

|  |  |  |  |  |                            |  |  |
|--|--|--|--|--|----------------------------|--|--|
| reimpiantati e di nuova piantumazione;                                 |  |  | reimpiantati in fase di cantiere e di nuova piantumazione; |  | media verifiche annuali: 2 |  |  |
| Verifica presenza di specie aliene invasive accidentalmente introdotte |  |  | N° specie aliene invasive riscontrate ed eradicare         |  |                            |  |  |

### Piano di manutenzione e monitoraggio delle opere a verde post-operam (Protocollo di gestione delle specie<sup>2</sup>)

| Intervento   | Frequenza  | Periodo  |
|--|--|--|
| <u>Ispezione periodica</u> finalizzata alla verifica della eventuale necessità di: ripristino conche e rincalzo (laddove presenti), reintegri della copertura pacciamante, diserbo manuale localizzato, ripristino della verticalità delle piante, ripristino legature, tutoraggi e <i>shelter</i> . Verifica dello stato fitosanitario, della presenza di parassiti e fitopatie, provvedendo alla tempestiva eliminazione del fenomeno patogeno onde evitare la diffusione. | - 1° anno: ad 1, 3, 6 e 12 mesi dalla messa a dimora;<br>- 2° anno: trimestrale;<br>3° anno: semestrale; | - 1° anno: ad 1, 3, 6 e 12 mesi dalla messa a dimora;<br>- 2° anno: trimestrale;<br>3° anno: semestrale; |
| <u>Irrigazione di soccorso</u> : Il soccorso idrico è utile per agevolare le piante a superare indenni i periodi più caldi e siccitosi, soprattutto nel primo periodo di post-impianto. Operazione da eseguirsi mediante impiego di autocisterna o altro mezzo leggero idoneo. Quantità: circa 20 L per pianta.  | Quando necessario, sulla base degli esiti dei controlli periodici  | luglio-settembre<br>(aprile-ottobre per gli esemplari espantati e reimpiantati)                          |

<sup>2</sup> MATTM, MiBACT, ISPRA, “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a Valutazione di Impatto Ambientale (D. Lgs n. 152/06; D.Lgs n. 163/2006) Indirizzi metodologici generali”, 2013;

| Intervento  | Frequenza                                    | Periodo   |
|---|--|---|
| <u>Controllo delle infestanti e sfalci.</u> Verranno eseguiti i necessari interventi di contenimento delle infestanti all'intorno della pacciamatura, con l'impiego soli mezzi meccanici leggeri senza utilizzo di prodotti fitosanitari di sintesi. Gli sfalci verranno eseguiti in modo che l'altezza della vegetazione erbacea non superi i 50 cm; l'altezza di taglio deve essere di almeno 5 cm.   | Primi 3 anni dalla messa a dimora:<br>2/anno | maggio-giugno   |
| <u>Sostituzione fallanze:</u> Nel caso di fallanze riscontrate in occasione delle ispezioni periodiche si dovrà provvedere, al termine di ogni stagione vegetativa, alla sostituzione degli esemplari morti o compromessi.<br><br>Modalità di esecuzione: rimozione dell'intera pianta, zolla compresa (seguita da corretto smaltimento), con allontanamento del materiale di risulta, scavo di nuova buca, fornitura e messa a dimora di esemplare di pari caratteristiche e provenienza di quello secco, posa di tutori, prima irrigazione. | 1/anno per anni 3                            | novembre-dicembre   |
| <u>Verifica dello stato fitosanitario degli esemplari espantati e reimpantati.</u> Qualora si dovesse riscontrare un mancato attecchimento, si procederà alla sostituzione con un nuovo esemplare della stessa specie o simile, al fine di garantire il mantenimento di una adeguata copertura dell'area.   | 1° anno: 4<br>2° anno: 2<br>3° anno: 1       | 1° anno: verifica ad 1, 3, 6, 12 mesi dalla data di reimpianto.<br>2° anno:<br>1. marzo-aprile<br>2. luglio-agosto<br>3° anno: marzo-aprile |
| <u>Potature e rimonde.</u> Attività di potatura di formazione e ridimensionamento delle parti aeree della pianta finalizzata all'ottimizzare il potere schermante degli individui (es. favorire lo sviluppo in altezza o laterale a seconda dell'effetto desiderato).   | 2/anno per anni 3                            | marzo e ottobre   |

| Intervento  | Frequenza         | Periodo  |
|---|-------------------|--|
| <u>Concimazioni</u> : concimazioni localizzate da attuare con l'impiego di concimi complessi arricchiti con microelementi. Il fertilizzante dovrà essere distribuito in prossimità delle radici mediante una leggera lavorazione superficiale (zappettatura) del terreno e sarà integrato con l'aggiunta di prodotti ormonici stimolanti l'attività vegetativa delle piante.  | 2/anno per anni 3 | marzo e ottobre  |
| <u>Verifica presenza di specie aliene invasive</u> : tutte le aree interessate dai lavori verranno accuratamente ispezionate da un esperto botanico al fine di verificare la presenza di eventuali plantule di specie aliene invasive (limitatamente a quelle perenni legnose) accidentalmente introdotte durante i lavori. Se presenti, esse verranno tempestivamente eradicare e correttamente smaltite. La verifica sarà ripetuta dopo due anni dalla chiusura del cantiere. | 1/anno per anni 2 | 6° mese e 24° mese a decorrere dalla data di chiusura del cantiere |

Tabella 1 - Cronoprogramma delle attività di manutenzione delle opere a verde

| Attività periodiche non stagionali  | Anno | Mese a partire dalla realizzazione delle opere |     |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |
|---|------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|
|   |      | 1°   | 2°  | 3°  | 4°  | 5°  | 6°  | 7°  | 8°  | 9°   | 10° | 11° | 12° |
| Ispezione generale e Verifica dello stato fitosanitario dei nuovi esemplari piantumati degli esemplari espantati e reimpiantati | 1°   | X  |     | X   |     |     | X   |     |     |      |     |     | X   |
|   | 2°   |  |     | X   |     |     | X   |     |     | X    |     |     | X   |
|   | 3°   |  |     |     |     |     | X   |     |     |      |     |     | X   |
| Verifica presenza di specie aliene invasive   | 1°   |  |     |     |     |     |     |     |     |      |     |     | X   |
|   | 2°   |  |     |     |     |     |     |     |     |      |     |     | X   |
|   | 3°   |  |     |     |     |     |     |     |     |      |     |     | X   |
| Irrigazione   | 1°   | X  | X   | X   |     | X   |     | X   |     |      | X   |     |     |
| Attività periodiche stagionali (durata minima: anni 3)  |      | Mesi dell'anno solare                          |     |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |
|   |      | Gen  | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Sett | Ott | Nov | Dic |
| Irrigazione di soccorso   |      |  |     |     |     |     |     | X   | X   | X    |     |     |     |
| Controllo delle infestanti e sfalci   |      |  |     |     |     | X   | X   |     |     |      |     |     |     |
| Sostituzione fallanze   |      |  |     |     |     |     |     |     |     |      |     | X   | X   |
| Potature e rimonde  |      |  |     | X   |     |     |     |     |     |      | X   |     |     |
| Concimazioni  |      |  |     | X   |     |     |     |     |     |      | X   |     |     |

### 5.3.2 Fauna

Tabelle riassuntive delle attività di monitoraggio:

| MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA   |   |   |                  |   |  |                                 |
|---|---|---|------------------|---|--|---------------------------------|
| OBIETTIVO   | LOCALIZZAZIONE<br>PUNTI DI<br>MONITORAGGIO  | PARAMETRI<br>ANALITICI DA<br>MONITORARE   | VALORI<br>LIMITE | FREQUENZA E DURATA DEL<br>MONITORAGGIO  | COMUNICAZIONE  | RESPONSABILE                    |
| verifica della<br>composizione faunistica<br>che caratterizzerà la<br>siepe perimetrale,<br>quest'ultima proposta<br>come misura<br>mitigativa/compensativa<br>in relazione<br>all'eradicazione<br>pressoché totale<br>dell'attuale assetto<br>vegetazionale presente<br>all'interno del sito<br>d'intervento progettuale | Tutta l'area<br>dell'impianto FV,<br>gli ambiti<br>perimetrali e tutto<br>il tracciato<br>dell'elettrodotto<br>aereo. | Esemplari di tutte<br>le specie<br>appartenenti alle<br>classi di rettili,<br>uccelli e<br>mammiferi. |                  | 2 sessioni di rilevamento<br>mensili che, in relazione alla<br>stagione, prevedranno anche<br>rilevamenti notturni. | report annuale dopo il primo anno di<br>attività in cui sarà riportato il profilo<br>faunistico dell'area oggetto di<br>studio, le mappe distributive delle<br>specie e l'efficacia delle misure<br>mitigative adottate.<br><br>Il report finale, elaborato a<br>conclusione del secondo anno di<br>monitoraggio, tratterà, oltre<br>all'aggiornamento dei dati degli<br>argomenti illustrati nel primo report,<br>anche il confronto tra i due anni al<br>fine di evidenziare quali siano le<br>tendenze. | Dott. Nat.<br>Maurizio<br>Medda |

**METODOLOGIA:**

per l'avifauna nidificante il metodo di censimento adottato sarà il campionamento mediante punti d'ascolto (point count) che consiste nel sostare in punti prestabiliti 10 minuti, annotando tutti gli uccelli visti e uditi all'interno dell'impianto FV e nelle siepi adiacenti.

Per l'avifauna stanziale/svernante sarà impiegato il metodo dei transetti distribuiti sia all'interno dell'impianto FV che nelle aree adiacenti esterne lungo la perimetrazione.

Quest'ultima metodologia sarà adottata anche per definire il profilo qualitativo dell'erpetofauna nei medesimi ambiti d'indagine.

In merito alle specie di mammiferi saranno eseguiti dei monitoraggi notturni per le specie crepuscolari e/o notturne, mediante l'utilizzo di fonte luminosa artificiale, tale metodo comporterà l'indagine, ove l'accessibilità lo consenta, su tutte le superfici poste al di sotto dei pannelli e lungo un transetto perimetrale al fine di verificare la presenza in prossimità delle siepi. Nelle fasi diurne le ricerche di tracce e/o segni di presenza saranno eseguite mediante transetti preventivamente individuati, come per le altre classi oggetto d'indagine, lungo i percorsi di servizio presenti all'interno dell'area dell'impianto, e in prossimità della recinzione perimetrale all'esterno.

**NUMERO DI RIELVATORI IMPIEGATI: 1****ATTREZZATURA IMPIEGATA:**

n. 1 binocolo, n. 5 fototrappole, n. 1 faro a led portatile.

## 5.4 componente salute pubblica

### 5.4.1 Impatto acustico<sup>3</sup>

Tabelle riassuntive delle attività di monitoraggio:

| MONITORAGGIO ANTE OPERAM                       |                                    |  |   |  |   |   |   |
|--|------------------------------------|--|---|--|---|---|---|
| OBIETTIVO                                      | AREA DI<br>INDAGINE                | LOCALIZZAZIONE<br>PUNTI DI<br>MONITORAGGIO | PARAMETRI ANALITICI DA<br>MONITORARE  | VALORI LIMITE<br>(da normativa<br>di riferimento)                      | FREQUENZA E<br>DURATA DEL<br>MONITORAGGIO | COMUNICAZIONE   | RESPONSABILE  |
| Caratterizzazione<br>attuale clima<br>acustico | Ambito<br>impianto<br>fotovoltaico | RUM01                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• LAeq diurno in dB(A) (06-22)</li> <li>• LA01, LA05, LA10, LA50 L A95 in dB(A) riferiti al periodo di riferimento diurno (06-22);</li> <li>• livelli di picco e singoli LAE in dB(A) (SEL);</li> </ul> livelli max e min riferiti al periodo diurno (06-22) | Classificazione<br>acustica<br>comunale<br>DPR n. 142 del<br>30/3/2004 | 1 ripetizione                             | Rapporto di misura<br>specifico per i punti<br>di monitoraggio<br><br>Relazione finale<br>campagna di<br>monitoraggio | BCF Ambiente<br>(dott. Ing.<br>Fabio<br>Massimo<br>Calderaro) |

<sup>3</sup> Il DECRETO LEGISLATIVO 17 febbraio 2017, n. 42 prevede all'art. 14 l'adozione di regolamenti specifici per le emissioni sonore dei Campi Eolici, tali regolamenti, da adottare con specifici decreti ad oggi non sono ancora stati emanati. Per tale ragione nella definizione delle metodiche di monitoraggio relative alla fase di ante o post operam si è fatto riferimento a quanto indicato nelle "Linee Guida per la valutazione e il monitoraggio dell'impatto acustico degli impianti eolici - Manuali e Linee Guida 103/2013 - Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente"

| MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA   |  |                                      |  |   |   |   |   |   |
|---|--|--------------------------------------|--|---|---|---|---|---|
| OBIETTIVO   | AREA DI INDAGINE   | LOCALIZZAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO | PARAMETRI ANALITICI DA MONITORARE  | VALORI LIMITE   | FREQUENZA E DURATA DEL MONITORAGGIO   | AZIONI CORRETTIVE                                     | COMUNICAZIONE   | RESPONSABILE                                      |
| Verifica del rispetto dei limiti normativi per le attività di cantiere relative alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico e dell'elettrodotto interrato | Ambito impianto fotovoltaico<br><br>Abitato di Carbonia (ricettori lungo elettrodotto interrato) | RUM01<br><br>RUM02                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• LAeq diurno in dB(A) (06-22)</li> <li>• LA01, LA05, LA10, LA50 L A95 in dB(A) riferiti al periodo di riferimento diurno (06-22);</li> <li>• livelli di picco e singoli LAE in dB(A) (SEL);</li> <li>• livelli max e min riferiti al periodo diurno (06-22)</li> </ul> | Classificazione acustica comunale<br><br>Eventuali limiti di Deroga | 1 ripetizione durante la fase di massimo impatto per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico (RUM01)<br><br>1 ripetizione in concomitanza del passaggio del Fronte di Avanzamento Lavori per la realizzazione dell'elettrodotto interrato (RUM02) | Implementazione o strategie gestionali di mitigazione | Rapporto di misura specifico per i punti di monitoraggio<br><br>Relazione finale campagna di monitoraggio | BCF Ambiente (dott. Ing. Fabio Massimo Calderaro) |

| MONITORAGGIO POST OPERAM                                     |                              |                                      |   |   |  |   |   |
|--|------------------------------|--------------------------------------|---|---|--|---|---|
| OBIETTIVO  | AREA DI INDAGINE             | LOCALIZZAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO | PARAMETRI ANALITICI DA MONITORARE   | VALORI LIMITE (da normativa di riferimento) | FREQUENZA E DURATA DEL MONITORAGGIO      | COMUNICAZIONE   | RESPONSABILE                                      |
| Collaudo acustico delle emissioni dell'impianto fotovoltaico | Ambito impianto fotovoltaico | RUM01                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• LAeq diurno in dB(A) (06-22)</li> <li>• LA01, LA05, LA10, LA50 L A95 in dB(A) riferiti al periodo di riferimento diurno (06-22);</li> <li>• livelli di picco e singoli LAE in dB(A) (SEL);<br/>livelli max e min riferiti al periodo diurno (06-22)</li> </ul> | Classificazione acustica comunale           | 1 ripetizione in fase di pieno esercizio | Rapporto di misura specifico per i punti di monitoraggio<br><br>Relazione finale campagna di monitoraggio | BCF Ambiente (dott. Ing. Fabio Massimo Calderaro) |



Figura 1: individuazione punti di monitoraggio componente rumore.