



REN190SRL

REN-190 S.r.l. Comune di Masserano (BI)

Fattoria Solare del Principe

Progetto di monitoraggio ambientale (PMA)

Doc. No. M_11.7_MAS_SIA_1

Rev. 1 – Luglio 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, E. G. Forni	M. Giannettoni	Luglio 2023



INDICE

NOTA METODOLOGICA INTEGRAZIONI NELL'AMBITO DELLA PROCEDURA DI VIA NAZIONALE	2
1 PROGETTO DI MONITORAGGIO	7
2 MONITORAGGIO DELLA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA	8
3 MONITORAGGIO DELLA PRODUZIONE DI RIFIUTI.....	8
4 MONITORAGGIO DELLA CONSERVAZIONE DELLE OPERE A VERDE.....	9
5 MONITORAGGIO DEL SUOLO	12
5.1 PARAMETRI DA MONITORARE	12
5.2 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO	13
5.2.1 PRIMA FASE (FASE ANTE OPERAM)	13
5.2.2 SECONDA FASE (FASE DI ESERCIZIO).....	15
5.3 APPROFONDIMENTO SULLA QUALITA' BIOLOGICA DEL SUOLO	16
5.3.1 PEDOFAUNA.....	16
5.3.2 INDICE QBS-AR.....	16
5.4 RESTITUZIONE DEI DATI RACCOLTI.....	18
6 MONITORAGGIO FAUNISTICO	20
7 MONITORAGGIO DEL PAESAGGIO	23
7.1 PERCEZIONE VISIVA	24
7.1.1 METODICA DI INDAGINE	24
7.1.2 TECNICA DI RIPRESA.....	25
7.1.3 LOCALIZZAZIONE DEI PUNTI DI RIPRESA FOTOGRAFICA.....	27
7.1.4 FREQUENZA DI MONITORAGGIO	27
8 MONITORAGGIO DEL RUMORE	28
8.1 ANTE-OPERAM	31
8.2 FASE DI CANTIERE.....	31
8.3 FASE D'ESERCIZIO	33
9 MONITORAGGIO METEOROLOGICO	34

NOTA METODOLOGICA INTEGRAZIONI NELL'AMBITO DELLA PROCEDURA DI VIA NAZIONALE

Il presente elaborato rappresenta la revisione 1 (REV 01) del documento M_11.7_MAS_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 del Principe" avente una potenza installata di picco pari a circa 27.498,8 kWp da realizzarsi nel comune di Masserano (BI) e delle relative opere di connessione alla RTN, da realizzarsi nei comuni di Masserano (BI) e Brusnengo (BI) [ID: 8750].

Il documento è stato rivisto sulla base delle richieste di integrazioni ricevute:

- A. integrazioni progettuali richieste al punto 2 dell'allegato 1 della DGR n.13 – 6528 del 20 febbraio della Regione Piemonte trasmessa al MASE, Mite Registro Ufficiale ingresso .0025288 del 22/02/2023 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:
- Arpa Piemonte Nota prot. n. 12488 del 7 febbraio 2023
 - Provincia di Biella, nota prot. n. 2429 del 3 febbraio 2023
 - Settore regionale Urbanistica Piemonte Orientale, nota prot. n. 15821 del 3 febbraio 2023
 - Direzione regionale Agricoltura e Cibo, nota prot. n. 3590 del 9 febbraio 2023 della
 - Ente di gestione delle Aree Protette del Ticino e del Lago Maggiore nota prot. n. 469 del 6 febbraio 2023, trasmessa al MASE, Mite Registro Ufficiale ingresso 0017031 del 06-02-2023
 - Settore regionale Tecnico Piemonte Nord nota prot. n. 21649 del 14 febbraio 2023
- B. Richiesta Integrazioni del Ministero della Cultura – SOPRINTENDENZA SPECIALE PER IL PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA – trasmessa al Mase Mite Registro Ufficiale ingresso 0021019 del 14/02/2023 riportante in allegato:
- Allegato 1: Ministero della Cultura – Soprintendenza Archeologica Belle Arti e Paesaggio per le Province di Biella, Novara, Verbanò Chiuso Ossola e Vercelli-Prot. MIC_SABAP-NO 0001735-P del 10/02/2023/ Prot. Prot.MIC|MIC_SS-PNRR|10/02/2023|0001869-A;
 - Allegato 2: Contributo istruttorio del Ministero della Cultura – Soprintendenza Speciale per il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza - DG-ABAP - SERVIZIO II - Prot. MICIMIC_SS-PNRM_UO2113/02/2023|0001958-I;

Analizzando le diverse note è stato possibile organizzare le richieste in 15 macroargomenti:

1 MODIFICARE IL LAYOUT DEL PROGETTO

- 1.1 Interferenze con corpi idrici e rete pedemontana
- 1.2 Divisione del fondo in più camere e riduzione ingombro

2 MIGLIORARE L'IMPOSTAZIONE DELLE OPERE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

- 2.1 Prevenzione organismi nocivi
- 2.2 Specifiche tecniche per le opere di compensazione e mitigazioni – fasce vegetate
- 2.3 Specifiche tecniche per le opere di compensazione e mitigazioni – prato polifita
- 2.4 Eliminazione esemplari arborei deteriorati

3 MIGLIORARE IL PIANO DI GESTIONE DELLE OPERE A VERDE

- 3.1 Potature
- 3.2 Garantire gestione quinquennale
- 3.3 Dettagliare voci di costo
- 3.4 Input

- 3.5 Specie esotiche/invasive
- 4 IMPLEMENTARE IL PIANO MONITORAGGIO
 - 4.1 Gestione specie esotiche
 - 4.2 Monitoraggio acustico
 - 4.3 Fauna
 - 4.4 Monitoraggio delle opere a verde
- 5 ALTERNATIVE PROGETTUALI E ALTERNATIVA 0
- 6 IDONEITÀ DELL'AREA PROPOSTA PER IL PROGETTO
- 7 APPROFONDIRE GLI IMPATTI CUMULATIVI
- 8 COERENZA DELLA LOCALIZZAZIONE CON NORMATIVE PRESENTI NEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE
 - 8.1 Usi civici
- 9 INTEGRARE IL PIANO DI DISMISSIONE E RIPRISTINO IMPIANTO E CRONOPROGRAMMA
- 10 INTEGRAZIONE DEGLI ELABORATI GRAFICI
- 11 PROCEDURA VPIA
- 12 DEFINIZIONE DEL PROGETTO DI RICREAZIONE DELL'HABITAT DI BRUGHIERA
- 13 ORIGINE E PRECEDENTE DESTINAZIONE DEI RUDERI
- 14 OPERE DI CONNESSIONE
 - 14.1. Fornire progetto opere di rete
 - 14.2 Coerenza con PRGC Brusnengo
- 15 GESTIONE MATERIALE DA SCAVO

Il dettaglio di tutte le integrazioni sviluppate è riportato nel documento M_1.01_MAS_IN_0_Elaborato_descrittivo_Integrazioni.

Con riferimento al suddetto elaborato le integrazioni apportate al presente documento sviluppano le integrazioni relative ai seguenti macroargomenti:

- 2.1 Prevenzione organismi nocivi
- 3.5 Specie esotiche/invasive
- 4 IMPLEMENTARE IL PIANO MONITORAGGIO
 - 4.1 Gestione specie esotiche
 - 4.2 Monitoraggio acustico
 - 4.3 Fauna
 - 4.4 Monitoraggio delle opere a verde

Gli approfondimenti svolti per rispondere alle richieste ricevute hanno consentito di elaborare un nuovo layout, rappresentato in Figura 1 in cui sono state completamente riprogettate le opere di mitigazione e compensazione previste e l'ingombro della componente fotovoltaica è stato razionalizzato al fine di:

- rendere l'intervento maggiormente coerente con la trama agraria esistente (camere di risaia),
- eliminare le interferenze evidenziate dagli enti (con particolare riferimento ai canali irrigui);
- migliorare l'inserimento dell'intervento in termini paesaggisti, in particolare con riferimento al cannocchiale visivo dalla SP 317 e alla SP 315 classificata dal PPR come percorso panoramico.
- prevedere opere di mitigazione e compensazione atte a garantire un inserimento ambientale virtuoso e l'incremento dei corridoi ecologici;
- contribuire all'aumento della biodiversità e garantire la prevenzione della diffusione di organismi nocivi.

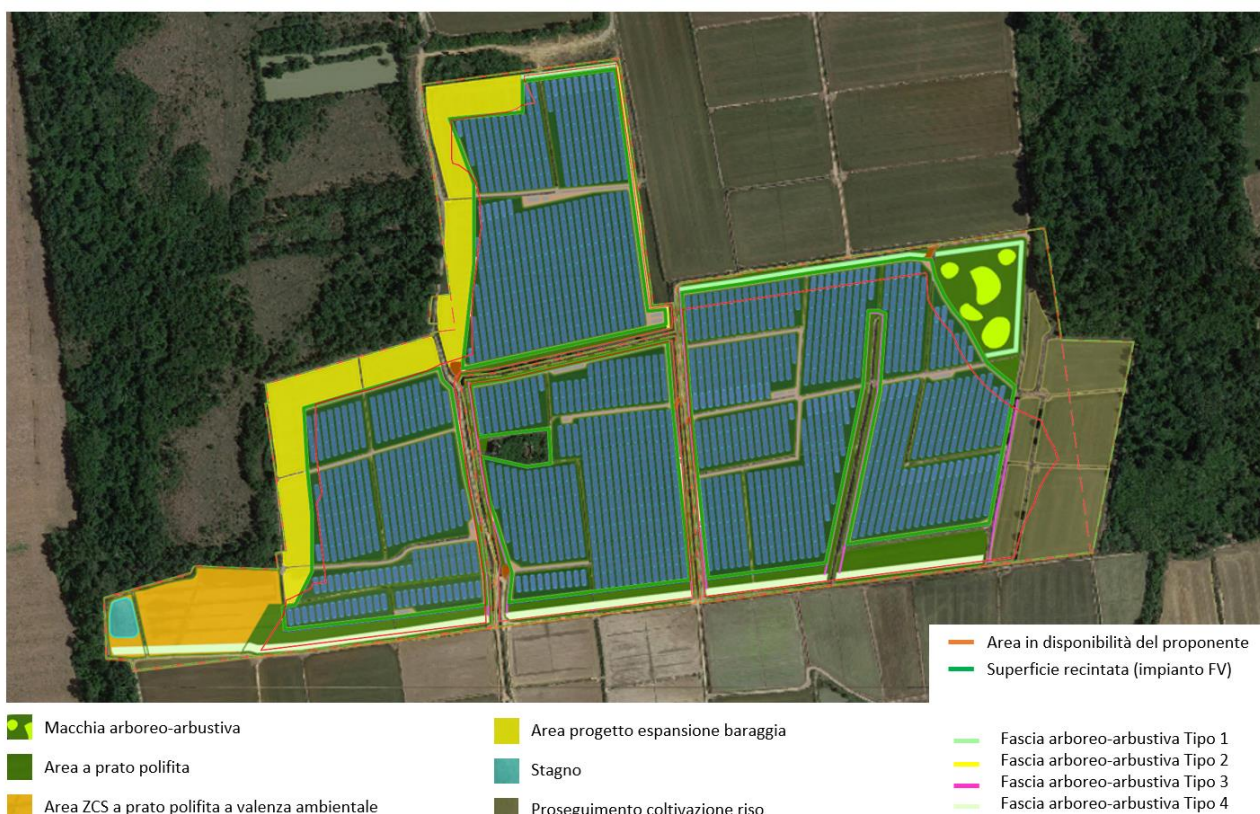


Figura 1: Nuovo layout di progetto (componente fotovoltaica e opere di mitigazione e compensazione) in cui si evidenzia la riduzione dell'ingombro previsto per la componente fotovoltaica (il perimetro in tratto rosso continuo si riferisce all'area recintata prevista in prima istanza, il perimetro verde la nuova area recintata; le linee tratteggiate si riferiscono alle aree catastali: tratteggiato rosso vecchia area catastale; tratteggiato verde nuova area catastale)).

In Tabella 1 si riporta il dettaglio delle modifiche effettuate rispetto al layout presentato in occasione dell'apertura della procedura di VIA.

Si sottolinea che rispetto al progetto presentato in prima istanza sono state concepite mitigazioni con sesto atto a conferire un aspetto più naturaliforme anche nel caso di mitigazioni a fila singola, e sono state completamente eliminate le mitigazioni a siepe. Lo sviluppo naturaliforme delle componenti arboree arbustive sarà inoltre garantito dal fatto che sono state escluse potature di contenimento, ma sono previste eventuali periodiche potature di formazione che saranno programmate solo in caso risultassero necessarie a seguito dei previsti monitoraggi. L'ubicazione delle mitigazioni è stata progettata affinché, in fase di dismissione e ripristino, sia possibile riprendere la coltivazione e mantenere contempo le essenze arboreo-arbustive introdotte. Con specifico riferimento alla distanza dalla SP 317 si specifica che non sono previste mitigazioni in prossimità della medesima ma solo all'interno del perimetro catastale.

Sono stati svolti gli opportuni approfondimenti relativi all'attivazione del progetto di inserimento della Baraggia. In particolar modo ci si è avvalsi del supporto tecnico del **Dottor Ferrario Andrea**¹ esperto della filiera del fiorume² autoctono proveniente da siti donatori, del **Centro Flora Autoctona**³ (CFA), che promuove e partecipa a progetti di vario genere di carattere locale, regionale, nazionale o internazionale al fine di promuovere azioni volte a garantire la disponibilità di piante autoctone compatibili con le popolazioni locali, e si è attivato un confronto con il settore Servizi Ambientali dell'**Ente di Gestione delle Aree Protette del Ticino e del Lago Maggiore**⁴ atto all'individuazione dei siti donatori e alla messa a punto degli accordi necessari per il prelievo del materiale vegetale. Le analisi svolte hanno portato a progettare di dedicare a tal fine una superficie di circa 3 ettari che sarà inizialmente seminata con un prato polifita caratterizzato da specie autoctone (2,8 ha) mentre su una superficie di circa 0,2 ha si prevede sin dal primo anno la messa a dimora di una tesi volta alla propagazione diretta via seme in situ di materiale vegetale baraggivo. La restante superficie verrà progressivamente popolata sia con nuova semente prelevata di anno in anno dai siti donatori, sia con il materiale ottenuto dalla propagazione ex-situ che sarà condotta in collaborazione con il CFA. La progettazione, la messa a dimora e il monitoraggio e il mantenimento della superficie di espansione della Baraggia sarà condotta in collaborazione con il Centro Flora Autoctona e con il Dott. Ferrario.

Come visibile in Tabella 1 il valore dell'area in diritto di superficie è variato rispetto a quanto comunicato in prima istanza, in quanto in data 15/11/2022 è stato firmato un Addendum al contratto preliminare di Diritto di Superficie (vedasi anche l'elaborato M_9.1_MAS_CC_1_Disponibilità delle aree – contratti), tale variazione si riferisce esclusivamente all'accordo tra la società proponente e i proprietari dei fondi, non corrisponde ad un aumento della superficie interessata dalla componente fotovoltaica. **Si evidenzia, infatti, in questa sede come le ottimizzazioni apportate, a seguito delle osservazioni ricevute, abbiano consentito di ridurre l'area recintata di più' di 3,5 ha, passando da 34,19 ha proposti in prima istanza a 30,56 ha.** Come specificato in M_12.1_MAS_AS_1_Relazione agronomica e M_11.2_MAS_SIA_1_Definizione e descrizione dell'opera (quadro progettuale), l'inserimento delle particelle indicate nell'addendum, consentiranno di garantire il mantenimento dell'uniformità delle camere e il proseguimento della coltivazione di riso.

Tabella 1- Tabella di confronto tra il layout presentato per l'apertura della procedura di VIA e layout elaborato in risposta alle richieste di integrazioni

	LAYOUT PRECEDENTE	LAYOUT INTEGRAZIONI
Potenza impianto	27.498,8 kWp	27.498,8 kWp
GCR	0,53	0,53
Area recintata	34,19	30,56
Area catastale	47,12 ha	48,37 ha
Recinzioni	I poligoni delle recinzioni risultano molto segmentati	Le recinzioni sono state progettate in modo da avere un minimo numero di cambi di direzione ai fini di una più semplice cantierizzazione e di un'immagine complessiva più regolare, seguendo il più possibile gli allineamenti con i confini delle camere presenti.
Accessi	Due degli accessi sono ipotizzati in corrispondenza di uno dei canali che attraversano i terreni	Gli accessi sono stati posizionati in corrispondenza di strade esistenti, in punti in cui risulta visibile da ortomosaico l'attuale passaggio di mezzi di trasporto
Numero campi	18 Numero di campi in cui è suddiviso il terreno ed in cui sono inseriti moduli e volumi. Il numero risulta inferiore siccome	25 Rispettando quasi del tutto gli argini delle camere, è stata mantenuta la divisione in un numero di campi maggiore

¹ <https://www.fanatura.it/>

² Con il termine fiorume in passato veniva definito il materiale raccolto dai pavimenti dei fienili, impiegato per il recupero dei prati da sfalcio, oggi si intende come il miscuglio di sementi raccolto direttamente dalle praterie naturali con mezzi meccanici.

³ <http://centroflora.parcobarro.it/>

⁴ <https://www.parcociciniolagomaggiore.com/it-it/-ente/rubriche/chi-siamo-2390-1-caf05eee2948620a3687a43a29f93080>

	LAYOUT PRECEDENTE	LAYOUT INTEGRAZIONI
	sono stati rispettati in minor parte gli argini dei campi presenti	
Rispetto delle strade esistenti	NO: l'impianto si sovrappone alla strada N-S presente nell'area ad est e la recinzione attraversa la strada N-S presente ad ovest	SI: Le recinzioni e di conseguenza l'impianto non interferiscono con le 3 strade N-S che attraversano i terreni
Rispetto dei canali esistenti	NO: La recinzione attraversa due dei canali presenti. In corrispondenza di uno di questi sono stati inseriti due accessi alla recinzione ed il relativo stradello di collegamento	SI: La recinzione è progettata in modo da evitare l'attraversamento dei canali
Numero argini rimossi	19 Molti campi sono stati uniti posizionando i tracker in corrispondenza degli argini di divisione	4 I tracker sono stati disposti in modo da rispettare gli argini presenti. Quelli rimossi corrispondono alla divisione tra camere aventi un dislivello minimo (massimo 62 cm). Al fine di mantenere un numero minimo di accessi, in alcuni punti è stato previsto il loro attraversamento per consentire il passaggio della viabilità. Viene previsto il loro ripristino.
Stradelli	Gli stradelli sono stati disegnati senza tenere sufficientemente in considerazione lo stato dei luoghi e senza valutare l'andamento degli argini	La viabilità interna è stata progettata in modo da consentire di raggiungere tutte le file di tracker (da almeno un lato) e tutte le cabine, occupando la minor superficie possibile e consentendo di mantenere la persistenza della mosaicatura dovuta all'attuale suddivisione del terreno in camere. Gli stradelli seguono infatti per lo più il profilo degli argini e, dove possibile, sono posizionati sul confine posto ad una quota altimetrica inferiore, in modo da non dover prevedere un rinforzo del setto stradale
Orientamento tracker	Solo in alcune camere i tracker sono stati posizionati paralleli ad uno degli argini	I tracker sono disposti con orientamento che rispetti almeno uno dei confini della camera in cui sono inseriti, al fine di garantire un'immagine complessiva del progetto in armonia con il contesto paesaggistico in cui è inserito.
Distanza tracker da argini	In molte camere i tracker sono stati posizionati quasi in adiacenza agli argini presenti	I tracker sono stati mantenuti ad una distanza minima di 2,00 m dagli argini
Cabine e cavidotti	La posizione delle power station non risulta ottimale per avere un tracciato minimo di cavidotti interni. Inoltre, la stazione utente (una sola cabina) è situata (S-O) in lontananza rispetto al punto di connessione con il cavidotto esterno (N-E)	Le power station sono state distribuite in modo da ottimizzare la lunghezza dei cavidotti necessari. La stazione utente (ora formata da due cabine) è stata posizionata in vicinanza del cavidotto di connessione esterno in AT 36 kV (N-E)

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO A SUPPORTO PER LA PRESENTE RELAZIONE:

M_8.1_MAS_MS_1_Relazione preliminare sulla gestione delle materie da scavo
M_10.1_MAS_EE_1_Cronoprogramma dei lavori
M_11.2_MAS_SIA_1_Definizione e descrizione dell'opera (quadro progettuale)
M_11.4_MAS_SIA_1_Analisi delle motivazioni e della compatibilità dell'opera, mitigazione e compensazioni ambientali, (PMA)
M_12.5_MAS_AS_1_Studio Previsionale Acustico fase di esercizio e fase di cantiere
M_12.14_MAS_AS-0_Progetto inserimento Baraggia

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'ISPRA⁵. 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 le 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 l'efficacia 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.

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;

⁵ <https://va.mite.gov.it/File/DocumentoCondivisione/1da3d616-c0a3-4e65-8e48-f67bc355957a>
Fattoria solare del Principe – Masserano (BI)

- 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 stesso.

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 0025288 del 22-02-2023) e dall' Ente G.A.P. Ticino e Lago Maggiore (Mite Registro Ufficiale ingresso 0017031 del 06-02-2023). 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 alle analisi pedologiche effettuate (allegate all'elaborato M_12.14_MAS_AS-0_Progetto inserimento Baraggia).

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.

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

4 MONITORAGGIO DELLA 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 monitoraggio è stato progettato tenendo in considerazione le richieste espresse dalla Regione Piemonte (Mite Registro Ufficiale ingresso 0025288 del 02/03/2022) e dall' Ente G.A.P. Ticino e Lago Maggiore (Mite Registro Ufficiale ingresso 0017031 del 06/02/2023), 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 sarà valutata la riuscita delle opere a verde, attraverso la copertura delle superfici inerbite, e lo stato di salute 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- M_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 alloctona⁶ (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)"⁷. 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: un'attenzione particolare andrà dedicata alle aree limitrofe i margini dell'areale conosciuto, alle aree vocate particolarmente sensibili o vulnerabili.

Si prevede di svolgere il monitoraggio della flora alloctona in fase **ante-operam**, in questa fase saranno segnalate tutte le entità vegetali alloctone eventualmente presenti e in caso di presenza si effettuerà la caratterizzazione della flora alloctona⁸, con indicazione delle specie che presentano carattere di invasività, nell'area interessata dal progetto. Una volta caratterizzate le specie, saranno messi in atto interventi di eradicazione (le modalità saranno scelte fra quelle più opportune per la specie da trattare, definita sulla base della caratterizzazione). Tale monitoraggio sarà effettuato verosimilmente a giugno per agevolare quanto più possibile la caratterizzazione delle specie (in ogni caso dopo la primavera e prima dell'autunno). Sulla base dei risultati ottenuti da questo primo monitoraggio sarà possibile regolare le successive fasi.

⁶ 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.
⁷ <https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2022-05/>

⁸ Le specie eventualmente rilevate dovranno essere indicate utilizzando la nomenclatura riportata in "An updated checklist of the vascular flora alien to Italy" Galasso G., Conti F., Peruzzi L. et al (2018) An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems – An international Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology* 152:3, pages 556-592

Indipendentemente dai risultati ottenuti dal monitoraggio ante-operam è previsto il monitoraggio della vegetazione anche durante la **fase di cantiere**⁹, 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; si prevede di garantire la copertura di eventuali cumuli con l'ausilio di teli impermeabili utili a prevenire lo sviluppo di specie vegetali infestanti.

Al fine di verificare sia l'efficacia di eventuali interventi di eradicazione svolti (in termini di variazioni delle popolazioni delle specie oggetto di interventi e/o di altre specie autoctone che possano beneficiare degli interventi di controllo o di eradicazione di specie esotiche di rilevanza unionale¹⁰), sia la presenza di specie infestanti, il monitoraggio della componente vegetazionale proseguirà anche durante la **fase di esercizio**, adottando modalità e momenti differenti:

- per quanto riguarda le **specie erbacee**, l'eventuale presenza di specie esotiche sarà valutata attraverso un monitoraggio annuale. Sulla base del risultato del monitoraggio si programmeranno le azioni più idonee per il controllo. Se vi è la totale assenza di esemplari invasivi si continua con la normale programmazione, se si registra una presenza limitata si agirà con l'eradicazione localizzata, se invece l'invasione è di entità notevoli e/o si manifesta irregolarmente sull'area considerata si procederà con uno sfalcio anticipato e sarà programmata una trasemina. Ci si auspica che nel corso del tempo la presenza di specie erbacee invasive potrà essere contenuta con la gestione proposta per il prato polifita (vedasi elaborato M_11.2_), infatti lo sfalcio 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 ceduazione, 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 2).

⁹ Secondo quanto indicato dalle "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" allegata alla D.G.R. n.33-5174 del 12/6/2017),

¹⁰ Come richiesto dai format di rendicontazione ai sensi dell'art. 24 del Reg. UE 1143/14.

Tabella 2 Conto economico relativo ai monitoraggi vegetazionali

Attività	Um	Quantità	Costo unitario	Costo	Momento	TOT
Attecchimento delle piante messe a dimora						
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	
Presenza specie infestanti						
monitoraggio ante-operam	d	1,50	400,00 €	600,00 €	1 volta prima dell'inizio dei lavori	600,00 €
superfici inerbite	d	1,50	400,00 €	600,00 €	1 volta/anno prima della riproduzione degli esemplari	18.000,00 €
superfici arboree/arbustive	d	0,88	400,00 €	350,00 €	ogni 3 anni	3.500,00 €
					Totale monitoraggi previsti	24.100,00 €

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.

Si precisa che, come precedentemente detto nella nota metodologica Figura 1, per il presente progetto è stata avanzata un'ipotesi di ricostituzione dell'habitat 4030 su una superficie di circa 3 ettari (si rimanda alla consultazione dello specifico elaborato M_12.14_MAS_AS-0_Progetto inserimento ambientale) e la realizzazione di una zona umida con prato stabile e stagno di 1403 m² (si rimanda all'elaborato M_11.2_MAS_SIA_1_Definizione e descrizione dell'opera). Per tali superfici si prevede un monitoraggio della componente vegetazionale ad hoc, che può essere così schematizzato: All'interno dell'area destinata alla ricreazione di progetti ad alto valore ambientale (habitat 4030 e zona umida) saranno svolti monitoraggi per verificare l'attecchimento e sviluppo delle biocenosi ricreate.

Prati stabili

Dalla realizzazione al secondo anno sarà valutata la copertura e il rapporto tra specie Monocotiledoni/Dicotiledoni.

Al terzo e quinto anno verrà fatto un rilievo fitosociologico per valutare la comunità vegetale erbacea. Per ogni rilievo sarà valutata un'area di 25 m².

Brughiere

All'interno delle parcelle a brughiera sarà realizzato un monitoraggio differenziato. Sarà svolto dal primo al quinto anno un conteggio su superfici campione di 1 m² il numero di piante di *C. vulgaris* germinate.

All'interno dei nuclei di ricolonizzazione saranno conteggiate ogni anno il n° di piante messe a dimora, il n° di piante fiorite e che riescono a produrre semi maturi.

Specie esotiche

Sarà realizzato annualmente una check list delle specie esotiche. All'interno di aree campione di 25 m² sarà valutata la presenza e la loro copertura relativa (in %).

Pertanto si allega di seguito un conto economico ipotizzato relativo al monitoraggio delle sole aree sopracitate:

UM	€	TOT €	Fonte prezzo
Monitoraggio annuale delle aree a valenza ambientale	1.350,00	1.350,00	costo professionista impiegato per tale attività (Dott. Ferrario)

*si specifica che la cifra riportata è relativa al costo annuale e tale attività sarà svolta annualmente.

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" redatte dalla Regione Piemonte¹¹, 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 Biologica del Suolo (QBS).

5.1 PARAMETRI DA MONITORARE

Sui campioni prelevati dovranno effettuarsi le seguenti analisi di laboratorio:

ANALISI DI LABORATORIO	
Indice di Qualità Biologica del Suolo (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 %	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
pH	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
CSC	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
N totale	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
K scambiabile	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
Ca scambiabile	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
Mg scambiabile	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
P assimilabile	Solo nell'orizzonte superficiale. Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
CaCO ₃ totale	Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
Tessitura	Solo nel campionamento iniziale; Da campioni di suolo prelevati secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali

¹¹ http://www.regione.piemonte.it/governo/bollettino/abbonati/2010/45/attach/dddb110001035_040_a1.pdf

5.2 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO

Come richiesto nelle linee guida regionali il monitoraggio si attua in due fasi, di seguito descritte.

5.2.1 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. Di norma in questa viene 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.

Nello specifico, per il presente progetto, al fine di rispondere alle richieste pervenute dalla Regione Piemonte (Mite Registro Ufficiale ingresso 0025288 del 22-02-2023), sono state effettuate delle analisi pedologiche (allegate all'elaborato M_12.14_MAS_AS-0_Progetto inserimento Baraggia) su campioni di suolo prelevati nei siti destinati, in prima istanza, alla realizzazione dell'habitat 4030, al fine di verificare se i suoli dell'area sono oligotrofici ovvero caratterizzati da una bassa fertilità e da pH acido.

Se pur i prelievi di campioni siano stati effettuati sull'area interessata dalla ricostituzione dell'habitat 4030, è stata caratterizzata l'intera area di intervento attraverso l'uso della carta dei Suoli della Regione Piemonte (Figura 2), da cui è emerso che queste superfici sono riconducibili a 2 unità cartografiche prevalenti (UC 391 e UC 372), la Carta identifica due tipologie pedologiche (RVS1 e RVS2) la cui distribuzione sembra essere governata dall'uso del suolo.

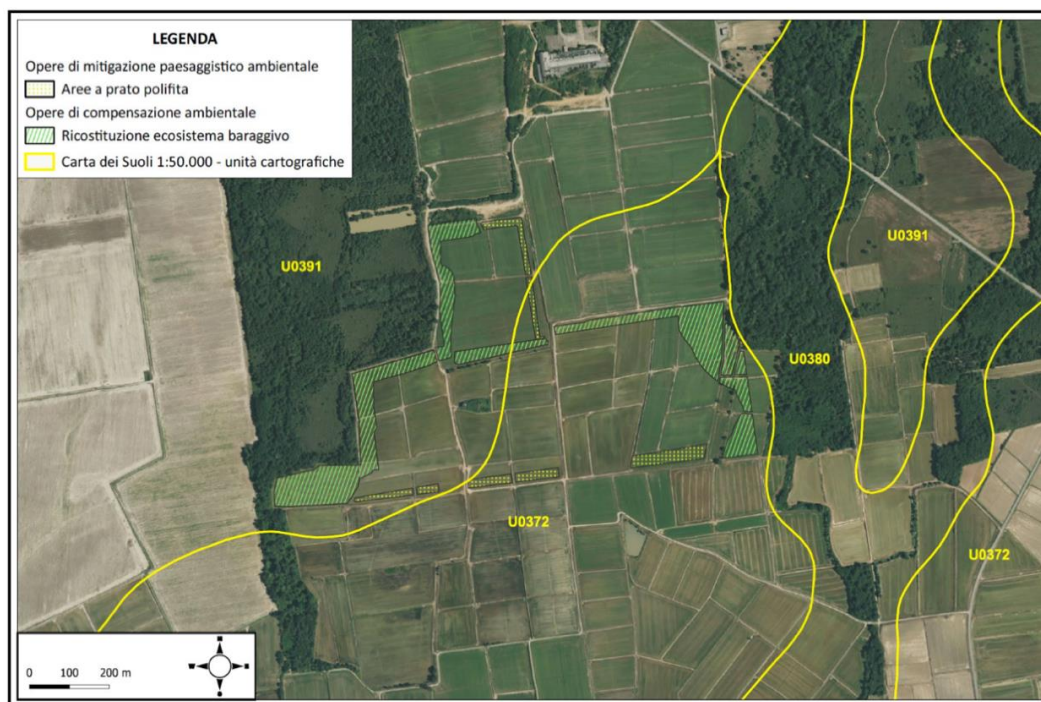


Figura 2. Carta dei suoli a scala 1:50.000 della Regione Piemonte

I suoli Rovasenda 1 (RVS1) rappresentano infatti la fase tipica della tipologia mentre i suoli Rovasenda 2 (RVS2) ne sono la fase antraquica¹² ovvero la versione dello stesso suolo che presenta maggiori e più evidenti caratteri collegati ad una gestione a risaia delle terre. Conseguentemente i suoli RVS1 sono per lo più distribuiti nelle aree naturali tipiche del sistema baraggivo meglio conservato, mentre i suoli RVS2 caratterizzano prevalentemente le superfici a risaia.

Entrambi i suoli sono descritti come Alfisuoli dei terrazzi antichi non idomorfi e presentano, solitamente, un epipedon Ochrico (orizzonte superficiale più scuro) ed orizzonte Argillico (orizzonte sotto-superficiale di accumulo di ossidi ed idrossidi di Fe e Al) con evidenti glosse chiare; talvolta può anche essere presente un orizzonte Albico, da cui è avvenuta l'eluviazione dell'argilla. La sequenza tipica degli orizzonti è: Ap-(E)-Bt. Le caratteristiche di questi orizzonti sono, negli ambienti naturali, poco variabili mentre in presenza della fase antraquica, a seguito dei cicli annuali di sommersione, la sequenza e la tipologia degli orizzonti può essere variabile e possono crearsi falde temporanee sotto-superficiali ed orizzonti con un maggiore o minore grado di idromorfia. In generale questi suoli, sia nella fase tipica che nella versione antraquica, presentano una disponibilità di ossigeno moderata o imperfetta e una acidificazione degli orizzonti superficiali che tende ad essere cronica nei suoli coltivati a risaia come conseguenza delle prolungate sommersioni. Secondo quanto riportato dalle schede descrittive che accompagnano la carta dei suoli a scala 1:50.000, nei suoli RVS2 le cicliche sommersioni causano un significativo dilavamento dei nutrienti con conseguente acidificazione superficiale e perdita di fertilità che devono essere reintegrate con calcitazioni e fertilizzazioni minerali ed organiche soprattutto se vuole utilizzare questi suoli anche per colture cerealicole diverse da riso.

Scendendo più nel dettaglio sono stati realizzati 2 profili pedologici e 14 trivellate con lo scopo di caratterizzare le superfici individuate per la ricostruzione del sistema baraggivo e prativo. Lo schema di campionamento è riportato nella Figura 3.

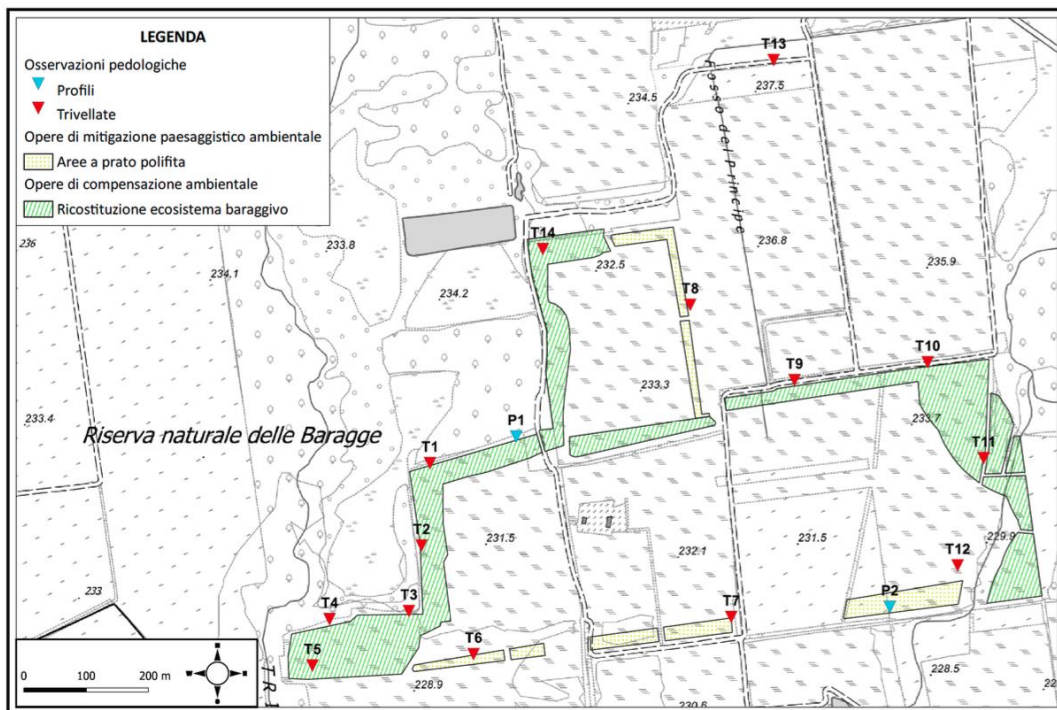


Figura 3. Distribuzione delle osservazioni pedologiche.

Per quanto riguarda i profili, oltre all'osservazione necessaria per la descrizione, sono stati prelevati 9 campioni che sono stati analizzati con l'obiettivo di verificare i principali parametri chimico fisici e se questi sono in linea con le richieste edafiche delle specie vegetali che saranno messe a dimora. Per quanto riguarda le modalità di descrizione delle osservazioni, si è fatto riferimento a quanto previsto dal "Manuale Operativo per la valutazione della Capacità d'uso dei Suoli a scala aziendale", predisposto da IPLA S.p.A. e relativa scheda di descrizione delle osservazioni pedologiche. Sia il P1 che il P2 sono riconducibili alla fase antraquica dei suoli ROVASENDA; se però, il P2 rientra correttamente all'interno del range di variabilità della fase RVS2, il P1 sembra rappresentare una variante più grossolana della stessa tipologia:

¹² Le condizioni antraquiche sono generalmente associate a condizioni di sommersione controllata e temporanea, finalizzata alla coltivazione del riso o di altre colture in sommersione. Tali condizioni favoriscono processi di riduzione e mobilizzazione del Fe e del Mn nel sistema saturo e la precipitazione degli stessi in forma ossidata nel sistema non-saturo. Le condizioni antraquiche si presentano quindi con un pattern variegato, in cui coesistono orizzonti del suolo o parti di questi che alternano colorazioni grigie (sistema saturo) e colorazioni più rossastre (sistema non-saturo).

- il P1, come previsto nei suoli ROVAENDA, alla base dell'orizzonte superficiale presenta degli orizzonti fortemente caratterizzati da condizioni antraquiche (35 – 65 cm) che a loro volta sono seguiti da orizzonti argillici in cui i processi di deposizione dell'argilla illuviale sono accompagnati dalla formazione di locali accumuli di ferro e manganese, sia in forma di noduli che di cutans sulle facce degli aggregati pedologici;
- il P2, pur presentando caratteri simili, e però maggiormente caratterizzato da una tessitura grossolana e il pattern pedologico è dominato dalla presenza di ghiaie e ciottoli di matrice fluvioglaciale, a loro volta fortemente alterati e in cui è riconoscibile la matrice silicea primaria. Per altro, la prevalente matrice sabbiosa del P2 è confermata dalla tessitura franco sabbiosa dell'orizzonte più profondo e da un generale maggiore presenza di sabbia in tutti gli orizzonti analizzati. La maggior presenza di sabbia nel P2, se da un lato facilita la traslocazione verticale dei minerali primari e secondari, dall'altro favorisce la genesi di fenomeni di deposizione macroscopica degli ossidi ed idrossidi di ferro e manganese. Tale precipitazione ha come manifestazione evidente la formazione di grosse concrezioni di Fe-Mn immediatamente al di sotto degli orizzonti superficiali e si verifica quando l'aumento della frazione fine negli orizzonti sotto-superficiali rallenta o arresta il movimento dei materiali in soluzione.

I risultati relativi alle 14 trivellate descrivono una situazione tutto sommato coerente con quanto osservato nei profili, infatti, in generale tutte le stazioni presentano caratteri facilmente riconducibili ai 2 profili target (P1 e P2) dove, alla base di un orizzonte superficiale modificato dalle lavorazioni e dalla preparazione del letto di semina, si osserva un orizzonte illuviale con deposizione di argilla secondaria e con precipitazioni più o meno intense di concrezioni di Ferro e Manganese. Le uniche osservazioni che si allontanano da questo modello sono la T5 e la T6 che in ragione di una posizione più ribassata e di una maggiore persistenza di condizioni idromorfe, evidenziano, a partire da 50 cm di profondità, orizzonti con colore grigio scuro (orizzonti Bg con caratteri gley e presenza del ferro nella sua forma ridotta Fe²⁺). Per altro queste sono le uniche osservazioni che presentano un livello di umidità significativo a partire da 60 cm dovuta, con buona probabilità, alla presenza di una falda sub-affiorante. Tenuto conto che il rilievo è stato effettuato nella primavera del 2023, anno caratterizzato da una prolungata siccità invernale e primaverile, si assume che in condizioni climatiche normali o più vicine alla normalità, questi suoli abbiano un drenaggio mediocre o addirittura impedito e in assoluto peggiore dei suoli descritti dalle altre osservazioni. **In conclusione** si può affermare che, come rilevato in campo e avvalorato dalle analisi, i suoli si confermano riferibili, con buona approssimazione, ai suoli RVS2 che, come detto, sono la fase antraquica dei suoli tipici dei sistemi baraggivi RVS1. I suoli dell'area di intervento presentano quindi una situazione coerente con il contesto di riferimento, in quanto la coltivazione del riso, (utilizzo agricola intensiva) con prolungati apporti inorganici ed organico, non risulta aver modificato i principali caratteri del suolo, mantenendo una spiccata oligotrofia con bassa fertilità e pH acido, soprattutto negli orizzonti superficiali. Gli annuali cicli di sommersione infatti, oltre a favorire una progressiva acidificazione degli orizzonti superficiali, provocano anche un significativo dilavamento dei nutrienti con conseguente perdita di fertilità. La presenza di una buona dotazione di Sostanza Organica negli orizzonti superficiali non è considerata un fattore limitante per l'affermazione del sistema baraggivo di prossimo impianto; per altro, l'interruzione degli interrimenti dei residui colturali, causata dalla interruzione della coltura del riso, limiterebbe in modo consistente l'annuale approvvigionamento di S.O. Similmente, non si valuta che l'attuale contenuto di S.O. richieda pratiche invasive quali la top-soil inversione che sarebbe giustificata, solo a fronte di consistenti e macroscopiche alterazioni della reazione del suolo. Pertanto, per la messa a dimora delle specie dell'habitat 4030, sono sufficienti leggere lavorazioni superficiali finalizzate ad arieggiare il top soil e a migliorarne la disponibilità di ossigeno. Il progetto di ripristino dell'habitat 4030 è stato rielaborato alla luce dei risultati delle analisi effettuate, si rimanda, pertanto, per maggiori dettagli alla lettura del relativo elaborato M_12.14_Progetto inserimento ambientale e alla consultazione delle analisi pedologiche (allegate all'elaborato M_12.14_MAS_AS-0_Progetto inserimento ambientale).

5.2.2 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 funzione (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 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, per ogni impianto, il prelievo di 4 campioni - due (topsoil e subsoil) rappresentativi dell'area coperta dal pannello e due (topsoil e subsoil) rappresentativi dell'area posta tra i pannelli - ciascuno formato da 3 sottocampioni.

5.3 APPROFONDIMENTO SULLA QUALITÀ BIOLOGICA DEL SUOLO

5.3.1 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.

La pedofauna 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);
- la megafauna (dimensioni >20 mm 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.

5.3.2 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 (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 3. 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

5.3.2.1 MODALITÀ 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 cm³ (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 ci sarà la presenza di un prato polifita, avente una composizione differente rispetto a quello al di sotto dei pannelli, e in cui 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 AO le stazioni dovranno essere georeferenziate in modo da poter ripetere il campionamento PO negli stessi punti.

5.4 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 4):

Tabella 4. Conto economico del monitoraggio pedologico.

	Pacchetto analisi	Metodologia	Um	Quantità	Costo unitario	Tariffa TOT
Ante-operam	Pedologo		/	/	costo sostenuto	costo sostenuto
	QBS-ar max	Parisi V., 2001	campione	8	230,00 €	1.840,00 €
	Caratterizzazione area + determinazioni chimico-fisiche	vedasi analisi pedologiche allegate	/	/	analisi già effettuate	
					TOT monitoraggio	1.840,00 €
1° anno	pH Carbonio organico Calcio scambiabile Magnesio scambiabile Potassio scambiabile Azoto Fosforo assimilabile Calcarea totale Capacità scambio cationico	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 €
					TOT monitoraggio	880,00 €
anni successivi al 1°	pH Carbonio organico Calcio scambiabile Magnesio scambiabile Potassio scambiabile Azoto Fosforo assimilabile Calcarea totale Capacità scambio cationico	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 €
					TOT monitoraggio	820,00 €
					TOT monitoraggi	6.820,00 €

6 MONITORAGGIO FAUNISTICO

Il presente paragrafo, rielaborato secondo quanto richiesto dalla Regione Piemonte (Mite Registro Ufficiale ingresso 0025288 del 22-02-2023) e dall'Ente G.A.P. Ticino e Lago Maggiore (Mite Registro Ufficiale ingresso 0017031 del 06-02-2023), 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.

Per quanto riguarda la fauna, secondo il Formulário Standard relativo al sito¹³, sono presenti più di 70 specie di interesse conservazionistico di cui 37 inclusioni negli allegati II e IV della Direttiva Habitat e nell'allegato I della Direttiva Uccelli.

Vista la presenza di numerose specie dall'alto interesse comunitario, 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 ricreazione dell'habitat 4030, l'uso di fiorime autoctono, 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, **riconciliabile 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 Index¹⁴ (FBI) e il Butterfly Grassland Indicator¹⁵.

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 nazionale¹⁶.

¹³ Tabella 2 delle «MISURE DI CONSERVAZIONE SITO SPECIFICHE SIC IT1120004 BARAGGIA DI ROVASENDA» https://download.mase.gov.it/Natura2000/Materiale%20Designazione%20ZSC/Piemonte/04_Misure%20di%20Conservazione/DGR%2024-4043_2016_All%20i%20MdC_%20IT1120004_ROVASENDA.pdf

¹⁴ <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/edn-20210522-1>

¹⁵ <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/european-grassland-butterfly-indicator>

¹⁶ "Uccelli comuni in Italia - aggiornamento degli andamenti di popolazione e del farmland bird index per la rete rurale nazionale 2020".

A livello europeo, l'indice mostra che l'abbondanza degli uccelli comuni in aree agricole, negli ultimi anni, sta diminuendo¹⁷, 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 Sito Specifiche - SIC IT1120004 Baraggia di Rovasenda"¹⁸ e nel formulario standard della Baraggia di Rovasenda - ZSC IT1120004¹⁹, 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"²⁰ si prevede di:

- effettuare il rilevamento attraverso la selezione di punti fissi di ascolto²¹ 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.

In aggiunta a quanto detto, al fine di ottenere il maggior numero di informazioni sulle comunità ornitiche presenti o potenzialmente presenti, si prevede di:

- effettuare il rilevamento anche attraverso due transetti diurni, al fine di ottenere una descrizione del popolamento ornitico complessivo, un transetto in ambiente aperto e uno nei pressi delle mitigazioni arboree e arbustive. Il metodo consiste nel percorrere il transetto annotando tutte le specie viste e udite. Nell'esecuzione dei rilevamenti su transetto si è procederà al rilevamento delle specie osservate e/o ascoltate fino 100 m di distanza su entrambi i lati del transetto predisposto.

Una volta raccolti i dati dovranno saranno 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*. Poteranno 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 i lepidotteri 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.

¹⁷ <https://pecbms.info/>

¹⁸ https://download.mase.gov.it/Natura2000/Materiale%20Designazione%20ZSC/Piemonte/04_Misure%20di%20Conservazione/DGR%2024-4043_2016_All%20%20MdC_%20IT1120004_ROVASENDA.pdf

¹⁹ <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%20%20MdC_%20IT1120004_ROVASENDA.pdf

²⁰ <https://www.reterurale.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/22311>

²¹ 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.

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"²² e nel formulario standard della Baraggia di Rovasenda - ZSC IT1120004²³.

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.

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. Poteranno 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 Scheme²⁴), 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 Masserano 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 5):

²²https://download.mase.gov.it/Natura2000/Materiale%20Designazione%20ZSC/Piemonte/04_Misure%20di%20Conservazione/DGR%2024-4043_2016_All%20%20Mdc_%20IT1120004_ROVASENDA.pdf

²³ <https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=IT1120004#3>

²⁴ <https://butterfly-monitoring.net/italy-bms>

Tabella 5. 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
				TOT							5.600,00
				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
				TOT							4.400,00
				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
				TOT							4.400,00
				Totale monitoraggi previsti							14.400,00

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 quali vegetazione, flora e fauna per la definizione della situazione ecologica reale e potenziale con l'individuazione delle principali emergenze;
- caratteri percettivi e visivi, relativi all'inserimento dell'opera nel territorio e viceversa 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 del migliore inserimento paesaggistico dell'opera;
 - rilevare il corretto ripristino delle aree una volta che gli impianti saranno dismessi.

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, siano 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.

Fattoria solare del Principe – Masserano (BI)

Data: 31/07/2023

23

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.

7.1 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.

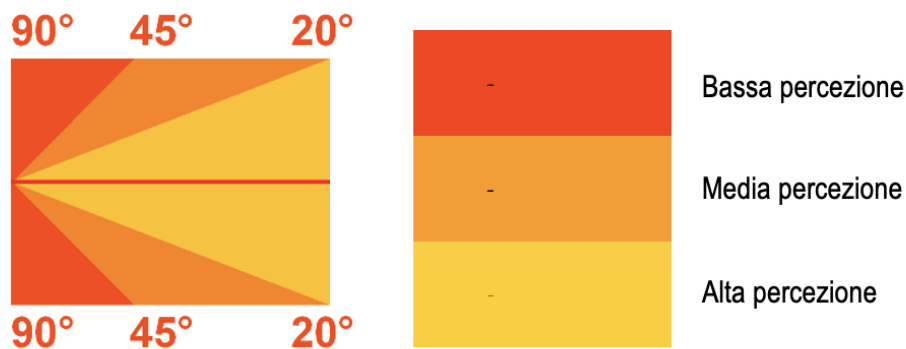


Figura 4. Coni di percezione e relativa qualità.

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 4 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 dei passaggi sopra descritti:

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

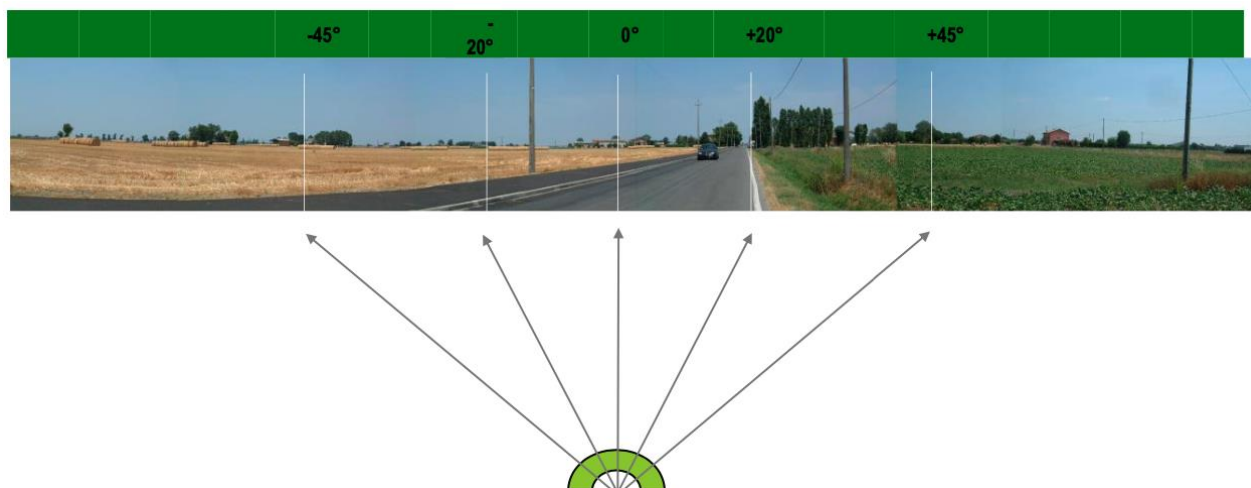
1)



2)



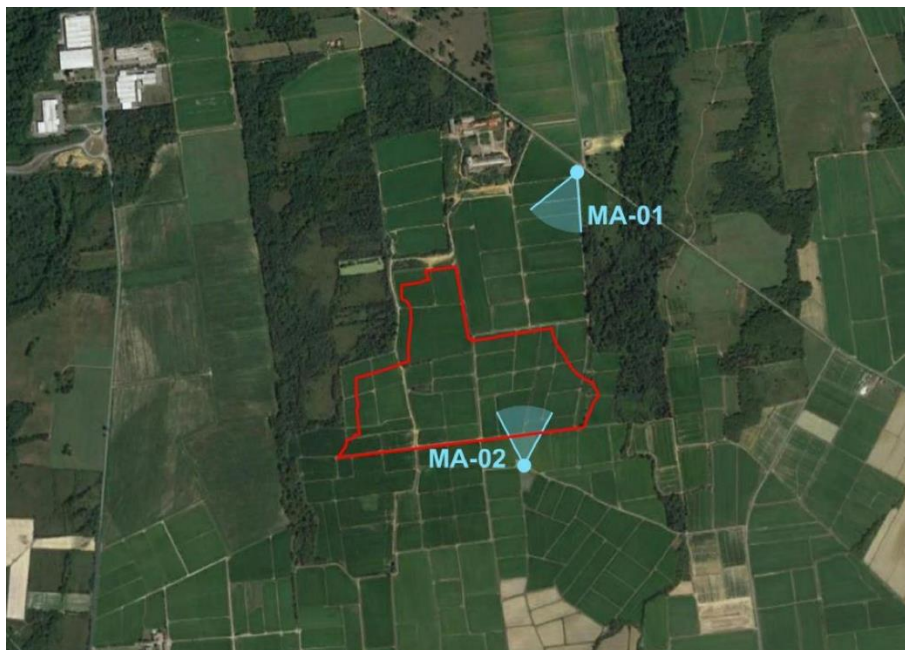
3)



7.1.3 LOCALIZZAZIONE DEI PUNTI DI RIPRESA FOTOGRAFICA

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

Figura 5. Punti di ripresa fotografica proposti per l'impianto di Masserano.



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 6. Punti di monitoraggio per la componente Paesaggio.

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

7.1.4 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 previste per il monitoraggio del paesaggio.

Fattoria solare del Principe – Masserano (BI)

Tabella 7. 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 8), considerando di effettuare in tutto 5 monitoraggi:

Tabella 8 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 315 Torino-Svizzera e la SP 317 San Giacomo-Rovasenda in Comune di Masserano (BI). 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 Ante-Operam e Post-Operam) e la vicinanza dei ricettori alle aree di cantiere e alla rete viaria percorsa dal traffico indotto dalle attività di cantiere (monitoraggio AO e Corso d'Opera). Dato il contesto territoriale, i ricettori antropici più prossimi all'area in esame sono risultati essere 2 (visibili in Figura 6) di cui il più vicino dista circa 613 metri; entrambi presentano destinazione d'uso residenziale con edifici connessi ad attività agricole dismessi, abbandonati o diroccati e ricadono nella Classe acustica IV (Figura 7), ovvero, aree di intensa attività umana con valori di lime assoluti di immissione [dB(A)] pari a 65 nel periodo diurno e 55 in quello notturno. Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali ed uffici, con presenza di attività artigianali: le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie: le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.



Figura 6. Localizzazione dei ricettori residenziali e la relativa codifica.



Figura 7. Stralcio della classificazione acustica comunale di Masserano e relativa legenda.

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 ricettori mediante rilevazioni strumentali.

Basandoci proprio su tale definizione, volendo considerare non solo la componente antropica, ma anche quella faunistica, per assolvere alle richieste di integrazione pervenute dalla Regione Piemonte (protocollo n. 0025288 del 22-02-2023) e dall' Ente Di Gestione Delle Aree Protette Del Ticino E Del Lago Maggiore (protocollo n. 0017031 del 06-02-2023) è stato previsto un ulteriore recettore Ric3 (Figura 8), sito nella zona della ZSC Fattoria solare del Principe – Masserano (BI)

compreso nell'area in disponibilità del proponente, dal quale verranno effettuati sia il rilievo del rumore esistente in fase ante operam (diurno e notturno), sia i rilievi in fase di cantiere e post-operam.

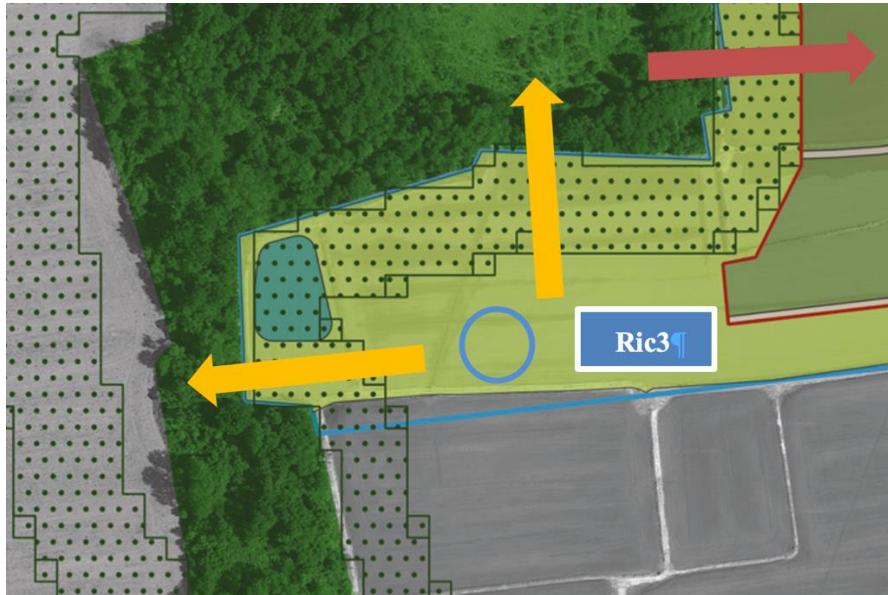


Figura 8. Localizzazione Ricettore Ric3. Indicata in arancione la ZSCIT1120004 e in rosso l'area occupata dai pannelli fotovoltaici-

La campagna di misure sarà effettuata presso i medesimi ricettori considerati nel documento previsionale di impatto acustico allegato al SIA (elaborato M_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. 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"²⁵, dalle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.)"²⁶ e dalla Legge regionale 20 ottobre 2000, n. 52²⁷

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 già individuati nell'area, nel caso dei ricettori antropici il microfono sarà posto 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.

²⁵ <https://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/rumore/normativa/nazionale/d16mar98.pdf@@display-file/file>

²⁶ file:///Users/chiera/Downloads/LL_GG_PMA.pdf

²⁷ <http://arianna.consiglioregionale.piemonte.it/base/leggi/2000052.html>

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, per i ricettori Ric1 e Ric2, della durata di 24 ore nei giorni 15 e 16 giugno 2021 (M_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 M_12.5 Paragrafo 3.2) il livello diurno è pari a 56.3 dB(A) e quello notturno è pari a 48.8 dB(A).

Con l'estrazione del periodo diurno di questa misura è stata tarata la sorgente SP 317 mentre per caratterizzare i livelli sonori del periodo notturno si considererà, in via cautelativa, l'indicatore percentile L_{95} pari a 27.3 dB(A). Le stesse modalità di rilievo saranno effettuate per il Ric3.

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 (M_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;
- 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 fase di realizzazione dell'impianto, secondo quanto indicato nell'elaborato M_11.4, è previsto l'utilizzo di 1060 bilici per un totale di 2120 transiti. Le forniture suddette avverranno in archi temporali differenti, considerando il cronoprogramma di cantiere, il traffico più intenso sarà pari a circa 10 transiti/giorno (Figura 9) per cui non si ritiene opportuno procedere con il monitoraggio.

	Masserano			
	bilici	giorni	veicoli/giorno	veicoli/ora
Opere predisposizione dell'area	5	35	0.1	0
Viabilità Interna ed esterna al sito	369	35	10.5	1.3
Illuminazione e video sorveglianza	115	25	4.6	0.6
Apparecchiature tecniche	220	195	1.1	0.1
Opere civili	28	55	0.5	0.1
Opere di connessione di rete	230	124	1.9	0.2
Mitigazione e compensazione	93	100	0.9	0.1

Figura 9. Stima traffico indotto per trasporto materiali.

Lo sviluppo del cavidotto interesserà per la maggior parte del tracciato aree agricole come deducibile dalla Figura 10 lungo tratti di viabilità pubblica e, ove sarà possibile, lo scavo, con profondità variabile fra i 120 cm e i 150 cm, 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 0025288), 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'elettrodotta 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.

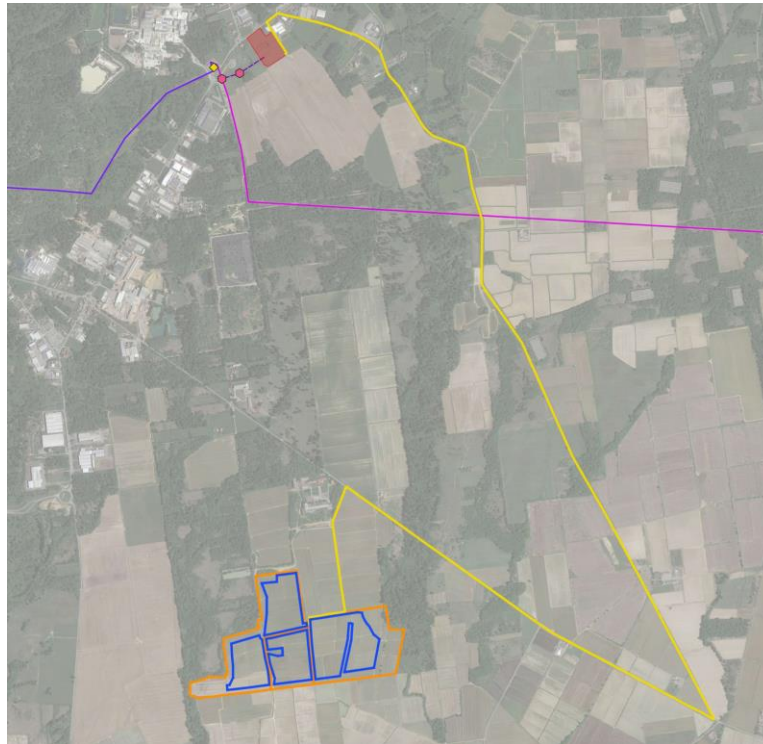


Figura 10. Tracciato della soluzione di connessione alla rete elettrica AT

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 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.

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	1*	1*		1.200,00 €	2.400,00 €
Cantiere	d	9**	9**	18	350,00 €	6.300,00 €
Esercizio	d	1	1	3	400,00 €	1.200,00 €

*un solo ricettore a computo (Ric3) perché per gli altri due ricettori il monitoraggio è già stato effettuato

** 3 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 11) 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.
Pluviometro	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 11 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.



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
Pec: renergetica@legalmail.it

C.F. e P.IVA 01825990995
Cap. Soc. € 1.108.236,66 i.v.
www.renergetica.com