



**REN**192 SRL

**REN-192 S.r.l.**

**Comune di Roasio (VC)**

**Fattoria Solare Roggia della Bardesa**

**Progetto di monitoraggio ambientale (PMA)**

**Doc. No. R\_11.7\_ROA\_SIA\_0\_Progetto di monitoraggio  
ambientale (PMA) Rev. 1 – Maggio 2023**

Rev.	Descrizione	Preparato da	Controllato da	Approvato da	Data
0	Prima Emissione	Ambiter srl	L. Menci	L. Menci	Maggio 2022
1	Integrazioni VIA	C. Caltagirone	E. Santoro	M. Giannettoni	Maggio 2023



## INDICE

NOTA METODOLOGICA INTEGRAZIONI NELL'AMBITO DELLA PROCEDURA DI VIA NAZIONALE .....	2
1 PROGETTO DI MONITORAGGIO.....	3
2 MONITORAGGIO DELLA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA .....	4
3 MONITORAGGIO DELLA PRODUZIONE DI RIFIUTI .....	4
4 MONITORAGGIO DELLO STATO DI CONSERVAZIONE DELLE OPERE A VERDE .....	6
5 MONITORAGGIO DEL SUOLO.....	8
5.1 PARAMETRI DA MONITORARE .....	9
5.1.1 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO.....	9
5.1.2 PRIMA FASE (FASE ANTE OPERAM).....	9
5.1.3 SECONDA FASE (FASE DI ESERCIZIO) .....	9
5.1.4 APPROFONDIMENTO SULLA QUALITÀ BIOLOGICA DEL SUOLO.....	10
5.1.5 RESTITUZIONE DEI DATI RACCOLTI.....	12
6 MONITORAGGIO FAUNISTICO .....	14
7 MONITORAGGIO DEL PAESAGGIO .....	18
7.1.1 METODICA DI INDAGINE.....	18
7.1.2 TECNICA DI RIPRESA.....	19
7.1.3 LOCALIZZAZIONE DEI PUNTI DI RIPRESA FOTOGRAFICA.....	21
8 MONITORAGGIO DEL RUMORE .....	23
8.1 ANTE_OPERAM.....	24
8.2 FASE DI CANTIERE .....	24
8.3 FASE D'ESERCIZIO .....	25
9 MONITORAGGIO METEOROLOGICO .....	27
10 BIBLIOGRAFIA .....	28

**NOTA METODOLOGICA INTEGRAZIONI NELL'AMBITO DELLA PROCEDURA DI VIA NAZIONALE**

Il presente elaborato rappresenta la revisione 1 (REV 01) del documento R\_11\_7\_ROA\_SIA\_0-Progetto\_di\_monitoraggio\_ambientale\_PMA\_presentato per l'apertura della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi del l'art. 23 del D.Lgs.152/2006 relativa al progetto per impianto fotovoltaico denominato "Fattoria solare Roggia del la Bardesa", della potenza pari a 10,94 MWp e delle relative opere di connessione alla RTN, da realizzarsi nei comuni di Roasio (VC) , Brusnengo (BI) e Rovasenda (VC) [ ID: 8546].

Il documento è stato rivisto sulla base:

A. di quanto riportato nella "Comunicazione relativa a procedibilità istanza, pubblicazione documentazione e responsabile del procedimento" del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, DIREZIONE GENERALE VALUTAZIONI AMBIENTALI - DIVISIONE V – PROCEDURE DI VALUTAZIONE VIA E VAS. m antE.MiTE.REGISTRO UFFICIALE.USCITA.0010165 del 25.01.2023.

B. delle integrazioni progettuali richieste al punto 2 dell'allegato 1 della DGR n.16 – 6566 del 27 febbraio della Regione Piemonte trasmessa al MASE, Mite Registro Ufficiale ingresso 0029203 del 02/03/2023 pubblicata sul portale del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, formulate sulla base dei quesiti posti dagli Enti intervenuti in fase di consultazione pubblica:

1. Arpa Piemonte Nota prot. n. 13693 del 10 febbraio 2023
2. Provincia di Vercelli nota prot. n. 5670 del 17 febbraio 2023, trasmessa anche al Mase Mite Registro Ufficiale ingresso 0023452 del 17/02/2022
3. Provincia di Biella, nota prot. n. 3166 del 13 febbraio 2023 trasmessa anche al Mase con nota prot. 3359 del 15.02.2023; Mite Registro Ufficiale ingresso 0021587 del 15/02/2023
4. Consorzio di Bonifica Baraggia Verellese – parere allegato alla nota della provincia di Vercelli: (prot. 3359 del 15.02.2023; Mite Registro Ufficiale ingresso 0021587 del 15/02/2023 questo parere si segnala che quello allegato risultava essere quello inviato dal Consorzio per la fase di procedura Istanza di Verifica della procedura VIA. Si allega alla presente il parere di competenza "[ID:8546] – Art. 18 l.r. 40/1998 e artt. 23 e sgg. Del D. lgs 152/2006 e s.m.i. Partecipazione della Regione Piemonte alla procedura di VIA di competenza statale inerente al progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico della potenza di 10,94 MW comprensivo delle opere di connessione alla RTN, presentato da REN 192 s.r.l. nei Comune di Roasio (VC), Brusnengo (BI) e Rovasenda (VC). – parere di competenza.
5. Settore regionale Urbanistica Piemonte Orientale, nota prot. n. 19254 del 10 febbraio 2023
6. Direzione regionale Agricoltura e Cibo, nota prot. n. 4897 del 21 febbraio 2023
7. Ente di gestione delle Aree Protette del Ticino e del Lago Maggiore nota prot. n. 661 del 15 febbraio 2023, trasmessa anche al Mase Mite Registro Ufficiale ingresso 0021974 del 15/02/2023
8. Settore regionale Geologico, nota prot. n. 7208 del 16 febbraio 2023
9. Settore regionale Tecnico Piemonte Nord nota prot. n. 21650 del 14 febbraio 2023
10. Settore Tecnico regionale – Biella e Vercelli nota prot. n. 5432 del 7 febbraio 2023
11. Settore regionale Polizia mineraria, Cave e Miniere nota prot. 1509 del 10 febbraio 2023

C. Ulteriori note o pareri trasmessi via PEC allo scrivente:

1. Comune di Roasio, trasmessa anche al Mase Mite Registro Ufficiale ingresso 0019991 del 13/02/2023
2. Ministero della Cultura – SPINTENDENZA SPECIALE PER IL PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA – trasmessa via PEC allo scrivente- Prot.MIC|MIC\_SS-PNRR|24/02/2023|0002637-P|
3. Ministero della Cultura – SPINTENDENZA ARCHEOLOGICA BELLE ARTI E PAESAGGIO PER LE PROVINCIA DI BIELLA NOVARA, VERBANO CHIUSO OSSOLA E VERCELLI-Prot. MIC\_SABAP-NO 0002277-P del 22/02/2023/ Prot. Prot.MIC|MIC\_SS-PNRR|24/02/2023|0002519-A; allegato 1 alla nota Ministero della Cultura – SPINTENDENZA SPECIALE PER IL PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA – trasmessa via PEC allo scrivente- Prot.MIC|MIC\_SS-PNRR|24/02/2023|0002637-P|
4. Contributo istruttorio del Ministero della Cultura – SPINTENDENZA SPECIALE PER IL PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA -Prot. MIC\_SABAP-NO 0002277-P del 22/02/2023/ Prot. MIC|MIC\_SS-PNRR\_UO|23/02/2023|0002587-I; allegato 2 alla nota Ministero

della Cultura – SPINTENDENZA SPECIALE PER IL PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA – trasmessa via PEC allo scrivente- Prot.MIC\MIC\_SS-PNRR\24\02\2023\0002637-P\]

Il dettaglio di tutte le integrazioni sviluppate è riportato nel documento **R\_1.01\_ROA\_IN\_0\_Elaborato\_descrittivo\_Integrazioni**. Con riferimento al suddetto elaborato le integrazioni apportate al presente documento sviluppano le integrazioni relative ai seguenti macroargomenti:

- 3. Migliorare il piano di gestione delle opere a verde (nello specifico il punto 3.5 specie esotiche/invasive);**
- 4. Implementare il piano di monitoraggio.**

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO A SUPPORTO DELLA PRESENTE RELAZIONE:

R\_8.1\_ROA\_Relazione preliminare sulla gestione delle materie da scavo  
R\_10.1\_ROA\_Cronoprogramma dei lavori  
R\_11.2\_ROA\_Quadro progettuale  
R\_11.4\_ROA\_Motivazioni\_compatibilità  
R\_12.5\_ROA\_Studio Previsionale Acustico fase di esercizio e fase di cantiere

## 1 PROGETTO DI MONITORAGGIO

Con il presente elaborato si intende illustrare il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) realizzato con l'obiettivo di identificare e controllare eventuali effetti negativi anche imprevisi sull'ambiente, derivanti dalla realizzazione del progetto presentato. In accordo con quanto indicato nelle Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs.152/2006 e s.m.i., D. Lgs.163/2006 e s.m.i.) redatto dall'ISPRA<sup>1</sup>. Il Piano proposto è stato elaborato con l'intento di fornire uno strumento capace di "misurare" l'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle diverse fasi di attuazione del presente progetto e soprattutto di fornire i necessari "segnali" per attivare azioni correttive nel caso in cui le risposte ambientali non corrispondano alle previsioni effettuate.

Il presente documento definisce, dunque, le principali indicazioni volte all'attuazione del Monitoraggio Ambientale degli interventi di progetto. In modo particolare si ritiene opportuno introdurre alcuni parametri di sorveglianza volti a verificare la bontà delle scelte effettuate e l'evoluzione temporale del sistema territoriale interessato, che saranno utili anche al Proponente per la corretta futura gestione dell'impianto. A ciò si aggiunga la necessità di individuare strumenti di valutazione adatti ad evidenziare l'eventuale insorgenza di elementi di contrasto e di impatto ambientale non previsti.

Gli obiettivi del Monitoraggio Ambientale sono:

1. verifica dello scenario ambientale di riferimento, da confrontare con le successive fasi di monitoraggio mediante la rilevazione dei parametri caratterizzanti lo stato delle componenti ambientali prima dell'avvio dei lavori per la realizzazione dell'opera (monitoraggio *ante-operam*);
2. verifica delle previsioni degli impatti ambientali contenute nello SIA e delle variazioni dello scenario di base, da attuarsi mediante la rilevazione dei parametri presi a riferimento per le diverse componenti ambientali oggetto di monitoraggio (verifica e controllo degli effetti ambientali in Corso d'opera e *post-operam*); tali attività consentiranno di:
  - verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nello SIA per ridurre la significatività degli impatti ambientali;
  - 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 alle autorità preposte degli esiti delle attività di cui ai punti precedenti.

<sup>1</sup> <https://va.mite.gov.it/File/DocumentoCondivisione/1da3d616-c0a3-4e65-8e48-f67bc355957a>

A tale scopo sono stati individuati alcuni indicatori in grado di descrivere sinteticamente lo stato attuale delle componenti ambientali potenzialmente perturbate dalla realizzazione delle opere e la loro evoluzione futura.

Le attività di monitoraggio potranno articolarsi in quattro fasi temporali, a seconda della componente ambientale monitorata e in funzione delle fasi evolutive dell'iter di realizzazione dell'opera:

- monitoraggio *ante-operam* (periodo che precede l'avvio delle attività di cantiere);
- monitoraggio in fase di cantiere (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 e lo smantellamento del cantiere);
- monitoraggio in fase di esercizio (periodo che avrà il suo inizio dal momento in cui l'impianto entrerà in funzione e comincerà a produrre energia elettrica);
- monitoraggio in fase di dismissione (periodo che comprende le attività di smontaggio e rimozione dell'impianto una volta che sarà giunto a fine vita nonché il ripristino dei luoghi).

Il Piano di monitoraggio potrà essere modificato e/o integrato nel tempo, anche in relazione all'insorgenza di elementi di criticità non previsti ed in base alle indicazioni che saranno fornite dagli Enti competenti.

Nei paragrafi seguenti sono riportati i contenuti, i criteri e le metodologie che saranno impiegate nella successiva attuazione del monitoraggio.

Nella presente revisione, inoltre, a conclusione di ogni capitolo viene riportato un conto economico di dettaglio per il monitoraggio avanzato, in accordo con le richieste espresse dalla Regione Piemonte (Mite Registro Ufficiale ingresso 0029203 del 02/03/2023) e dall'Ente G.A.P. Ticino e Lago Maggiore (Mite Registro Ufficiale ingresso 0021974 del 15/02/2023). Per la realizzazione del conto economico sono state utilizzate diverse fonti: per le tariffe orarie di tecnici/liberi professionisti eventualmente coinvolti è stato considerato un compenso orario previsto pari a 50,00 €; per la stima dei costi di eventuali analisi chimico-fisiche del suolo si è fatto riferimento al prezzario Regione Piemonte<sup>2</sup>.

## 2 MONITORAGGIO DELLA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA

Annualmente il Soggetto gestore dell'impianto dovrà rendicontare agli Enti preposti l'energia effettivamente prodotta dall'impianto stesso e la sua efficienza, al fine di verificare i benefici ambientali apportati e la necessità di eventuali interventi di manutenzione. Contestualmente a tale verifica il Soggetto gestore potrà anche verificare, sempre su base teorica in relazione ai parametri forniti da letteratura, le emissioni in atmosfera evitate grazie alla presenza dell'impianto.

Il report di monitoraggio che sarà utilizzato per le comunicazioni agli enti verrà riportata una scheda riepilogativa dell'attività dell'impianto, contenente le seguenti informazioni:

- kWh prodotti nell'anno;
- irraggiamento solare annuo;
- % di efficienza dell'impianto;
- Descrizione di eventuali problematiche riscontrate;
- Eventuali interventi di manutenzione effettuate sull'impianto (manutenzione ordinaria e straordinaria).

I costi relativi a tali operazioni sono stati considerati come costi di gestione ordinaria dell'impianto.

## 3 MONITORAGGIO DELLA PRODUZIONE DI RIFIUTI

In tutte le fasi di vita dell'impianto fotovoltaico (fase di cantiere, fase di esercizio e fase di dismissione) il Soggetto gestore registrerà annualmente la tipologia e la quantità di rifiuti prodotti per ciascuna tipologia e il loro destino finale (riutilizzo, recupero o smaltimento), nel rispetto di quanto previsto dalla vigente normativa in materia di gestione dei rifiuti.

<sup>2</sup> <http://www.sistemapiemonte.it/agricoltura/agrichim/dwd/2018/NuovoTariffarioAGRICHIM.pdf> Rispetto ai prezzi riportati nel "Prezzario analisi chimico-fisiche – TERRENI" della Regione Piemonte si è considerato un incremento del 90% in considerazione dell'innalzamento delle tariffe rispetto a quelle indicate (2016).

I costi relativi a tali operazioni rientrano nei costi di gestione ordinaria dell'impianto.

## 4 MONITORAGGIO DELLO STATO DI CONSERVAZIONE DELLE OPERE A VERDE

Allo scopo di verificare nel tempo la funzionalità delle opere a verde di progetto, in fase di esercizio sarà svolta un'attività di monitoraggio che consentirà di verificare l'efficacia delle misure di manutenzione ed eventualmente intervenire modificandole e integrandole.

Il presente monitoraggio è stato progettato tenendo in considerazione le richieste espresse dalla Regione Piemonte (Mite Registro Ufficiale ingresso 0029203) e dall' Ente G.A.P. Ticino e Lago Maggiore (Mite Registro Ufficiale ingresso 0021974 del 15/02/2023), pertanto lo stesso consisterà nel controllare, i seguenti indicatori:

- attecchimento delle piante messe a dimora;
- presenza di specie infestanti con particolare riferimento alle specie esotiche.

Nello specifico saranno valutate sia la copertura delle superfici inerbite sia delle fasce arboree arbustive, considerando il numero delle fallanze. Si prevede di effettuare la valutazione della copertura delle superfici inerbite per l'intera durata dell'impianto (30 anni), 2 volte l'anno in coincidenza con le opere di sfalcio. La valutazione delle fallanze arboree-arbustive verrà effettuata per i primi 5 anni di esercizio e sarà svolta 1 volta l'anno, in coincidenza con la ripresa vegetativa (indicativamente nel mese di aprile).

Per i primi 5 anni, considerando che (come dettagliatamente descritto nella relazione relativa al quadro progettuale- R\_11.2) verranno messe a dimora piante già a un buon grado di sviluppo ( $h > 1,00$  m), in occasione del controllo delle fallanze sarà verificata:

- l'eventuale presenza di danni riconducibili a fauna selvatica/domestica;
- lo stato di sviluppo delle piante, per determinare eventuali necessità di potature di allevamento;
- la funzionalità e dell'efficacia dei presidi antifauna (shelter);
- la verticalità dei pali tutori, per eventuali sostituzioni.

Con lo scopo di individuare le principali emergenze legate alla componente vegetazionale è fondamentale procedere con un monitoraggio volto alla difesa dalla vegetazione infestante durante il quale si farà particolare attenzione all'eventuale presenza di flora alloctona<sup>3</sup> (denominate anche specie aliene o esotiche). Infatti, la presenza e lo sviluppo delle specie infestanti nell'area di cantiere possono determinare, nel lungo periodo, problemi di stabilità e consolidamento delle opere realizzate.

Con particolare riferimento alla gestione delle specie esotiche, si prevede di adottare misure di contenimento concordi con quanto espresso nel "Protocollo di monitoraggio delle specie esotiche invasive vegetali da applicare nell'ambito delle valutazioni ambientali (VIA, VAS, VINCA)"<sup>4</sup>. Le pratiche di lotta elencate, anche se onerose in termini di tempo e risorse, vengono proposte in virtù dell'elevato valore ambientale dell'area in esame; tali misure garantiscono la massima efficacia quando integrate da interventi di messa a dimora e/o semina di specie autoctone e dalle indispensabili successive attività di monitoraggio e cure colturali, come quelle previste nel presente progetto.

Le misure di contenimento da attuare sono caratterizzate da modalità e tempistiche differenti in funzione della specie, del grado, delle prevalenti modalità di diffusione e dell'eventuale ubicazione in aree tutelate.

Si prevede, pertanto, di monitorare la vegetazione a partire della fase di cantiere, poiché, nell'ambito degli interventi di ripristino e recupero ambientale rappresenta spesso uno dei momenti più critici per la colonizzazione e diffusione delle specie esotiche sia nei siti di intervento sia nelle aree adiacenti. Le fasi più critiche sono rappresentate dalla movimentazione del terreno e, più in generale, dalla presenza di superfici nude che, se non adeguatamente gestite, sono facilmente colonizzabili da specie esotiche invasive. Il protocollo prescrive che, nel caso di momentaneo deposito di cumuli di terreno, sarà predisposta una copertura in modo da contrastare fenomeni di dilavamento e creare condizioni sfavorevoli all'insediamento di eventuali specie alloctone. Come evincibile dalla relazione relativa alla gestione delle materie da scavo (R\_8.1) e dal cronoprogramma (R\_10.1) si prevede di garantire la copertura di eventuali cumuli con l'ausilio di teli impermeabili utili a prevenire lo sviluppo di specie vegetali infestanti.

<sup>3</sup> Nell'ambito vegetale, per alloctona si intende una specie o sottospecie, includendo anche gli elementi riproduttivi, introdotta al di fuori del naturale areale di distribuzione. La convenzione sulla Biodiversità di Rio de Janeiro del 5 giugno 1992 ha evidenziato che una delle principali cause della riduzione della biodiversità è la diffusione di specie esotiche.

<sup>4</sup> <https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2022-05/>

Al fine di verificare la presenza di specie infestanti si prevede di monitorare la componente vegetazionale anche durante la fase di esercizio, adottando modalità e momenti differenti:

- per quanto riguarda le specie erbacee, l'eventuale presenza di specie esotiche sarà contenuta durante le fasi di sfalcio; infatti la gestione proposta per il prato polifita (vedasi) elaborato R\_11.2\_ Definizione e descrizione dell'opera (quadro progettuale)) permetterà di prevenire lo sviluppo delle stesse.
- per quanto concerne la diffusione delle specie arboree/arbustive invasive si prevede un monitoraggio ogni tre anni, per prevenirne l'evoluzione e per valutare l'eventuale necessità di eradicazione. Queste specie sono infatti caratterizzate da rapido accrescimento, elevata produzione di semi e polloni, dispersione del seme a grande distanza e produzione di sostanze allelopatiche, in grado di inibire l'insediamento delle altre specie e causa di forte degrado della composizione specifica della struttura boschiva, con conseguenze negative sulla protezione dei versanti, conservazione della biodiversità ed anche sul paesaggio.

In funzione dello stadio evolutivo della pianta invasiva verranno adottate diverse pratiche di contenimento:

- giovani ricacci da radice o da ceppaia di 1-2 anni: eliminazione meccanica dei ricacci e/o ceduzione, eventualmente supportata con trattamenti chimici, ripetuta a breve distanza per esaurire la ceppaia. L'intervento va effettuato più volte l'anno nei periodi di maggiore attività vegetativa, in primavera/fine estate.
- semenzali (altezza fino a 2 metri): estirpo meccanico/manuale o lotta chimica con prodotti sistemici. L'intervento meccanico può prevedere la trinciatura ripetuta o la lavorazione localizzata del terreno per specie non pollonanti da radici in corrispondenza dei nuclei più densi.

Si evidenzia che sia in fase di cantiere sia per gli eventuali estirpi meccanici necessari alle pratiche di contenimento gli interventi saranno effettuati con macchinari accuratamente puliti, in quanto questi ultimi potrebbero trasportare anche a lunga distanza parti vitali di piante alloctone sul telaio e sugli pneumatici, in conformità con le "Linee Guida per la gestione e controllo delle specie esotiche vegetali nell'ambito di cantieri con movimenti terra e interventi di recupero e ripristino ambientale" definite dall' Allegato B alla D.G.R. n.33-5174 del 12.6.2017.

Il report di monitoraggio conterrà l'elaborazione dei dati che verranno di volta in volta registrati su schede contenenti: una breve descrizione dell'intervento di progetto monitorato (con il sesto di impianto, le specie vegetali messe a dimora e uno stralcio planimetrico); l'esito delle campagne di rilievo; la documentazione fotografica di ciascuna campagna.

Si presente di seguito il conto economico relativo ai monitoraggi descritti (Tabella 1):

**Tabella 1 Conto economico relativo ai monitoraggi vegetazionali**

Attività	Um	Quantità	Costo unitario €	Costo €	Momento	TOT €
<b>Attecchimento delle piante messe a dimora</b>						
superfici inerbite				-	durante lo sfalcio (2 volte/anno)	
fallanze arboree/arbustive	d	1,00	400,00	400,00	1 volta/anno per i primi 5 anni	2.000,00
verifica shelter, pali tutori, eventuali danni				-	durante verifica fallanze	
<b>Presenza specie infestanti</b>						
superfici inerbite				-	presenza regolata con lo sfalcio	
superfici arboree/arbustive	d	0,88	400,00	350,00	ogni 3 anni	3.500,00 €
<b>Totale monitoraggi previsti</b>						<b>5.500,00 €</b>



La figura professionale che si occuperà del monitoraggio delle opere a verde dovrà essere in stretto contatto con il responsabile delle operazioni di manutenzione per coordinare eventuali interventi non previsti dal piano manutenzione ordinaria, quali: risemina, sostituzione fallanze, irrigazione di soccorso, sostituzione shelter, ripristino della verticalità dei pali tutori, eradicazione delle specie infestanti.

## 5 MONITORAGGIO DEL SUOLO

Il monitoraggio ambientale sulla componente suolo è finalizzato al controllo dei possibili effetti dovuti alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico. Come già argomentato nella sezione dedicata alla valutazione degli impatti, la realizzazione dell'impianto fotovoltaico a terra non determinerà necessariamente un'alterazione delle interazioni dell'ecosistema suolo e per tale motivo è necessario indagare questa componente ambientale nel corso degli anni.

Le caratteristiche del suolo occupato da un campo fotovoltaico che si ritiene utile monitorare nel tempo sono quelle che influiscono sulla stabilità della copertura pedologica, accentuando o mitigando i processi di degradazione fra i quali la diminuzione della sostanza organica, l'erosione, la compattazione, la perdita di biodiversità.

Per la redazione del monitoraggio del suolo si sono prese a riferimento le "Linee guida per il monitoraggio del suolo su superfici agricole destinate ad impianti fotovoltaici a terra"<sup>5</sup> redatte dalla Regione Piemonte in collaborazione con l'IPLA, le quali prevedono un protocollo per il monitoraggio regionale e un protocollo semplificato per le aziende. Quest'ultimo protocollo deve essere eseguito dalle aziende che realizzeranno impianti fotovoltaici a terra ed è finalizzato al monitoraggio delle principali caratteristiche chimiche del suolo in modo da controllare nel tempo l'andamento di tali parametri. Il presente piano di monitoraggio prevede di implementare il protocollo aggiungendo anche il controllo della qualità biologica del suolo attraverso la rilevazione dell'indice di Qualità Biologia del Suolo (QBS).

---

<sup>5</sup> [http://www.regione.piemonte.it/governo/bollettino/abbonati/2010/45/attach/dddb110001035\\_040\\_a1.pdf](http://www.regione.piemonte.it/governo/bollettino/abbonati/2010/45/attach/dddb110001035_040_a1.pdf)

## 5.1 PARAMETRI DA MONITORARE

Sui campioni prelevati dovranno effettuarsi le seguenti analisi di laboratorio:

ANALISI DI LABORATORIO	
QBS-ar	Parisi V., 2001. La qualità biologica del suolo: un metodo basato sui microartropodi. Acta naturalia de "L'Ateneo Parmense", 37, nn 3-4: 97-106
Carbonio organico %	secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
pH	secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
CSC	secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
N totale	secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
K scambiabile	secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
Ca scambiabile	secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
Mg scambiabile	secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
P assimilabile	Solo nell'orizzonte superficiale. secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
CaCO <sub>3</sub> totale	secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
Tessitura	Solo nel campionamento iniziale; secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali

### 5.1.1 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO

In conformità con le linee guida regionali il monitoraggio si attua in due fasi, di seguito descritte.

#### 5.1.2 PRIMA FASE (FASE ANTE OPERAM)

La prima fase del monitoraggio deve essere antecedente la realizzazione dell'impianto fotovoltaico (*fase ante operam*) e consiste nella caratterizzazione stazionale e pedologica dell'appezzamento, utilizzando una scala cartografica di dettaglio (1: 10.000 o più grande in funzione delle dimensioni dell'impianto) e la metodologia regionale.

In questa fase sarà effettuata una valutazione pedologica grazie alla cartografia dei suoli disponibile su internet e tramite osservazioni in campo. Tali osservazioni, come specificato dal "Manuale Operativo per la Valutazione della Capacità d'uso a scala aziendale", sono imprescindibili quando si tratti di riclassificare la capacità d'uso dei suoli dell'appezzamento in oggetto, ma sono comunque necessarie - almeno con la realizzazione di una trivellata ogni due ettari - per confrontare le caratteristiche del suolo con le descrizioni delle tipologie proposte in carta.

Come indicato dalla Carta dei Suoli Regionali l'impianto in esame interessa l'unità cartografica U0372, che ricomprende i suoli ROVASENDA limoso-fine, fase anthraquica (per una percentuale del 65%) e Rovasenda limoso-fine, fase tipica (per una percentuale del 35%).

In merito alla descrizione dei suoli attualmente presenti nelle aree di progetto e alla loro capacità d'uso si rimanda alla Relazione Agronomica, la quale sarà la base di partenza per poter definire la prima fase del monitoraggio. In merito alla descrizione dei suoli attualmente presenti.

#### 5.1.3 SECONDA FASE (FASE DI ESERCIZIO)

La seconda fase del monitoraggio prevede l'esecuzione dei campionamenti nel suolo all'interno dell'impianto fotovoltaico, una volta che questo sarà realizzato ed entrato in esercizio (*fase di esercizio*).

Il campionamento prevede il prelievo di campioni negli orizzonti superficiale (*topsoil*) e sotto superficiale (*subsoil*), indicativamente alle profondità di 0-30 cm e 30-60 cm.

Il monitoraggio in fase di esercizio sarà svolto ad intervalli temporali prestabiliti (dopo 1-3-5-10-15-20 anni dalla entrata in esercizio dell'impianto) e su almeno due siti dell'appezzamento, uno in posizione ombreggiata dalla presenza dei pannelli fotovoltaici, l'altro nelle posizioni meno disturbate dell'appezzamento.

Il campionamento è da realizzare tramite lo scavo di miniprofilo con escavatore ovvero con l'utilizzo della trivellapedologica 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 sotto campioni.

Nel caso in esame la metodologia descritta sarà applicata all'unica tipologia pedologica presente nelle aree interessate dall'impianto di progetto.

---

## 5.1.4 APPROFONDIMENTO SULLA QUALITÀ BIOLOGICA DEL SUOLO

---

### 5.1.4.1 PEDOFAUNA

La pedofauna è costituita sia da organismi che trascorrono nel suolo parte del loro ciclo vitale sia da altri che vi svolgono l'intero ciclo vitale. La maggior parte di questi organismi sono eterotrofi, cioè demoliscono completamente la sostanza organica trasformandola in elementi minerali assorbibili dalle radici delle piante. Tale tipologia di organismi occupa i primi 20-30 cm di suolo e la lettiera soprastante; oltre i 30 cm di profondità diventa estremamente rara e progressivamente scompare.

La composizione della fauna presente nel suolo in relazione alle dimensioni comunemente accettata comprende:

- la microfauna (dimensioni comprese tra 0,02 e 0,2 mm per es. protozoi e acari);
- la mesofauna (dimensioni comprese tra 0,2-2,0 mm per es. acari, collemboli, diplopodi, isopodi, tardigradi, rotiferi, nematodi, larve di insetti, etc.);
- la macrofauna (dimensioni comprese tra 2-20 mm es. anellidi, gasteropodi, isopodi, diplopodi, chilopodi, araneidi, insetti);
- megafauna (dimensioni >20mm es. anellidi, gasteropodi, chilopodi, vertebrati);

I microartropodi, che dimensionalmente sono inclusi nella mesofauna, svolgono un ruolo fondamentale nella catena del detrito:

- triturazione e sminuzzamento dei residui vegetali;
- demolizione della sostanza organica;
- traslocazione della sostanza organica;
- controllo e dispersione della microflora e della microfauna;
- predazione di micro e mesofauna.

---

### 5.1.4.2 INDICE QBS-AR

L'indice QBS-ar è un indice sintetico per la valutazione della qualità biologica del suolo attraverso il livello di adattamento dei microartropodi. I microartropodi sono un elemento importante nella rete trofica del suolo in quanto ad essi appartengono gruppi che sono o strettamente detritivori o predatori od onnivori, e svolgono un ruolo importante negli ultimi stadi del ciclo della materia. Questi organismi sono contraddistinti da caratteristiche morfologiche peculiari dipendenti dal grado di adattamento agli ambienti edafici e si dimostrano sensibili allo stato di sofferenza del suolo.

Per valutare il livello di adattamento all'ambiente edafico si adotta il criterio delle Forme Biologiche, cioè particolari adattamenti a questo tipo di ambiente che ne hanno determinato il loro confino.

Di seguito si riportano le forme biologiche considerate dall'indice QBS-ar:

- miniaturizzazione;
- allungamento e appiattimento del corpo;
- riduzione delle appendici sensoriali e locomotorie;
- riduzione o scomparsa di appendici come la furca nei collemboli o le ali metatoraciche nei coleotteri;
- presenza di organi sensoriali per recepire il grado di umidità;
- depigmentazione o pigmentazione criptica;
- riduzione o scomparsa degli organi sensoriali che recepiscono le radiazioni luminose.

Per ciascuna forma biologica è associato un corrispondente valore Indice Ecomorfologico (EMI), compreso da un valore minimo di 1 a un massimo di 20; la somma di tutti gli EMI costituisce il valore dell'indice QBS-ar.

Per la caratterizzazione di un sito è necessario eseguire un campionamento in triplo su cui si determina un unico valore di QBS-ar detto massimale-QBS-*ar*max (unione dei risultati delle presenze e degli indici EMI attribuiti alle FB osservate nelle tre repliche). Le repliche sono funzionali per rappresentare al meglio un ambiente naturalmente eterogeneo. Il valore finale che si ottiene con il QBS-ar massimale sottolinea il potenziale dell'area investigata in termini di popolamento edafico e adattamento di questo al comparto suolo.

I terreni più poveri di biodiversità e con bassi valori di QBS-ar risultano essere i terreni agricoli mentre, nella maggior parte dei casi, i valori di QBS-ar più elevati si rilevano nei boschi non disturbati. Più elevato è il valore dell'indice, maggiore è la presenza di forme biologiche adattate al suolo e quindi più vulnerabili.

Di seguito si riporta una tabella con valori di QBS-ar misurati in diverse condizioni di utilizzo dei suoli.

**Tabella 2: Tipologie di suoli in base ai relativi QBS-ar max (Condurri et al., 2005).**

Tipologie di suolo in base all'ambiente o alla destinazione d'uso	QBS-ar max	Note
suolo arato	40 - 50	la diminuzione di biodiversità si ha dopo un po' di tempo dall'aratura
barbabietola	40 - 60	generalmente la coltura di barbabietola è quella che mostra i valori più bassi
mais	40 - 100	certi campi molto inerbiti possono dare valori maggiori di 100
frumento	60 - 100	mediamente tra i seminativi il frumento è la coltura che mostra i valori più alti
erba medica	60 - 180	i valori più alti si hanno al terzo anno di coltura perché diminuiscono gli effetti di preparazione del letto di semina
prati stabili	90 - 180	sono i prati permanenti che durano oltre i 100 anni
boschi	150 - 250	generalmente le aree boschive hanno valori superiori a 130

#### 5.1.4.3 MODALITA' DI CAMPIONAMENTO PER L'INDICE QBS-AR

Per ogni campionamento per il rilevamento del QBS-ar saranno prelevate n. 3 zolle di suolo (repliche) aventi un volume di circa 100 cm<sup>3</sup> (un cubo di circa 10 cm per lato) e distanti tra loro 10-15 m. **Verrà prelevato un campione per combinazione paesaggistica, per tanto si prevede di realizzare un campione per l'area al di sotto dei pannelli, costituita da un prato polifita perenne, e un campione nell'area marginale in cui oltre alla presenza del suddetto prato si avrà la presenza di specie arboreo-arbustive. Si precisa che la copertura erbacea, quando presente, dovrà essere eliminata mediante taglio, utilizzando per esempio delle forbici, evitando di estirparla per non togliere l'apparato radicale con annessa pedofauna.**

I campionamenti saranno effettuati nei quattro periodi dell'anno corrispondenti ai massimi e minimi di umidità del suolo e di temperatura, e cioè in corrispondenza ai picchi stagionali di piovosità (autunno e primavera) e di temperature massima e minima (estate e inverno). Una volta prelevati i campioni dovranno essere riposti in buste di polietilene debitamente etichettate e fatte giungere al laboratorio entro massimo 48 ore dove sarà effettuata l'estrazione e l'identificazione delle forme biologiche. In fase di campionamento *ante-operam* le stazioni dovranno essere georeferenziate in modo da poter ripetere il campionamento *post-operam* negli stessi punti.

### 5.1.5 RESTITUZIONE DEI DATI RACCOLTI

Durante la raccolta dei campioni sarà compilata la scheda di campo in cui saranno riportate le seguenti informazioni:

#### DATI TEMPORALI E GEOGRAFICI:

- Fase di monitoraggio;
- Localizzazione;
- Quota sul livello del mare (s.l.m.);
- Denominazione impianto fotovoltaico;
- Data e ora del prelievo;
- Coordinate geografiche dei punti di campionamento (da rilevare con il Gps);
- Condizioni meteorologiche al momento del campionamento;
- Inquadramento su foto aerea e carta tecnica regionale;

#### DATI STAZIONALI:

- Pendenza;
- Tessitura;
- Morfologia dell'ambiente entro cui si trova il profilo;
- Individuazione del profilo sulla carta dei suoli;
- Caratteristiche del suolo;
- Descrizione degli orizzonti;

#### DATI PEDOLOGICI/AGRONOMICI:

- Esiti delle analisi chimiche dei parametri pedologici/agronomici per ciascun orizzonte rappresentativo;

#### INDICE QBS-AR

- Presenza di lettiera (indicare se è presente o meno uno strato di lettiera e suo spessore);
- Presenza di apparato radicale compatto;
- Copertura erbacea (%) e relativa altezza;
- Temperatura dell'aria e del suolo;
- Valore QBS-ar e descrizioni dei gruppi sistematici monitorati;
- Cognome e nome dei rilevatori.

I dati derivanti dalle attività di monitoraggio dei suoli interessati dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico di progetto (osservazioni in campo e risultati analitici adeguatamente georiferiti) saranno riportati all'interno dei report periodici e trasmessi, in formato sia cartaceo che elettronico, alla Direzione Agricoltura della Regione Piemonte.

Gli stessi dati rilevati saranno messi a disposizione della Regione Piemonte in modo che possano essere caricati sul sito web.

In considerazione di quanto espresso, si propone il costo economico del presente monitoraggio riportato di seguito (Tabella 2):

**Tabella 2 Conto economico del monitoraggio del suolo**

Fase	Descrizione	Fonte	UM	n.	Costo unitario €	Costo Tot.€
Ante-operam	Pedologo		d	1,25	400,00	500,00
	QBS-ar max	Parisi V., 2001	campione	8	230,00	1.840,00
	<b>TOT monitoraggio</b>					<b>2.340,00</b>
1° anno	pH Carbonio organico Calcio scambiabile Magnesio scambiabile Potassio scambiabile Azoto Fosforo assimilabile Calcare totale CSC	D.M. 13/09/99 GU SO n. 248 del 21/10/1999	campione	4	80,00	320,00
	Granulometria	D.M. 13/09/99 GU SO n. 248 del 21/10/1999	campione	4	15,00	60,00
	Pedologo		d	1,25	400,00	500,00
<b>TOT monitoraggio</b>					<b>880,00</b>	
anni successivi al 1°	pH Carbonio organico Calcio scambiabile Magnesio scambiabile Potassio scambiabile Azoto Fosforo assimilabile Calcare totale CSC	D.M. 13/09/99 GU SO n. 248 del 21/10/1999	campione	4	80,00	320,00
	Pedologo		d	1,25	400,00	500,00
					<b>TOT monitoraggio</b>	<b>820,00</b>
Ante-operam	Pedologo		d	1,25	400,00	500,00
	QBS-ar max	Parisi V., 2001	campione	8	230,00	1.840,00
	<b>TOT monitoraggio</b>					<b>2.340,00</b>
<b>TOT complessivo monitoraggi</b>					<b>9.660,00</b>	

## 6 MONITORAGGIO FAUNISTICO

Il presente paragrafo, rielaborato secondo quanto richiesto dalla Regione Piemonte (Mite Registro Ufficiale ingresso 0029203) e dall' Ente G.A.P. Ticino e Lago Maggiore (Mite Registro Ufficiale ingresso 0021974 del 15/02/2023), ha come oggetto la predisposizione del monitoraggio faunistico, con particolare riguardo a specie inserite nella normativa comunitaria, nazionale e regionale, e come obiettivo quello di fornire un quadro di riferimento aggiornato sulla rappresentazione faunistica del territorio oggetto d'esame. Si ritiene necessario procedere con il monitoraggio della fauna poiché essa viene considerata uno dei migliori macro-indicatori della qualità dell'ecosistema; infatti, manifesta un'alta sensibilità alla variazione di condizioni dell'habitat ospitante.

Una delle cause della diminuzione della biodiversità animale è da ricercarsi nella frammentazione e nella semplificazione dell'habitat; pertanto, si ipotizza che le azioni promosse nella realizzazione del presente progetto, quali l'impiego di elementi arboreo-arbustivi nelle mitigazioni, la realizzazione di un prato polifita perenne, la gestione sostenibile delle superfici, ecc., possano opporsi alla perdita di biodiversità sia vegetale che animale. Tale ipotesi potrà essere avvalorata dai dati ottenuti dal monitoraggio proposto; inoltre, i risultati ottenuti dallo stesso, riportati nelle relazioni redatte dai vari professionisti consultati, permetteranno l'integrazione dei dati esistenti in letteratura per l'inquadramento della fauna locale. Per la realizzazione del monitoraggio proposto sono state adottate metodologie di rilevamento standardizzate volte alla definizione di qualità e quantità in situ delle comunità faunistiche *ante operam*, una volta realizzato l'impianto e una volta dismesso, grazie ai risultati ottenuti dal monitoraggio in questi diversi momenti sarà possibile verificare la presenza di cambiamenti da ricondurre alla presenza dell'impianto proposto. Scendendo più nel dettaglio, si ritiene utile procedere con il monitoraggio dell'avifauna poiché l'osservazione dell'abbondanza relativa delle specie di uccelli nei siti selezionati restituisce informazioni sull'andamento generale della biodiversità. Infatti, la presenza e l'abbondanza delle popolazioni di uccelli riflettono le condizioni ambientali e i cambiamenti delle specie (vegetali e animali) di cui si nutrono. Un altro dato che riflette i cambiamenti negli ecosistemi è il risultato ottenuto dai monitoraggi effettuati sulle popolazioni di lepidotteri, per tale motivo anche quest'ultime saranno oggetto di monitoraggio. Ci si aspetta che dai risultati ottenuti (risultati quali-quantitativi) sarà possibile definire se e quanto l'introduzione dell'impianto fotovoltaico nell'area avrà prodotto cambiamenti sulla fauna e sull'ecosistema.

L'area individuata per la realizzazione dell'impianto è inserita in un contesto che, nel corso degli ultimi decenni, ha subito un intenso mutamento dell'aspetto originario, riconducibile all'attività antropica e in particolar modo a quella agricola. Pertanto, si ritiene opportuno valutare l'andamento della biodiversità attraverso opportuni indicatori.

A livello europeo, vengono utilizzati due indicatori per monitorare l'andamento della biodiversità in ambito agricolo: il Farmland Bird Index<sup>6</sup> (FBI) e il Butterfly Grassland Indicator<sup>7</sup>.

FBI è un indicatore aggregato calcolato come media geometrica degli indici di popolazione delle specie agricole (Gregory et al., 2005; Gregory & van Strien, 2010; van Strien et al., 2012).

Le specie individuabili sono le più comuni la cui alimentazione e riproduzione dipende dagli ambienti agricoli, si tratta, cioè, di specie non capaci di vivere in altri habitat. Tali specie sono inserite in un elenco redatto a livello europeo e poi aggiornato a livello nazionale<sup>8</sup>.

A livello europeo, l'indice mostra che l'abbondanza degli uccelli comuni in aree agricole, negli ultimi anni, sta diminuendo<sup>9</sup>, andamento confermato anche a livello italiano: si registra un declino che può essere definito nel complesso "moderato", anche se nell'ultimo ventennio si osserva una riduzione più intensa della popolazione complessiva delle specie tipiche delle aree agricole (circa il 28,8%).

Si specifica che, proprio in considerazione della vicinanza con una zona di interesse comunitario, durante il monitoraggio degli uccelli comuni si presterà particolare attenzione alle specie inserite nella tab. 2 dell'Allegato A "Tipologie ambientali e principali specie" delle "Misure di Conservazione

<sup>6</sup> <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/edn-20210522-1>

<sup>7</sup> <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/european-grassland-butterfly-indicator>

<sup>8</sup> "Uccelli comuni in Italia - aggiornamento degli andamenti di popolazione e del farmland bird index per la rete rurale nazionale 2020".

<sup>9</sup> <https://pecbms.info/>



Sito Specifiche - SIC IT1120004 Baraggia di Rovasenda<sup>10</sup> e nel formulario standard della Baraggia di Rovasenda - ZSC IT1120004<sup>11</sup>, così da segnalare la presenza e valutarne l'andamento negli anni.

In conformità con la tecnica utilizzata a livello nazionale e descritta nel documento "Farmland Bird Index e andamenti di popolazione delle specie in Italia 2000-2020, rete rurale nazionale 2014-2020"<sup>12</sup> si prevede di:

- effettuare il rilevamento attraverso la selezione di punti fissi di ascolto<sup>13</sup> senza limiti di distanza, eleggendo i siti dove è ipotizzabile si possano osservare le interferenze più significative. I rilievi, con durata pari a 10 minuti ciascuno, avranno inizio poco dopo l'alba e saranno condotti con condizioni meteorologiche favorevoli (assenza di vento forte o precipitazioni intense).
- compilare per ogni punto le schede di rilevamento in cui saranno riportati e descritti tutti gli individui visti e sentiti. Inoltre, i dati raccolti saranno accuratamente georeferenziati tenendo cura di registrare, oltre alla specie e al numero di individui, l'esatta posizione e la data e le note ecologiche entro un raggio di 100 m dall'osservatore.

Una volta raccolti i dati dovranno essere archiviati ed elaborati con metodi statistici confacenti ai dati raccolti e ai risultati previsti, i risultati del monitoraggio saranno riportati in una relazione appositamente redatta. Il monitoraggio sarà svolto una volta al mese da maggio a ottobre, sia sull'avifauna migratrice, nidificante e svernante sia sull'avifauna frequente in ambito agricolo. Si prevede un rilievo *ante-operam*, uno al 5 anno dalla realizzazione dell'impianto (cosicché si possa verificare e garantire l'attecchimento delle specie vegetali e l'efficacia degli interventi sui popolamenti faunistici) e un rilievo *post-operam*. Potranno essere valutati dei monitoraggi intermedi sulla base dei risultati ottenuti dal monitoraggio previsto dopo 5 anni dalla realizzazione dell'impianto.

Così come accade per l'avifauna, anche i **lepidotteri** possono essere utilizzati come bioindicatori dello stato di conservazione e del funzionamento di un ecosistema, in quanto reagiscono rapidamente ai cambiamenti ambientali (Thomas, 2005).

Analogamente a quanto riportato per le specie ornitiche, anche le farfalle delle praterie hanno manifestato una diminuzione dal 1991 al 2018, la loro diminuzione è spiegabile, fra le altre cose, con la perdita delle praterie seminaturali, l'intensificazione dell'agricoltura che fa uso di prodotti di sintesi e l'espansione urbanistica con relativo incremento dell'inquinamento luminoso.

Durante il monitoraggio dei lepidotteri comuni delle praterie sarà dedicata particolare attenzione anche alle specie di interesse comunitario, inserite nella tab. 2 dell'Allegato A "Tipologie ambientali e principali specie" delle "Misure di Conservazione Sito Specifiche - SIC IT1120004 Baraggia di Rovasenda"<sup>14</sup> e nel formulario standard della Baraggia di Rovasenda - ZSC IT1120004<sup>15</sup>.

I monitoraggi dei lepidotteri saranno svolti con la metodologia adottata da Pollard e Yates (1993) che prevede che

- le fasi di rilevamento siano realizzate eleggendo il luogo idoneo per il transetto lungo 1000 metri. Il transetto sarà percorso a velocità costante e saranno conteggiati tutti i lepidotteri osservati in una fascia di 5 metri di ampiezza (a destra e sinistra) del transetto, 5 m di altezza e 5 m di distanza di fronte all'osservatore.
- sia annotati i dati osservati su apposite schede per quanto concerne il numero e la specie di ogni individuo osservato, saranno realizzate delle foto per l'individuazione degli esemplari di più difficile determinazione.

I dati saranno registrati ed elaborati con metodi statistici confacenti ai dati raccolti e risultati previsti; inoltre, sarà realizzata un'apposita relazione riportante i risultati ottenuti.

<sup>10</sup>[https://download.mase.gov.it/Natura2000/Materiale%20Designazione%20ZSC/Piemonte/04\\_Misure%20di%20Conservazione/DGR%2024-4043\\_2016\\_All%20I%20MdC\\_%20IT1120004\\_ROVASENDA.pdf](https://download.mase.gov.it/Natura2000/Materiale%20Designazione%20ZSC/Piemonte/04_Misure%20di%20Conservazione/DGR%2024-4043_2016_All%20I%20MdC_%20IT1120004_ROVASENDA.pdf)

<sup>11</sup><https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=IT1120004#3>;

[https://download.mase.gov.it/Natura2000/Materiale%20Designazione%20ZSC/Piemonte/04\\_Misure%20di%20Conservazione/DGR%2024-4043\\_2016\\_All%20I%20MdC\\_%20IT1120004\\_ROVASENDA.pdf](https://download.mase.gov.it/Natura2000/Materiale%20Designazione%20ZSC/Piemonte/04_Misure%20di%20Conservazione/DGR%2024-4043_2016_All%20I%20MdC_%20IT1120004_ROVASENDA.pdf)

<sup>12</sup> <https://www.reterurale.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/22311>

<sup>13</sup> La stazione di monitoraggio individuata, dovrà essere lo stesso per le fasi ante, in corso e post operam, al fine di verificare eventuali alterazioni nel tempo e nello spazio e di monitorare l'efficacia delle mitigazioni e compensazioni previste.

<sup>14</sup>[https://download.mase.gov.it/Natura2000/Materiale%20Designazione%20ZSC/Piemonte/04\\_Misure%20di%20Conservazione/DGR%2024-4043\\_2016\\_All%20I%20MdC\\_%20IT1120004\\_ROVASENDA.pdf](https://download.mase.gov.it/Natura2000/Materiale%20Designazione%20ZSC/Piemonte/04_Misure%20di%20Conservazione/DGR%2024-4043_2016_All%20I%20MdC_%20IT1120004_ROVASENDA.pdf)

<sup>15</sup> <https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=IT1120004#3>



Il monitoraggio dei lepidotteri sarà svolto una volta al mese da maggio ad agosto, in quanto durante la stagione estiva l'abbondanza di farfalle è massima. Il monitoraggio sarà svolto nella fase *ante-operam*, dopo 5 anni dalla realizzazione dell'impianto (cosicché si possa verificare e garantire l'attecchimento delle specie vegetali e l'efficacia degli interventi sui popolamenti di lepidotteri) e una volta dismesso lo stesso. Potranno essere valutati dei monitoraggi intermedi sulla base dei risultati ottenuti dal monitoraggio previsto dopo 5 anni dalla realizzazione dell'impianto.

Le osservazioni effettuate durante il monitoraggio potranno confluire e arricchire il database del ITBMS (Italy Butterfly Monitoring Scheme<sup>16</sup>), che rappresenta un importante mezzo che utilizza i dati relativi all'osservazione delle farfalle per "valutare le dinamiche di popolazione delle specie monitorate e sviluppare indicatori utili per la pianificazione e la valutazione delle politiche di conservazione. Ciò contribuisce non solo a ridurre la perdita di biodiversità, ma anche a sensibilizzare l'opinione pubblica sull'importanza delle farfalle e della biodiversità in generale".

Durante la fase di cantiere, riguardante la realizzazione dell'impianto di Roasio sarà garantita la presenza di un tecnico faunista, al fine di individuare eventuali siti riproduttivi di specie di interesse conservazionistico, con particolare riferimento alla **batracofauna**. Durante le fasi di cantiere il tecnico faunista sarà presente una volta al mese, nei mesi di interesse per la riproduzione di tale fauna (aprile, maggio e giugno). In caso positivo di presenza di siti riproduttivi all'interno dell'area oggetto di intervento definirà idonee soluzioni a tutela della batracofauna durante l'esecuzione dei lavori. Inoltre, adotterà specifiche misure gestionali tra cui:

- suggerimenti circa i comportamenti da tenere da parte di chi frequenta il cantiere;
- sospensione momentanea dei lavori in caso di presenza di siti riproduttivi;
- spostamento dei lavori in zone adiacenti in attesa della fine dell'attività riproduttiva;
- definizione di distanze di rispetto dai siti di riproduzione individuati.

A conclusione di quanto sopra esposto, il monitoraggio faunistico giustifica il costo stimato riportato di seguito (Tabella 3):

---

<sup>16</sup> <https://butterfly-monitoring.net/it/italy-bms>

Tabella 3 Conto economico del monitoraggio faunistico

Figura professionale	Um	Quantità	Costo unitario €	Costo in € e periodo di monitoraggio							Costo tot. €
				Ante-operam							
				aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	TOT annuale
avifauna	d	1	400,00		400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	-	2.000,00
lepidotteri	d	1	400,00		400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	2.400,00
batracofauna	d	1	400,00	400,00	400,00	400,00					1.200,00
				<b>TOT</b>							<b>5.600,00</b>
				Fase d'esercizio							
				aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	TOT annuale
ornitologo	d	1	400,00		400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	/	2.000,00
entomologo	d	1	400,00		400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00 €	2.400,00
				<b>TOT</b>							<b>4.400,00</b>
				Post-operam							
				aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	TOT annuale
ornitologo	d	1	400,00		400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	/	2.000,00
entomologo	d	1	400,00		400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	2.400,00
				<b>TOT</b>							<b>4.400,00</b>
				<b>Totale monitoraggi previsti</b>							<b>14.400,00</b>

## 7 MONITORAGGIO DEL PAESAGGIO

Il monitoraggio della componente Paesaggio ha lo scopo di verificare il corretto inserimento delle opere nel territorio.

In particolare l'attività di monitoraggio del Paesaggio persegue i seguenti obiettivi:

- caratterizzare il territorio indagato in tutti i suoi aspetti naturali, con particolare riferimento ai:
  - caratteri ecologici – ambientali, derivanti da un'analisi incrociata delle componenti naturali (vegetazione, flora e fauna) per la definizione della situazione ecologica reale e potenziale, individuando delle principali emergenze;
  - caratteri percettivi e visivi, relativi all'inserimento dell'opera nel territorio e la percezione visiva dall'opera del territorio circostante;
- evidenziare, durante la realizzazione dell'opera, l'eventuale instaurarsi di situazioni di criticità sui fattori caratterizzanti il territorio;
- verificare al termine della fase di costruzione la corretta applicazione degli interventi mitigativi nell'ottica di migliorare l'inserimento paesaggistico dell'opera;
- rilevare il corretto ripristino delle aree una volta che l'impianto sarà dismesso.

Il paesaggio è una componente ambientale complessa, formata da elementi naturali e antropici eterogenei e interdipendenti che si sviluppano secondo differenti scale temporali.

A fronte di tale complessità è necessario individuare un indicatore che, oltre a essere misurabile e confrontabile nel tempo, sia anche in grado di descrivere la componente e le reciproche interazioni che possono svilupparsi tra gli elementi della trama paesistica in risposta alle pressioni prodotte dalla realizzazione dell'opera.

Nella ricerca dell'indicatore è stato privilegiato l'aspetto ambientale/ecologico, concentrando la descrizione sugli elementi strutturali della trama territoriale: l'indicatore scelto per il monitoraggio della componente paesaggio sarà la "percezione visiva" dell'impianto. PERCEZIONE VISIVA

Nell'area di potenziale influenza dell'opera a carico della componente paesaggio sono stati individuati ambiti ritenuti sensibili sul piano della percezione visiva, all'interno dei quali sono stati identificati i punti di monitoraggio (punti di vista a terra) che corrispondono a visuali privilegiate e/o critiche, alle medie e lunghe distanze rispetto all'impianto fotovoltaico e, in quanto tali, significative per effettuare le successive valutazioni sull'intervisibilità dell'impianto.

### 7.1.1 METODICA DI INDAGINE

La realizzazione di rilievi fotografici a terra è finalizzata alla verifica di possibili interazioni che si possono sviluppare tra gli elementi della trama paesistica in risposta alle pressioni prodotte dalla realizzazione dell'opera e che potrebbero essere percepite dalla popolazione presente nell'intorno dell'opera.

Per quanto riguarda la percezione visiva, tale percezione è concentrata principalmente nei 40° centrali che individuano il "cono di alta percezione" (20° a sinistra e a destra rispetto all'asse frontale).

Il campo visivo copre però un angolo maggiore: si definiscono come "coni di media percezione" i complementari al "cono di alta percezione" di un angolo di 90° (tra i 20° e i 45° rispetto all'asse frontale). In effetti tutti gli oggetti presenti in questi coni possono essere osservati attentamente ruotando gli occhi.

Il campo visivo che è potenzialmente percepibile arriva comunque a coprire un angolo di 180° ("coni di bassa percezione" tra i 45° ed i 90° rispetto all'asse frontale) e gli elementi più periferici in esso presenti possono essere visibili nitidamente ruotando la testa.

Per quanto sopra esposto in fase di monitoraggio saranno eseguite, in ogni punto di vista a terra, riprese fotografiche di 180° attorno alla direzione in cui si assume sia diretto lo sguardo dell'osservatore.

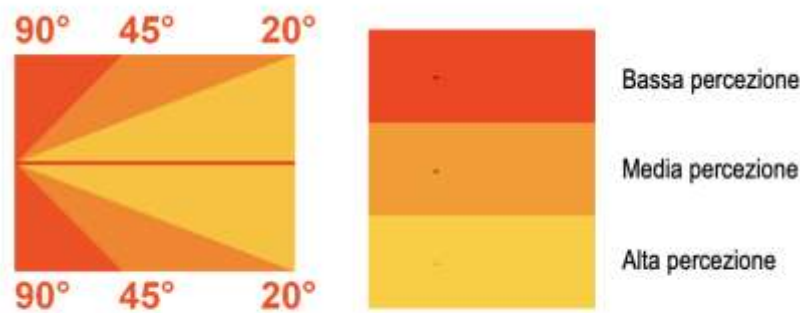


Figura 1 Coni di percezione e relativa qualità

### 7.1.2 TECNICA DI RIPRESA

I rilievi fotografici dovranno essere effettuati con apposita attrezzatura in modo da coprire una visuale di 180° dai punti e nelle direzioni individuate, come indicato nella Figura seguente.

Le riprese fotografiche dovranno essere effettuate nel periodo compreso fra maggio e luglio, preferibilmente nella prima parte della mattinata (entro le ore 10) per i punti di ripresa rivolti verso ovest e verso sud, e nella seconda parte del pomeriggio (dopo le ore 17) per i punti di ripresa verso est e verso nord.

La tecnica migliore per fotografare tutto il semipiano interessato è quella di posizionare una macchina fotografica su un cavalletto e scattare in sequenza un numero sufficiente di immagini in modo che, una volta accostate, permettano di ricostruire l'intero orizzonte.

Per evitare deformazioni geometriche si dovrà prevedere un obiettivo con una focale di 50 mm e comunque non inferiore ai 35 mm (intesa per il formato fotografico full frame 24x36 mm). È consigliabile utilizzare un valore di diaframma superiore ad 8 per garantire una elevata profondità di campo. Devono essere evitati scatti in controluce che, in questo caso, potrebbero diminuire la leggibilità.

Il cavalletto dovrà essere posizionato in modo che la fotocamera possa essere orientata con il lato lungo del fotogramma parallelo alla linea di orizzonte. Occorrerà avere cura che nelle immediate vicinanze non vi siano ostacoli di dimensioni rilevanti tali da "oscurare" il campo visivo da inquadrare.

La fotocamera digitale dovrà avere un sensore di qualità elevata e con risoluzione pari ad almeno 12 Megapixel.

Il campo di ripresa delle fotografie successive deve essere parzialmente sovrapposto, in modo da permettere l'unione progressiva delle immagini fino a coprire una visione di 180 gradi. A questo proposito, sono necessari almeno 6-8 scatti successivi, effettuati a distanza di circa 20-30 gradi l'uno dall'altro.

Le foto scattate in sequenza, una volta ricomposto il mosaico, formeranno un'unica immagine che sarà salvata in formato .jpg (con minima compressione e massima qualità) che sarà conservata come risultato finale; per l'inserimento nella scheda di misura sarà invece conveniente ricampionare l'immagine in modo che il lato lungo abbia una dimensione pari a circa 4000 pixel, più che sufficiente per la stampa in formato A4.

Di seguito si riporta un esempio illustrativo (Figura 2) dei passaggi sopra descritti:

1. le fotografie originali;
2. il montaggio;
3. il risultato finale con l'indicazione degli angoli di sensibilità.



2)



3)

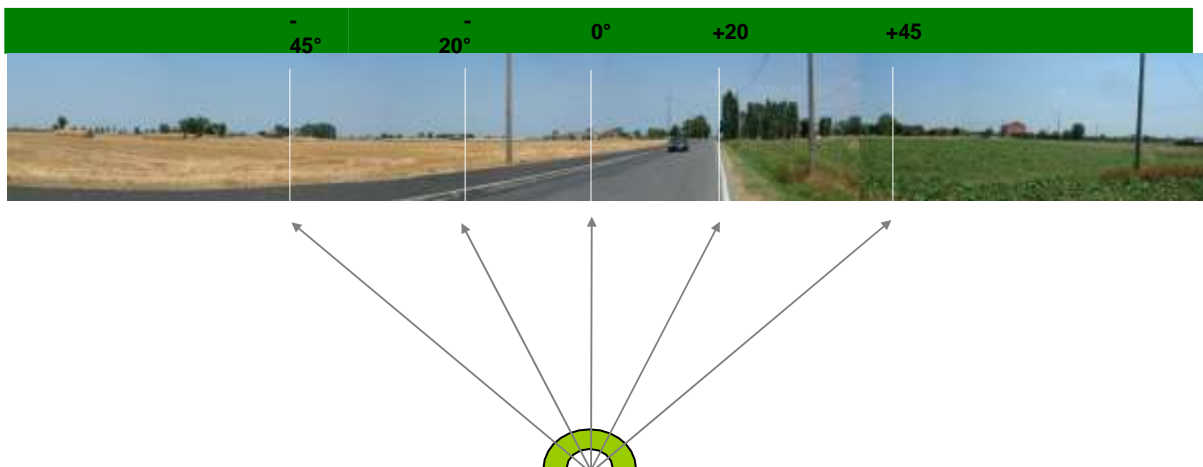


Figura 2 - Esempio di passaggio dalle singole fotografie alla vista finale con angoli di sensibilità.

### 7.1.3 LOCALIZZAZIONE DEI PUNTI DI RIPRESA FOTOGRAFICA

Le posizioni di ripresa per l'impianto in esame sono definite nella figura seguente.



Figura 3. Punti di ripresa fotografica proposti per l'impianto di Roasio.

Nella tabella seguente si riportano i punti di vista a terra, individuati nella figura precedente, per l'attività di monitoraggio della percezione visiva dell'impianto.

Tabella 4. Punti di monitoraggio per la componente Paesaggio.

Punto	Impianto fotovoltaico	Comune	Periodo di rilievo	
			Entro le ore 10:00	Dopo le ore 17:00
RO-01	Roasio		X	
RO-02	Roasio			X

### 7.1.3.1 FREQUENZA DI MONITORAGGIO

Il monitoraggio della percezione visiva sarà realizzato nella fase ante operam e nella fase di esercizio.

Gli interventi di mitigazione, schermatura, ripristino e compensazione ambientale prevedono la realizzazione di impianti di nuova vegetazione, che presentano uno sviluppo lento e i cui effetti schermanti saranno apprezzabili alcuni anni dopo il loro impianto.

Per tale motivo il monitoraggio della percezione visiva sarà svolto attraverso l'analisi dell'intervisibilità ad intervalli di tempo definiti, la prima stagione vegetativa successiva alla fine dei lavori, al terzo anno dalla fine dei lavori e al quinto anno dalla fine dei lavori.

Di seguito sono riportate le fasi temporali del monitoraggio del paesaggio (Tabella 5).

**Tabella 5 Fasi temporali del monitoraggio proposto per la componente Paesaggio**

Tipologia d'indagine	Fase ante operam	Fase di esercizio
Riprese fotografiche	1 volta	1 volta nella prima stagione vegetativa successiva la fine dei lavori 1 volta 3 anni dopo la fine lavori 1 volta 5 anni dopo la fine dei lavori 1 volta dopo la dismissione dell'impianto

In ragione di quanto esposto si propone il seguente costo economico previsto per il monitoraggio della percezione visiva (Tabella 6), considerando di effettuare in tutto 5 monitoraggi:

**Tabella 6 Costo economico per il monitoraggio della percezione visiva**

Figura professionale	Um	Quantità	Costo unitario	Tariffa TOT
Tecnico paesaggista	d	1,25	400,00 €	500,00 €
TOT monitoraggi (5 monitoraggi)				2.500,00 €



## 8 MONITORAGGIO DEL RUMORE

L'area in cui è prevista la realizzazione dell'impianto fotovoltaico in oggetto è localizzata tra la SP 64 Rovasenda-Roasio e la SP 318 Brusnengo-Rovasenda in Comune di Roasio (VC).

La densità di fabbricati risulta molto limitata, mentre buona parte del territorio circostante è mantenuto a campi coltivati. Generalmente i criteri su cui orientare la scelta e localizzazione dei punti di monitoraggio consistono nella vicinanza dei ricettori all'opera in progetto (monitoraggio AO e PO) e la vicinanza dei ricettori alle aree di cantiere e alla rete viaria percorsa dal traffico indotto dalle attività di cantiere (monitoraggio AO e CO).

Dato il contesto territoriale, i ricettori più prossimi all'area in esame sono risultati essere 2 (visibili in Figura 4) di cui il più vicino dista circa 287 metri; entrambi presentano destinazione d'uso residenziale (edifici connessi ad attività agricole) e ricadono nella Classe acustica III, ovvero "aree di tipo misto con valori di lime assoluti di immissione [dB(A)] pari a 60 nel periodo diurno e 50 in quello notturno e valori di emissione pari a [dB(A)] 55 nel periodo diurno e 45 in quello notturno"<sup>17</sup>. La componente rumore, intesa come "l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, (...)" (art. 2 L. 447/1995), sarà valutata attraverso un opportuno monitoraggio, finalizzato alla valutazione degli effetti/impatti sulla popolazione e su ecosistemi e/o singole specie, nelle diverse fasi (ante-operam, costruzione ed operativa di esercizio) in corrispondenza dei No. 2 ricettori mediante rilevazioni strumentali. La campagna di misure sarà effettuata presso i medesimi ricettori considerati nel documento previsionale di impatto acustico allegato al SIA (R\_12.5), e la relazione tecnica contenente i risultati dei rilevamenti di verifica dovrà essere inviata agli enti autorizzanti e all'ARPA Dipartimento territoriale Piemonte Nord Est.



Figura 4. Localizzazione dei ricettori residenziali e la relativa codifica.

Per ciascun punto di monitoraggio previsto nel PMA devono essere verificate, anche mediante sopralluogo, le condizioni di: assenza di situazioni locali che possono disturbare le misure; accessibilità delle aree e/o degli edifici per effettuare le misure all'esterno e/o all'interno degli ambienti abitativi; adeguatezza degli spazi ove effettuare i rilievi fonometrici (presenza di terrazzi, balconi, eventuale possibilità di collegamento alla rete elettrica, ecc.). I rilievi acustici saranno effettuati in prossimità dei ricettori, in punti ritenuti rappresentativi per l'area d'appartenenza, secondo le modalità previste dal Decreto 16 Marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"<sup>18</sup>, dalle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto

<sup>17</sup> Il Comune di Roasio e il Comune di Rovasenda (dove ricadono gli unici ricettori potenzialmente impattati) sono dotati del piano di classificazione acustica del territorio, secondo il D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore". Nello specifico l'area considerata ricade nella Classe III: aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici;

<sup>18</sup> <https://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/rumore/normativa/nazionale/d16mar98.pdf/@@display-file/file>



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.)<sup>19</sup> e dalla Legge regionale 20 ottobre 2000, n. 52<sup>20</sup>

Le misurazioni dell'inquinamento acustico saranno realizzate sia nel periodo diurno (8 ore in periodo diurno, da selezionare nel periodo 6- 22) che nel periodo notturno (8 ore da selezionare dalle 22 alle 6) e saranno eseguite da tecnici competenti in acustica ed in possesso di certificazione. Dovrà essere impiegata strumentazione con elevata capacità di memoria e gamma dinamica, che consenta di cogliere i fenomeni sonori con livelli di rumorosità molto diversi tra loro. Il microfono, dotato di sistema di protezione del microfono dagli agenti atmosferici e dai volatili, sarà posizionato presso i ricettori antropici Ric1 e Ric2 già individuati nell'area, in corrispondenza dell'ultimo piano degli edifici, se accessibile; in caso di inaccessibilità, la misura sarà eseguita a 4 m dal piano campagna mediante l'impiego di stativi.

## 8.1 ANTE\_OPERAM

Il monitoraggio *ante-operam* (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 superamento dei valori limite, preesistenti alla realizzazione dell'opera in progetto.

Per la caratterizzazione del rumore esistente è già stato eseguito un rilievo fonometrico della durata di 24 ore nei giorni 15 e 16 giugno 2021 (R\_12.5 Paragrafo 3.2), tutta l'attrezzatura è in possesso dei requisiti richiesti dal D.M. 16 marzo 1998. Come si può osservare dalle time history (riportate nell'elaborato R\_12.5 Paragrafo 3.2) il livello diurno è pari a 56.6 dB(A) e quello notturno è pari a 53.7 dB(A).

Con l'estrazione del periodo diurno di questa misura è stata tarata la sorgente SP 64 mentre per caratterizzare i livelli sonori del periodo notturno si considererà, in via cautelativa, l'indicatore percentile L<sub>95</sub> pari a 34.9 dB(A).

## 8.2 FASE DI CANTIERE

Il monitoraggio in corso d'opera (CO), effettuato per tutte le tipologie di cantiere (fissi e mobili) ed esteso al transito dei mezzi in ingresso/uscita dalle aree di cantiere, ha come obiettivi specifici:

- la verifica del rispetto dei vincoli individuati dalle normative vigenti per il controllo dell'inquinamento acustico (valori limite del rumore ambientale per la tutela della popolazione, specifiche progettuali di contenimento della rumorosità per impianti/macchinari/attrezzature di cantiere) e del rispetto di valori soglia/standard per la valutazione di eventuali effetti del rumore sugli ecosistemi e/o su singole specie;
- la verifica del rispetto delle prescrizioni eventualmente impartite nelle autorizzazioni in deroga ai limiti acustici rilasciate dai Comuni;
- l'individuazione di eventuali criticità acustiche e delle conseguenti azioni correttive: modifiche alla gestione/pianificazione temporale delle attività del cantiere e/o realizzazione di adeguati interventi di mitigazione di tipo temporaneo;
- la verifica dell'efficacia acustica delle eventuali azioni correttive.

È prevista la realizzazione di rilievi fonometrici ad ogni impiego di nuovi macchinari e/o all'avvio di specifiche lavorazioni impattanti; dall'analisi dell'elaborato previsionale di impatto acustico allegato al SIA (R\_12.5) emerge che durante la fase di cantiere le fasi più critiche a cui sono associate fasi lavorative potenzialmente rumorose sono: la **realizzazione dei campi fotovoltaici**; la **fornitura dei componenti** e la **realizzazione delle opere di connessione**.

Durante la fase che riguarda la **realizzazione dei campi fotovoltaici**, quelle che potrebbero comportare l'impatto acustico più significativo sono:

- la posa delle strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici, che consisterà nell'infissione al suolo dei montanti metallici;

<sup>19</sup> file:///Users/chiera/Downloads/LL\_GG\_PMA.pdf

<sup>20</sup> <http://arianna.consiglioregionale.piemonte.it/base/leggi/12000052.html>

- la realizzazione delle platee per la posa delle cabine elettriche e delle cabine di stoccaggio;
- la realizzazione degli scavi per la posa dei cavidotti interni alle singole aree.

Durante la **fornitura dei componenti**, secondo quanto indicato nell'elaborato R\_12.5, è previsto l'utilizzo di 668 bilici per un totale, quindi, di 1336 transiti. Le forniture suddette avverranno in archi temporali differenti (da 18 fino a 150 giorni), considerando il cronoprogramma di cantiere, il traffico medio indotto sarà pari a circa 10 transiti/giorno in orario di cantiere nella fase massima intensità di traffico, 1,21transiti/ora diluiti su tutto il periodo diurno, per cui non si ritiene opportuno procedere con il monitoraggio (vedasi tabelle 6 e 7 dell'elaborato R\_11.4).

Lo **sviluppo del cavidotto** interesserà per la maggior parte del tracciato aree agricole come deducibile dalla Figura 5 lungo tratti di viabilità pubblica e, ove sarà possibile, lo scavo sarà realizzato sulla banchina della strada senza interessare lo strato di asfalto. In termini cautelativi la valutazione considererà la fase potenzialmente più impattante dal punto di vista acustico, ovvero quella associata alla realizzazione degli scavi (e alla successiva chiusura degli stessi). In base allo studio previsionale acustico, si calcola che le macchine operatrici impegnate per la posa del cavidotto potranno generare un livello massimo di 70 dB(A) ad una distanza di circa 20 m dal tracciato. Cautelativamente, considerando lo spostamento delle macchine operatrici nell'area di lavoro, si può ampliare quest'area di influenza del cantiere fino ad un raggio di 30 m.

Lungo il tracciato della linea di connessione ed in particolar modo lungo le viabilità pubbliche interessate dalla posa del cavidotto, sono presenti alcune abitazioni all'interno del buffer di 30 m (abitazioni immediatamente prospicienti alla strada), le quali potrebbero essere interessate dal rumore prodotto durante la posa del cavo interrato (vedi figura seguente). Per tali ricettori, in conformità alle richieste della Regione Piemonte (Mite Registro Ufficiale ingresso 0029203), prima dell'inizio delle lavorazioni relative alla posa del cavidotto interrato, sarà richiesta autorizzazione in deroga per attività rumorose temporanee. Oltre i 30 metri potrebbe essere sufficiente richiedere autorizzazione con istanza semplificata (il D.G.R. n. 24-4049 impone, infatti, a 70 dB(A) il limite massimo ammissibile presso i ricettori).

Per quanto riguarda la durata delle lavorazioni si specifica che il cronoprogramma ha previsto, per le attività di scavo e posa dell'elettrodotto AT, una velocità media di avanzamento dei lavori di circa 100 m/giorno. Pertanto, l'impatto acustico atteso a carico di ciascun ricettore incontrato lungo il tracciato del cavidotto sarà limitato ad un periodo temporale molto contenuto, comunque inferiore ad una giornata lavorativa.



Figura 5. Tracciato della soluzione di connessione alla rete elettrica AT

### 8.3 FASE D'ESERCIZIO

Il monitoraggio in fase operativa (terminata la fase di cantierizzazione) ha come obiettivi specifici:

- il confronto dei descrittori/indicatori misurati nello scenario acustico di riferimento con quanto rilevato ad opera realizzata;
- la 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;
- la verifica del corretto dimensionamento e dell'efficacia acustica degli interventi di mitigazione se prescritti.

In questa fase le tipologie di sorgente di rumore sono due:

- gli inverter contenuti in appositi cabinati. Il loro funzionamento è continuo e contemporaneo durante le ore di luce (periodo diurno), mentre nelle ore notturne, quando l'impianto non è in grado di produrre energia, si disattivano;

Le caratteristiche elettriche di tali macchine sono descritte con maggiore dettaglio nella relazione di progetto. Per ciascun inverter si assume un livello di pressione sonora pari a 63 dB(A) a 10 m di distanza (i dati di rumorosità e la dimensione dei cabinati sono stati ricavati dalle schede tecniche delle macchine). Si prevede di realizzare un monitoraggio, per ogni ricettore, una volta che l'impianto sarà in fase d'esercizio.

Durante questa fase, il monitoraggio sarà svolto, come espressamente richiesto dalla Regione Piemonte (Mite Registro Ufficiale ingresso 0029203), entro trenta giorni dal completamento dell'intervento in progetto e dall'entrata in esercizio dell'impianto. Sarà effettuata una campagna di misure fonometriche, in periodo di riferimento diurno e notturno, finalizzata a verificare la conformità ai limiti di legge dei livelli sonori generati, nelle più gravose condizioni di funzionamento, prestando particolare attenzione per la verifica del limite differenziale, ove applicabile. La campagna di misure sarà effettuata presso i medesimi ricettori considerati nel Documento previsionale di impatto acustico allegato al SIA, e la relazione tecnica contenente i risultati dei rilevamenti di verifica dovrà essere inviata agli enti autorizzanti e all'ARPA Dipartimento territoriale Piemonte Nord Est.

Sulla base di quanto appena descritto si avanza il seguente conto economico relativo al monitoraggio del clima acustico:

Fase	UM	Momento		Quantità	Costo unitario	TOT
		diurno	notturno			
AO	d	/*	/*		350,00 €	
Cantiere	d	6**	6**	12	350,00 €	4.200,00 €
Esercizio	d	1	1	2	350,00 €	700,00 €
						<b>4.900,00 €</b>

\* non a computo perché già effettuato

\*\* 2 ricettori e 3 momenti durante la realizzazione dell'impianto fotovoltaico

## 9 MONITORAGGIO METEOROLOGICO

Al fine di valutare i parametri microclimatici e ambientali nell'area di produzione energetica fotovoltaica, si prevede l'installazione di una stazione meteorologica, già in fase di Ante-Operam, da ubicarsi in posizione baricentrica all'interno del sito di impianto – con sensori da installarsi sia in posizione ombreggiata al di sotto dei pannelli fotovoltaici, sia in posizione di interfilare tra i pannelli – dotata di sensori standard per la misurazione della temperatura dell'aria, degli apporti pluviometrici, della velocità e direzione del vento, dell'umidità relativa dell'aria e della radiazione solare.

La raccolta dei dati proseguirà anche durante la fase di esercizio dell'impianto (Post-Operam).

L'ubicazione e il tipo di stazione verranno eletti nel rispetto dei parametri (Figura 6) indicati dal WMO (WMO, 2018), che definisce i quattro criteri necessari per ottenere delle misurazioni di qualità:

- utilizzare stazioni meteorologiche automatiche;
- utilizzare sensori di qualità elevata;
- installare i sensori in siti idonei, con una corretta altezza dal suolo ed esposizione;
- garantire un elevato standard di supervisione (manutenzione, ispezione e calibrazione dei sensori).

Strumento	Altezza installazione	Localizzazione
Termo/igrometro	da 1.70 a 2.00 metri	Superficie erbosa obbligatoria, esposizione schermo solare a Sud, distanza da eventuali edifici, almeno 10 metri.
Piuvometro	Alla medesima altezza del sensore di temperatura/umidità.	In campo aperto, lontano almeno 10 metri da ostacoli verticali, quali edifici o alberi che ne impediscano l'accumulo della pioggia o neve soprattutto in caso di precipitazioni trasversali.
Radiazione Solare	Oltre i 2.00 metri	Alla sommità del palo dove sarà installata la stazione meteorologica.
Anemometro	Da 2.50 a 10.00 metri di altezza.	Anch'esso in campo aperto, alla sommità del palo e comunque non oltre i 10 metri di altezza, lontano da ostacoli verticali per almeno 10 metri.
Schermatura consigliata	-	Schermo solare passivo( 5 o 8 piatti Davis ) o ventilato o capannina.

Figura 6 Caratteristiche dei sensori e dei siti (Fonte: WMO)

L'impianto sarà dotato anche di un sistema di controllo che avverrà tramite: controllo locale e controllo remoto:

- Controllo locale: monitoraggio con PC, posto in prossimità dell'impianto, tramite software apposito in grado di monitorare e controllare gli inverter e le altre sezioni di impianto.
- Controllo remoto: gestione a distanza dell'impianto tramite modem GPRS con scheda di rete e Data-Logger per l'acquisizione dei dati relativi agli inverter, quadri di campo, dispositivi di protezione in MT e contatori di energia.

Esso avviene da centrale (servizio assistenza) con il medesimo software del controllo locale. Le grandezze controllate dal sistema sono:

- potenze dell'inverter;
- tensione di campo dell'inverter;
- corrente di campo dell'inverter;
- radiazioni solari;
- temperatura ambiente;
- velocità del vento;
- letture dell'energia attiva e reattiva prodotte.

La connessione tra gli inverter e il PC avviene tramite un box acquisizione (convertitore USB/RS485 MODBUS). Sullo stesso BUS si inserisce la scheda di acquisizione ambientale per la misura della temperatura ambiente, dell'irraggiamento e della velocità del vento.

## 10 BIBLIOGRAFIA

Gregory R.D., van Strien A., Vorisek P., Mayling A.W.G., Noble D.G., Foppen R.P.B. & Gibbons D.W., 2005. *Developing indicators for European birds. Philosophical Transactions of The Royal Society, B 360: 269-288.*

Gregory, R.D., van Strien, A., 2010. *Wild bird indicators: using composite population trends of birds as measures of environmental health. Ornithol Sci 9, 3-22.*

Pollard E. and Yates T.Y. (1993). *Monitoring butterflies for ecology and conservation.*

Thomas, J. A. (2005). *Monitoring change in the abundance and distribution of insects using butterflies and other indicator groups. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 360(1454), 339-357.*

Van Strien, A.J., Soldaat, L.L., Gregory, R.D., 2012. *Desirable mathematical properties of indicators for biodiversity change. Ecol. Indic. 14, 202-208.*



**RENERGETICA**  
BETTER ENERGY - BETTER WORLD

**Renergetica S.p.A.**

Salita di Santa Caterina 2/1  
16123 – Genova  
ITALY

Ph. +39 010 6422384  
Mail: [info@renergetica.com](mailto:info@renergetica.com)  
Pec: [renergetica@legalmail.it](mailto:renergetica@legalmail.it)

C.F. e P.IVA 01825990995  
Cap. Soc. € 1.108.236,66 i.v.  
**[www.renergetica.com](http://www.renergetica.com)**