



**REN**192 SRL

# REN-192 S.r.l. Comune di Roasio (VC)

## Fattoria Solare Roggia della Bardesa

### Analisi delle motivazioni e delle compatibilità dell'opera, mitigazioni e compensazioni ambientali

Doc. No. R\_11.4\_ROA\_SIA\_0\_Analisi delle motivazioni e delle  
compatibilità dell'opera, mitigazioni e compensazioni ambientali

Rev. 1 – Maggio 2023

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

Dott.  
Eliana  
SANTORO  
n° 883  
PROVINCIA DI TORINO

## Sommario

NOTA METODOLOGICA INTEGRAZIONI NELL'AMBITO DELLA PROCEDURA DI VIA NAZIONALE .....	5
1   PREMESSA E DESCRIZIONE DELLA METODOLOGIA DI VALUTAZIONE .....	9
2   DESCRIZIONE DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI .....	13
2.1   ALTERNATIVE TECNOLOGICHE E SCELTA DELLA TIPOLOGIA DI PANNELLI .....	13
2.2   ALTERNATIVE LOCALIZZATIVE DELL'IMPIANTO .....	19
2.2.1   INDIVIDUAZIONE DELLE ALTERNATIVE .....	19
2.2.2   VALUTAZIONE DELLE ALTERNATIVE .....	22
2.3   ALTERNATIVA ZERO .....	39
2.3.1   VALUTAZIONE DELL'ALTERNATIVA DI PROGETTO .....	43
2.4   ALTERNATIVE LOCALIZZATIVE DELLA STAZIONE ELETTRICA 132/36 KV .....	45
3   VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE .....	50
3.1   ATMOSFERA .....	50
3.1.1   PRODUZIONE E DIFFUSIONE DI POLVERI .....	50
3.1.2   EMISSIONI GASSOSE PROVENIENTI DAI MEZZI D'OPERA E DAI MEZZI DI TRASPORTO .....	52
3.2   RUMORE .....	54
3.2.1   PROPAGAZIONE DI EMISSIONI SONORE IN FASE DI CANTIERE .....	54
3.3   ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE .....	58
3.3.1   RISCHIO DI SVERSAMENTI ACCIDENTALI IN ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE .....	58
3.3.2   SCARICHI IDRICI DEL CANTIERE .....	59
3.4   SUOLO E SOTTOSUOLO .....	60
3.4.1   DEGRADAZIONE DEL SUOLO .....	60
3.4.2   RISCHIO ARCHEOLOGICO .....	60
3.5   FLORA, VEGETAZIONE, FAUNA ED ECOSISTEMI .....	62
3.5.1   IMPATTI SULLA VEGETAZIONE ESISTENTE .....	62
3.5.2   IMPATTI SULLA COMPONENTE FAUNISTICA DELL'AREA .....	68
3.6   PAESAGGIO E PATRIMONIO STORICO-CULTURALE .....	71
3.6.1   IMPATTI PAESAGGISTICI E VISIVI .....	71

3.7	BENESSERE DELL'UOMO E RISCHI DI INCIDENTE .....	72
3.7.1	IMPATTI SOCIO-OCCUPAZIONALI.....	72
3.7.2	PRODUZIONE DI RIFIUTI.....	75
3.7.3	RISCHIO DI INCIDENTI PER I LAVORATORI IMPIEGATI NEL CANTIERE.....	77
3.7.4	TRAFFICO INDOTTO.....	78
3.8	RIEPILOGO DEI PUNTEGGI E DEI GIUDIZI DI IMPATTO IN FASE DI CANTIERE .....	78
4	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO .....	68
4.1	ATMOSFERA.....	68
4.1.1	EMISSIONI GASSOSE INQUINANTI IN FASE DI MANUTENZIONE.....	68
4.1.2	EMISSIONI GASSOSE INQUINANTI EVITATE GRAZIE ALLA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FOTOVOLTAICO .....	68
4.1.3	PRODUZIONE DI CALORE ED EFFETTI SULLA TEMPERATURA LOCALE .....	70
4.2	RUMORE.....	72
4.2.1	PROPAGAZIONE DI EMISSIONI SONORE IN FASE DI ESERCIZIO .....	72
4.3	ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE .....	76
4.3.1	CONSUMI IDRICI .....	76
4.3.2	EFFETTI SUL RETICOLO IDROGRAFICO SUPERFICIALE E SUL DEFLUSSO DELLE ACQUE METEORICHE.....	76
4.4	SUOLO E SOTTOSUOLO.....	79
4.4.1	DEGRADAZIONE DEL SUOLO .....	79
4.4.2	OCCUPAZIONE DEL SUOLO .....	81
4.5	FLORA, VEGETAZIONE, FAUNA ED ECOSISTEMI.....	87
4.5.1	INTRODUZIONE DI POSSIBILI SORGENTI DI DISTURBO PER LA FAUNA SELVATICA .....	87
4.5.2	INQUINAMENTO LUMINOSO.....	94
4.6	PAESAGGIO E PATRIMONIO STORICO-CULTURALE .....	95
4.6.1	IMPATTI PAESAGGISTICI E VISIVI.....	95
4.7	BENESSERE DELL'UOMO E RISCHI DI INCIDENTE .....	96
4.7.1	DECENTRAMENTO DELLE SORGENTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA.....	96
4.7.2	PRODUZIONE DI RIFIUTI .....	97
4.8	RIEPILOGO DEI PUNTEGGI E DEI GIUDIZI DI IMPATTO IN FASE DI ESERCIZIO .....	98

5	VALUTAZIONE DELLE EVENTUALI SINERGIE DI IMPATTO DOVUTE AL CUMULO CON ALTRI PROGETTI ANALOGHI .....	100
5.1	LA DIFFUSIONE DEGLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI IN ITALIA.....	100
5.2	CUMULO DEGLI IMPIANTI FV E AGV.....	100
5.2.1	IMPATTI POTENZIALI .....	106
5.2.2	IMPATTI CUMULATIVI SU FAUNA, CONNETTIVITÀ ECOLOGICA E AMBIENTE .....	108
5.2.3	IMPATTO PAESAGGISTICO E VISIVO CUMULATIVO .....	113
5.2.4	IMPATTI SUL TRAFFICO E SULLA VIABILITÀ.....	114
5.2.5	RISCHIO INCIDENTI .....	116
5.2.6	RISCHIO DI SUPERAMENTO DEGLI STANDARD DI QUALITÀ AMBIENTALE DELLA LEGISLAZIONE COMUNITARIA 116	
5.2.7	OCCUPAZIONE DI SUOLO E PRODUZIONI AGRICOLE DI PARTICOLARE QUALITÀ E TIPICITÀ.....	117
6	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI IN FASE DI DISMISSIONE .....	118
6.1	CLASSIFICAZIONE DEI RIFIUTI PRODOTTI DURANTE LA FASE DI DISMISSIONE .....	120
7	PROGETTO DI MONITORAGGIO .....	122
7.1	MONITORAGGIO DELLA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA .....	123
7.2	MONITORAGGIO DELLA PRODUZIONE DI RIFIUTI .....	123
7.3	MONITORAGGIO DELLO STATO DI CONSERVAZIONE DELLE OPERE A VERDE.....	123
7.4	MONITORAGGIO DEL SUOLO .....	125
7.4.1	PARAMETRI DA MONITORARE .....	125
7.4.2	ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO .....	126
7.4.3	APPROFONDIMENTO SULLA QUALITÀ BIOLOGICA DEL SUOLO.....	126
7.4.4	RESTITUZIONE DEI DATI RACCOLTI.....	128
7.5	MONITORAGGIO FAUNISTICO .....	130
7.6	MONITORAGGIO DEL PAESAGGIO.....	132
7.6.1	PERCEZIONE VISIVA.....	132
7.6.2	METODICA DI INDAGINE.....	133
7.6.3	TECNICA DI RIPRESA.....	133
7.6.4	LOCALIZZAZIONE DEI PUNTI DI RIPRESA FOTOGRAFICA.....	135

---

7.7	MONITORAGGIO DEL RUMORE .....	136
7.8	MONITORAGGIO METEREOLOGICO .....	138
8	ELENCO DELLE FONTI UTILIZZATE .....	139
9	SOMMARIO DELLE EVENTUALI DIFFICOLTA', LACUNE TECNICHE E MANCANZA DI CONOSCENZE .....	144

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

Il presente elaborato rappresenta la revisione 1 (REV 01) del documento R 3.1-ROA-DO-0 Relazione tecnica - Illustrativa presentato per l'apertura della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs. 152/2006 relativa al progetto per impianto fotovoltaico denominato "Fattoria solare Roggia del la Bardesa", della potenza pari a 10,94 MWp e delle relative opere di connessione alla RTN, da realizzarsi nei comuni di Roasio (VC), Brusnengo (BI) e Rovasenda (VC) [ ID: 8546].

Il documento è stato rivisto sulla base:

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

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

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

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

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

- PNRR|24/02/2023|0002519-A; allegato 1 alla nota Ministero della Cultura – SPRINTENDENZA SPECIALE PER IL PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA – trasmessa via PEC allo scrivente- Prot.MIC|MIC\_SS-PNRR|24/02/2023|0002637-P|
4. Contributo istruttorio del Ministero della Cultura – SPRINTENDENZA SPECIALE PER IL PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA -Prot. MIC\_SABAP-NO 0002277-P del 22/02/2023/ Prot. MIC|MIC\_SS-PNRR\_UO2|23/02/2023|0002587-I; allegato 2 alla nota Ministero della Cultura – SPRINTENDENZA SPECIALE PER IL PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA – trasmessa via PEC allo scrivente- Prot.MIC|MIC\_SS-PNRR|24/02/2023|0002637-P|

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

- 5 ALTERNATIVE PROGETTUALI E ALTERNATIVA 0
- 6 IDONEITA' DELL'AREA PROPOSTA PER I PROGETTO
- 7 APPROFONDIRE GLI IMPATTI CUMULATIVI
- 8 COERENZA DELLA LOCALIZZAZIONE CON NORMATIVE PRESENTI NEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE
  - 8.1 TERRITORI RICONOSCIUTI DAI DICIPLINARI DOP
  - 8.2 AREE A VALENZA NATURALISTICA E PAESAGGISTICA

Tutti gli impatti sono stati rivisti, ove necessario anche in funzione delle modifiche apportate al layout e agli aggiornamenti e approfondimenti effettuati., dettagliatamente riportati nel documento R\_1.01\_ROA\_IN\_0\_Elaborato\_descrittivo\_Integrazioni.

Come spiegato nel dettaglio negli elaborati di competenza, nel nuovo layout di progetto (Figura 1) 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);
- garantire la coerenza con il progetto relativo alla cava e quindi garantire a fine impianto il ripristino dell'attività agricola delle superfici;
- migliorare l'inserimento dell'intervento in termini paesaggisti, considerando un arretramento nella parte meridionale al fine di preservare il cannocchiale visivo dalla SP 64;
- 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.

Si sottolinea che il progetto presentato in prima istanza prevedeva l'inserimento di un'area boscata lungo il lato est dell'impianto (area tratteggiata in giallo nella figura), allo scopo di creare un corridoio ecologico tra l'impianto fotovoltaico in progetto e le aree boscate situate all'interno della Riserva naturale delle Baragge. Tale intervento è stato escluso per garantire la coerenza con le attività di ripristino agrario. Allo stesso fine le opere di mitigazione, concepite per ottenere un effetto più naturaliforme, sono state mantenute ai margini dell'impianto in progetto affinché, in fase di dismissione e ripristino, sia possibile riprendere la coltivazione e mantenere contempo le essenze arboree-arbustive introdotte. Per quanto riguarda la fascia localizzata sul lato nord (evidenziata in verde in figura), in fase di dismissione si potrà valutare, in funzione delle disponibilità della particella confinante a nord, se mantenerle o eliminarle per ripristinare la totalità dell'area coltivabile.

**Si evidenzia in questa sede come l'area recintata sia stata ridotta di più di un ettaro passando da 12,45 ha proposti in prima istanza a 11,06 ha.**



Figura 1: Nuovo layout di progetto in cui si evidenzia la riduzione dell'ingombro previsto per la componente fotovoltaica (il perimetro rosso si riferisce all'area recintata prevista in prima istanza, il perimetro verde la nuova aerea recintata. La linea tratteggiata verde evidenzia le mitigazioni che potranno essere eliminate in fase di dismissione, la linea tratteggiata gialla le aree dalle quali è stata escluso l'imboschimento proposto in prima istanza, le frecce blu evidenziano le porzioni in cui è stata arretrata la recinzione.

**DOCUMENTI DI RIFERIMENTO A SUPPORTO DELLA PRESENTE RELAZIONE:**

- R\_1.7\_ROA\_Inquadramento cavidotto
- R\_1.8\_ROA\_Documentazione fotografica
- R\_3.12\_ROA\_Attuazione e cantierizzazione
- R\_3.13\_ROA\_Piano di dismissione e ripristino impianto e cronoprogramma
- R\_7.1\_ROA\_Opere di mitigazione e compensazione ambientale
- R\_7.2\_ROA\_Particolari sestti di impianto - opere di mitigazione e compensazione ambientale
- R\_7.3\_ROA\_Particolari opere passaggio fauna
- R\_7.4\_ROA\_Fotosimulazioni
- R\_7.5\_ROA\_Particolari sestti di impianto delle opere di mitigazione ambientale – SSE
- R\_7.8\_ROA\_Tavola di cumulo
- R\_8.1\_ROA\_Preliminare gestione delle materie da scavo
- R\_10.1\_ROA\_Cronoprogramma
- R\_11.2\_ROA\_Definizione e descrizione dell'opera (quadro progettuale)
- R\_11.3\_ROA\_Analisi delle coerenze dell'intervento con la pianificazione (Quadro programmatico)
- R\_11.5\_ROA\_Studio di incidenza
- R\_11.7\_ROA\_Progetto di monitoraggio ambientale (PMA)
- R\_12.1\_ROA\_Relazione agronomica
- R\_12.3\_ROA\_Relazione paesaggistica
- R\_12.4\_ROA\_Relazione di valutazione dei possibili impatti visivi cumulativi
- R\_12.5\_ROA\_Studio Previsionale Acustico fase di esercizio e fase di cantiere

R\_12.6\_ROA\_Verifica Preventiva dell'Interesse Archeologico  
R\_12.7\_ROA\_Carta dei siti archeologici  
R\_12.8\_ROA\_Carta della visibilità dei suoli  
R\_12.9\_ROA\_Relazione forestale  
R\_12.10\_ROA\_Relazione campi elettromagnetici  
R\_12.12\_ROA\_AS-0\_VPIA

## 1 PREMESSA E DESCRIZIONE DELLA METODOLOGIA DI VALUTAZIONE

Il progetto in esame prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico installato a terra denominato "Fattoria Solare Roggia Bardesa", ubicato in Comune di Roasio (VC); l'impianto presenterà i seguenti dati identificativi:

- potenza elettrica di 10,94 MW<sub>ep</sub>;
- superficie alla recinzione: 11,06 Ha;
- superficie coperta dai pannelli: 4,85 Ha;
- n. tracker: 198 tracker di cui: 10 da tracker da 28 moduli, 16 tracker da 56 moduli e 172 tracker da 84 moduli;
- n. inverter: 4;
- n. pannelli: 15624;
- GCR (Ground Cover Ratio): 53,2%.

Come evidenziato nella documentazione progettuale, l'impianto sarà collegato ad una Stazione Elettrica appositamente realizzata, situata in Comune di Brusnengo (BI). L'impianto fotovoltaico, in maniera conforme a quanto stabilito dal preventivo di connessione di TERNA S.p.A. avente codice pratica n° 201901794, sarà collegato attraverso un cavidotto interrato a 36 kV avente uno sviluppo complessivo di circa 8.750 m e che andrà a costituire l'impianto di utenza per la connessione, alla sezione a 36 kV di una Stazione di Trasformazione RTN 132/36 kV di nuova realizzazione da connettersi in entra-esce sulla linea RTN 132 kV Masserano – Gattinara esistente., descritte anche negli elaborati progettuali. Nel tempo trascorso dalla prima versione del progetto alla presente integrazione è stato presentato il progetto delle opere di rete relative alla nuova Stazione di Trasformazione RTN 132/36 kV di nuova realizzazione il cui capofila è la società REN 190 S.r.l., società di scopo della controllante Renergetica SpA. Gli elaborati progettuali presentati contengono quindi anche la descrizione e gli approfondimenti richiesti in fase di istruttoria anche per le specifiche relative alla Stazione di trasformazione.

Nel capitolo 2 del presente documento sono descritte le scelte progettuali in merito alle alternative tecnologiche e localizzative considerate, secondo i disposti dell'Allegato VII alla Parte seconda del D.Lgs. 152/2006 e dell'Allegato D alla L.R. 14 dicembre 1998, n. 40.

Nei successivi capitoli 3, 4, 5 e 6 sono descritti e valutati gli impatti attesi in fase di cantiere, di esercizio e di dismissione dell'impianto fotovoltaico in progetto, sempre con riferimento alle indicazioni contenute nel già menzionato Allegato VII del D.Lgs. 152/2006 e nell'Allegato D alla L.R. 14 dicembre 1998, n. 40. Questa sezione dello studio è organizzata in paragrafi che identificano e descrivono sinteticamente gli impatti attesi su ciascuna componente ambientale (atmosfera, rumore, acque superficiali e sotterranee, suolo e sottosuolo, flora, vegetazione, fauna ed ecosistemi, paesaggio e patrimonio storico-culturale, benessere dell'uomo e rischi di incidente). Per ogni componente il livello di approfondimento delle analisi svolte è proporzionato all'entità ed alla significatività degli impatti, compatibilmente con quanto richiesto dalla normativa vigente per uno Studio di Impatto Ambientale; laddove ritenuto necessario la valutazione è supportata da approfondimenti specialistici (anche mediante l'utilizzo di modelli quantitativi e software dedicati), riportati negli elaborati specialistici allegati al SIA e al Progetto.

Per classificare gli effetti generati sulle componenti ambientali è necessario definire una metodologia di valutazione che consenta di mettere in luce in modo comprensibile e sintetico gli effetti negativi e positivi causati dalla realizzazione del progetto. Nel presente lavoro si è optato per un approccio analitico di tipo quali-quantitativo, utilizzando una metodologia di "tipizzazione degli impatti" finalizzata ad individuare i principali effetti generati dal progetto, ad evidenziare le componenti ambientali per le quali è necessario adottare misure di mitigazione specifiche e a sviluppare un Piano di monitoraggio ambientale che permetta di seguire nel tempo gli eventuali elementi di criticità residui, nel rispetto delle disposizioni normative vigenti in materia.

Il procedimento di tipizzazione degli impatti può essere attuato con l'impiego di varie tecniche numeriche, ma per rispondere ad una esigenza di semplicità in questa sede si è adottata una metodica che, seppur in linea con le metodologie comunemente utilizzate nella valutazione di impatto ambientale, offre maggiori garanzie dal punto di vista della comunicazione dei risultati.

In primo luogo, per ogni componente ambientale sono individuate le principali azioni di progetto e le conseguenti tipologie di impatto attese. Le tipologie di impatto attese sono definite avvalendosi di una specifica lista di controllo (*check-list*), appositamente elaborata dal Gruppo di Lavoro "Impatto Ambientale" della Società Italiana di Ecologia (S.I.E) come strumento di supporto per la stesura degli studi di impatto<sup>1</sup>. Questa prima fase permette innanzitutto di evidenziare i possibili impatti potenzialmente riconducibili alla realizzazione dell'opera.

In secondo luogo, ogni singola tipologia di impatto individuata è caratterizzata mediante una serie di attributi che ne specificano la natura, secondo una tipizzazione che considera se essi sono positivi o negativi, eventuali o certi, reversibili o irreversibili<sup>2</sup>, di magnitudo<sup>3</sup> bassa, media, alta o elevata, con distanza di propagazione<sup>4</sup> bassa, media, alta o elevata, con sensibilità del bersaglio<sup>5</sup> bassa, media, alta o elevata.

Questa prima tipizzazione, di tipo qualitativo, è poi convertita in una **tipizzazione quantitativa** (riportata in un paragrafo dedicato sia per la fase di cantiere – paragrafo 3.8, sia per la fase di esercizio – paragrafo 4.8), adottando la metodologia proposta in Tabella 1. La logica impiegata è quella di assegnare il punteggio minore (0.5) alla tipologia di impatto meno estrema (che risulta preferibile in caso di impatto negativo) e di assegnare il punteggio maggiore (1) alla categoria di tipizzazione più estrema (che risulta preferibile in caso di impatto positivo).

Ad esempio, alla categoria di tipizzazione "impatto reversibile" è assegnato punteggio 0.5, mentre alla categoria di tipizzazione "impatto irreversibile" è assegnato punteggio 1; in effetti un impatto negativo e reversibile (punteggio – 0.5) è preferibile rispetto ad un impatto negativo e irreversibile (punteggio – 1), mentre un impatto positivo e irreversibile (punteggio +1) è preferibile rispetto ad un impatto positivo e reversibile (punteggio +0.5). La stessa logica è impiegata per le categorie di attributi dove sono previste 4 classi di giudizio; anche in questo viene infatti assegnato punteggio minore (0,25) alla tipologia di impatto meno estrema e punteggio maggiore (1) a quella più estrema.

<sup>1</sup> I limiti tradizionali delle check-list per le valutazioni di impatto ambientale sono dati o dalla loro specificità rispetto ai casi trattati, o dalla eccessiva rigidità intrinseca che non ne consente una soddisfacente applicazione ai casi concreti. Per tale motivo in diversi casi si è ritenuto opportuno integrare le voci generiche indicate nella lista di controllo della S.I.E. con voci specifiche adattate alla situazione considerata.

<sup>2</sup> La distinzione tra impatto "reversibile" e "irreversibile" è riferita alle capacità omeostatiche del sistema di assorbire l'impatto recuperando le condizioni preesistenti l'impatto medesimo. Se il recupero delle condizioni iniziali è atteso in tempi ragionevolmente brevi l'impatto viene definito "reversibile", se gli effetti dell'impatto sono destinati a permanere nel tempo o comunque ad essere riassorbiti in scale temporali molto lunghe l'impatto viene definito "irreversibile".

<sup>3</sup> La magnitudo dell'impatto rappresenta l'intensità dell'impatto e viene definita sulla base delle analisi quantitative (ovvero formulate tramite modelli numerici) o qualitative sviluppate nel SIA. Il parametro viene espresso mediante giudizio esperto secondo 4 classi di valutazione (magnitudo bassa, media, alta, elevata), consentendo una maggiore capacità di discriminazione.

<sup>4</sup> La distanza di propagazione dell'impatto rappresenta la distanza entro cui può essere percepito l'impatto; anche in questo caso le classi di giudizio sono 4 e sono calibrate in funzione della tipologia di intervento e delle caratteristiche del contesto territoriale interessato: distanza bassa (<100 m, impatti percepiti all'interno del cantiere o nell'immediato intorno dell'opera); distanza media (100 m ÷ 1 km, impatti percepiti a scala locale ma che coinvolgono anche bersagli e ricettori che non presentano un rapporto fisico e percettivo diretto con l'opera); distanza alta (1 km ÷ 5 km, impatti percepibili anche a distanze più significative, generalmente di scala comunale); distanza elevata (>5 km, impatti percepibili fino a distanze elevate, generalmente di scala sovracomunale/provinciale).

<sup>5</sup> La sensibilità del bersaglio rappresenta un giudizio in merito alle caratteristiche del bene o della risorsa impattata dall'opera, con riferimento sia allo status di protezione (se presente), che ad altri attributi di merito (es. risorsa comune o rara, rinnovabile o non rinnovabile, di rilevanza strategica o non strategica in relazione agli obiettivi ed agli standard stabiliti dalla normativa, ecc.). La valutazione viene espressa mediante giudizio esperto ed anche in questo caso sono utilizzate 4 classi di giudizio (sensibilità bassa, media, alta, elevata).

Tabella 1: Tipizzazione qualitativa e quantitativa delle categorie di impatto.

Tipizzazione qualitativa dell'impatto		Tipizzazione quantitativa dell'impatto
Positivo (PS)		+
Negativo (N)		-
Eventuale (EV)		0.5
Certo (C)		1
Reversibile (R)		0.5
Irreversibile (I)		1
Magnitudo (M)	Bassa (B)	0.25
	Media (M)	0.5
	Alta (A)	0.75
	Elevata (E)	1
Distanza di propagazione (D)	Bassa (B) <100 m	0.25
	Media (M) 100 m÷1 km	0.5
	Alta (A) 1 km÷5 km	0.75
	Elevata (E) >5 km	1
Sensibilità del bersaglio (S)	Bassa (B)	0.25
	Media (M)	0.5
	Alta (A)	0.75
	Elevata (E)	1

Il **punteggio complessivo dell'impatto** generato da una determinata azione di progetto si calcola sommando i punteggi ottenuti dalle singole categorie di tipizzazione, con l'aggiunta del segno (+ o -) che definisce la positività o la negatività dell'impatto.

Secondo la metodologia proposta un impatto che risulti essere positivo (+), certo (1), irreversibile (1), di magnitudo elevata (1), con distanza di propagazione elevata (1) e sensibilità del bersaglio elevata (1) presenta un punteggio complessivo pari a +5 (miglior situazione possibile).

Allo stesso modo un impatto che risulti essere negativo (-), certo (1), irreversibile (1), di magnitudo elevata (1), con distanza di propagazione elevata (1) e sensibilità del bersaglio elevata (1) presenta un punteggio complessivo pari a -5 (peggior situazione possibile).

Sulla base dei risultati del procedimento di tipizzazione quali-quantitativa è possibile formulare un giudizio di impatto utile a definire su una scala di valutazione oggettiva la necessità o meno di attivare specifiche misure di mitigazione finalizzate a evitare, ridurre o compensare l'impatto, applicando lo schema di valutazione proposto in Tabella 2. Ad ogni giudizio si accompagna un colore identificativo, che permette di evidenziare con immediatezza le situazioni di maggiore criticità.

Tabella 2: Giudizio di impatto e definizione della necessità di adottare misure di mitigazione

Punteggio di impatto	Giudizio di impatto		Misure di mitigazione
>0	Impatto positivo		non necessarie
0 ÷ -2.50	Impatto negativo basso		di norma non necessarie (da valutare caso per caso)
-2.51 ÷ -3.25	Impatto negativo medio		di norma necessarie (da valutare caso per caso)
-3.26 ÷ -4	Impatto negativo alto		sicuramente necessarie
-4.1 ÷ -5	Impatto negativo elevato		

Il procedimento di individuazione delle azioni di progetto, delle tipologie di impatto e la loro successiva tipizzazione (qualitativa e quantitativa) è sviluppato con riferimento a tre differenti fasi dell'opera:

1. Fase di cantiere (preparazione dell'area di intervento, attività di costruzione dell'impianto e delle infrastrutture di servizio, smantellamento del cantiere);
2. Fase di esercizio (funzionamento dell'impianto con produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica).
3. Fase di dismissione (dismissione di opere e infrastrutture al termine del periodo di vita dell'impianto).

Nel capitolo 7 sono riportate le indicazioni per il Progetto di monitoraggio ambientale.

Infine gli ultimi due capitoli (8 e 9) contengono un elenco delle principali fonti utilizzate per la stesura dello Studio ed un sommario delle eventuali difficoltà, lacune tecniche e mancanze di conoscenze riscontrate durante la predisposizione dei documenti.

## 2 DESCRIZIONE DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI

In conformità al D. Lgs 152/2006 e s.m.i. e all' allegato VII, prima di procedere all'elaborazione del progetto presentato erano state prese in considerazione le "principali alternative ragionevoli" in termini di:

- alternative tecnologiche
- alternative localizzative per la possibile realizzazione di un impianto di potenza analoga o superiore a quello proposto, al fine di individuare una soluzione tale da consentire la massima sostenibilità ambientale
- alternativa zero

In considerazione dei pareri ricevuti è stata inoltre identificata un'ulteriore alternativa localizzativa in prossimità dell'impianto. Per le ragioni di seguito esposte tuttavia la localizzazione prevista nel presente progetto continua a risultare la "più ragionevole".

### 2.1 ALTERNATIVE TECNOLOGICHE E SCELTA DELLA TIPOLOGIA DI PANNELLI

Per quanto attiene alle alternative tecnologiche si considerano innanzitutto le valutazioni effettuate in merito alla tipologia di moduli fotovoltaici ed alla scelta delle strutture di sostegno ed ancoraggio dei pannelli al terreno.

Le valutazioni effettuate considerano i pro e i contro di diverse soluzioni progettuali possibili, individuando di conseguenza la scelta ritenuta migliore dal punto di vista tecnico, economico ed ambientale, che si configura come di seguito descritto:

- ✓ **Impiego di moduli fotovoltaici in silicio monocristallino ad alta efficienza**, in alternativa ad altre soluzioni più economiche ma meno efficienti quali ad esempio le celle in silicio amorfo, che sono state scartate in quanto, a parità di potenza, richiedono una maggiore estensione planimetrica del campo fotovoltaico (dunque una maggiore occupazione di suolo).
- ✓ **Impiego di strutture di fondazione costituite da semplici elementi infissi nel terreno** (c.d. driven piles, profilati metallici o in calcestruzzo armato), privi di basamenti o platee di sostegno, che mantengono sostanzialmente inalterate le caratteristiche di permeabilità del terreno ed agevolano le future operazioni di dismissione dell'impianto, con restituzione del fondo agricolo allo stato ante operam; per tale motivo questa soluzione è stata ritenuta preferibile rispetto ad altre possibili opzioni. Di seguito si riporta una disamina più dettagliata delle alternative prese in considerazione:
  - a) *Driven Piles* – soluzioni a pali infissi già descritta precedentemente. Il palo viene infisso nel terreno tramite battipalo (Figura 2). Questa soluzione ha il minor impatto estetico e ambientale dal momento che non si adoperano colate di cemento (Figura 3) e per questo motivo è stata adottata nel progetto in esame, anche se di contro richiede una maggior garanzia di precisione durante le fasi di costruzione.



Figura 2: Esempio di supporto costituito da palo in acciaio infisso direttamente nel terreno mediante battipalo



Figura 3: Esempio di impianto fotovoltaico realizzato con supporti costituiti da pali in acciaio infissi direttamente nel terreno. Gli impatti sul suolo sottostante risultano essere minimizzati

- b) *Predrilled and concrete backfilled*. In questa soluzione il terreno viene perforato e viene poi creato il palo di fondazione con getto di cemento (Figura 4 e Figura 5). Si tratta di una soluzione maggiormente impattante dal punto di vista ambientale, anche nell'ottica della futura dismissione dell'impianto. Per tale motivo questa soluzione è stata scartata

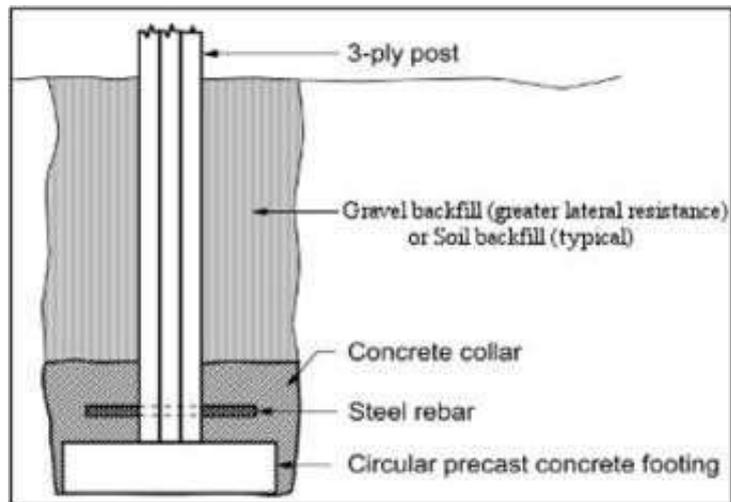


Figura 4: Esempio di fondazione ottenuta mediante perforazione del terreno e successiva creazione del palo di fondazione con getto di cemento



Figura 5: Esempio di impianto fotovoltaico con fondazioni ottenute mediante perforazione del terreno e successiva creazione del palo

- c) *Concrete ballasts*: in questa soluzione vengono appoggiati al terreno plinti in cemento aventi la funzione di zavorra per la struttura. Anche questa soluzione è stata scartata in ragione del maggiore impatto estetico ed ambientale (Figura 6 e Figura 7 )



Figura 6: Esempio di impianto fotovoltaico con fondazioni formate da zavorre costituite da plinti in cemento



Figura 7: Esempio di impianto fotovoltaico con fondazioni formate da zavorre costituite da plinti in cemento

- ✓ **Impiego di strutture di sostegno ad inseguimento monoassiale (c.d. tracker)** che, tramite servomeccanismi, compiono una vera e propria rotazione secondo l'asse Nord - Sud, esponendo i moduli all'irraggiamento solare per tutto l'arco della giornata (vedi); in tal modo i filari costituiti dalle vele saranno disposti planimetricamente secondo un asse Nord - Sud, esponendo i moduli da Est a Ovest e garantendo incrementi di producibilità maggior del 25-30% rispetto ad una semplice configurazione fissa. Per quanto riguarda l'altezza

dei moduli si è appositamente scelto di sviluppare la proposta progettuale utilizzando pannelli relativamente bassi, che possono raggiungere un'altezza massima da terra di 4,43 m nel punto di massima inclinazione (55°) e di 2,41 m quando l'inclinazione è nulla (0°) (vedi sempre Figura 7), cercando di contenere l'intrusione visuale e gli impatti paesaggistici; a questo proposito occorre peraltro considerare che l'impianto fotovoltaico in progetto sarà realizzato in aree che si trovano ad una quota ribassata rispetto al piano campagna originario, in parte interessate da attività estrattive pregresse, determinando condizioni tali da rendere già di per sé meno percettibili gli interventi dall'esterno. Sono inoltre previste siepi e piantumazioni perimetrali ad integrazione della vegetazione esistente nelle zone adiacenti, che sarà mantenuta; nelle scelte progettuali si è data, quindi, massima priorità al migliore inserimento paesaggistico e visivo delle opere. Come ultima considerazione, si osserva che sarebbe stato altresì possibile prevedere una ulteriore soluzione a tracking totale, realizzando un impianto a tilt e azimut variabili. Questi sistemi sono particolarmente desiderabili essendo forieri di notevoli incrementi di produzione su base annua. Presentano tuttavia numerosi inconvenienti, oltre ad un costo sensibilmente superiore rispetto alle soluzioni a configurazione ad inseguimento monoassiale. Essi, infatti, occupano uno spazio superiore a parità di potenza installata e, in virtù della movimentazione meccanica che aziona le strutture consentendo l'inseguimento, necessitano di fondazioni profonde e implicano la definizione di un accurato programma di manutenzione. Il meccanismo di inseguimento rischia poi di portare a diseconomie difficilmente sostenibili nel momento in cui dovessero manifestarsi guasti nell'ultima fase di vita dell'impianto. Per tutti questi motivi si è ritenuto che la soluzione con inseguitori mono-assiali fosse la più idonea per il sito in questione. Si specifica infine che per garantire una maggiore producibilità dell'impianto si è scelto di utilizzare dei moduli bifacciali in quanto essi, presentando celle attive sia frontalmente che posteriormente, sono in grado di sfruttare anche la luce incidente sulla sua parte posteriore.

- ✓ **Mantenimento di una spaziatura tra le vele con interesse ottimizzato** (Figura 8 e Figura 9), in virtù delle dimensioni dei moduli selezionati dal proponente e della volontà di garantire un assetto razionale del layout di impianto; in particolare si è privilegiata una disposizione delle vele tale da mantenere nelle interfile corsie sufficientemente larghe (fascia scoperta di circa 4 metri tra i pannelli in posizione parallela al terreno, ovvero circa 9 m considerando le interdistanze tra i pali di fondazione), per garantire un buon soleggiamento e una buona areazione del suolo, oltre che per consentire il transito del personale addetto alla manutenzione (ed eventualmente anche di piccoli veicoli lungo le spaziature tra le stringhe).

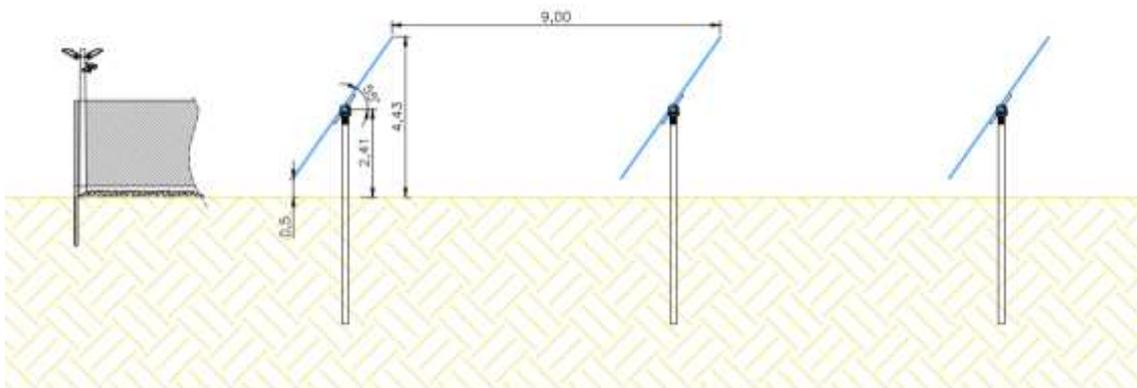


Figura 8: Struttura di sostegno metallica dei moduli fotovoltaici (prospetto)

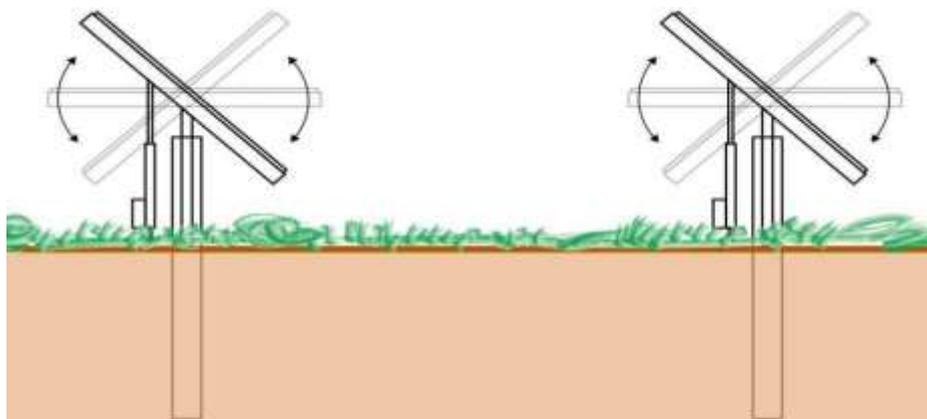


Figura 9: Schema di funzionamento struttura ad inseguimento monoassiale

## 2.2 ALTERNATIVE LOCALIZZATIVE DELL'IMPIANTO

### 2.2.1 INDIVIDUAZIONE DELLE ALTERNATIVE

La ricerca di un sito idoneo ad ospitare il parco fotovoltaico in progetto è stata effettuata seguendo alcuni orientamenti mirati ad individuare aree caratterizzate da una serie di requisiti che, dal punto di vista sia tecnico sia ambientale, le rendessero particolarmente idonee e prive di elementi penalizzanti per l'insediamento di un impianto fotovoltaico a terra. Per quanto attiene alle alternative di localizzazione dell'impianto si specifica che le scelte progettuali sono state orientate con riferimento ai seguenti criteri.

#### CRITERIO 1 –INFRASTRUTTURE ESISTENTI

Al fine di identificare un sito che garantisca la massima sostenibilità ambientale sono state considerati in primis:

- la presenza di infrastrutture per la connessione all'energia elettrica
- la presenza di una rete viaria consona a garantire l'accessibilità all'impianto e la possibilità di sfruttare la rete viaria esistente per l'interramento del cavidotto di connessione.

Tra le infrastrutture per la connessione è stata individuata la CP di Masserano a partire dalla quale è stato considerato un buffer di 10 Km per la valutazione della presenza di infrastrutture stradali (Figura 10 e Figura 11).

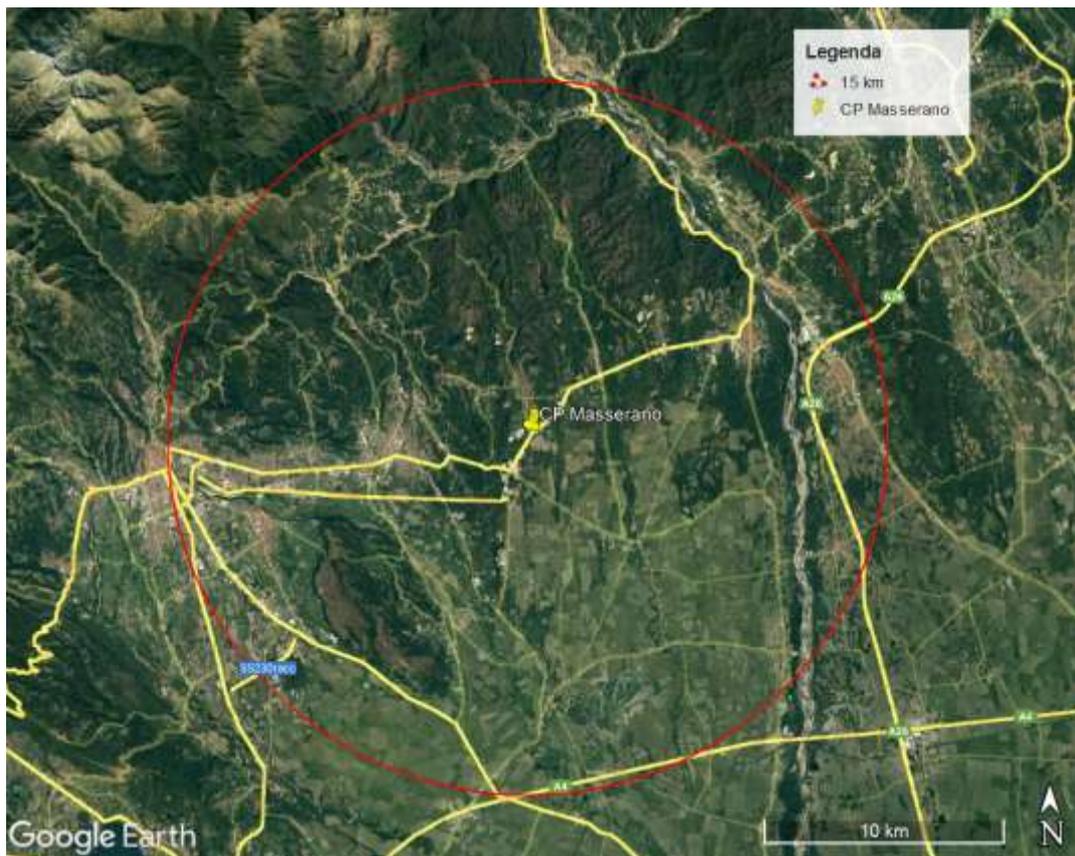


Figura 10: Buffer di 15 Km dalla Cabina Primaria di Masserano



Figura 11: Rete viaria esistente valutata per garantire il reperimento di un sito accessibile. Fonte: [http://www.datiopen.it/it/opendata/Regione\\_Piemonte\\_Grafo\\_viabilit\\_](http://www.datiopen.it/it/opendata/Regione_Piemonte_Grafo_viabilit_)

Fermi restando i criteri generali elencati nelle **sezioni successive**, che effettivamente individuano porzioni piuttosto estese del territorio regionale, per l'individuazione di alternative localizzative è necessario anche tenere in considerazione che la realizzazione di impianti fotovoltaici non prevede, a differenza di quanto accade ad esempio per gli impianti eolici, la possibilità di localizzare l'impianto prescindendo dall'accordo con i proprietari dei terreni tramite procedure di esproprio o costituendo servitù coatte. Nell'ambito del contesto territoriale oggetto di studio sono stati pertanto ricercati soggetti privati interessati a cedere il diritto di superficie dei propri terreni per la realizzazione degli impianti e a negoziare condizioni economiche compatibili con la sostenibilità del progetto, in un equilibrio delicato fra costi di produzione dell'energia (determinati in parte non secondaria dal costo dei terreni) e prezzi di mercato dell'energia in diminuzione (grazie soprattutto al contributo dei nuovi impianti), in assenza dell'effetto distortore di incentivazioni economiche di alcun tipo.

Nello specifico nel contesto territoriale oggetto di studio è stato possibile individuare in prima istanza due **alternative**, una ubicata in Comune di Arborio e (di seguito denominata "Arborio") e una ubicata in Comune di Roasio, che poi è stata prescelta per lo sviluppo progettuale (di seguito denominata "area di progetto"). A seguito della richiesta di considerare ulteriori alternative localizzative è stata identificata e valutata anche una terza area posta in prossimità dell'area di intervento che sarà di seguito denominata "Roasio" (Figura 12).

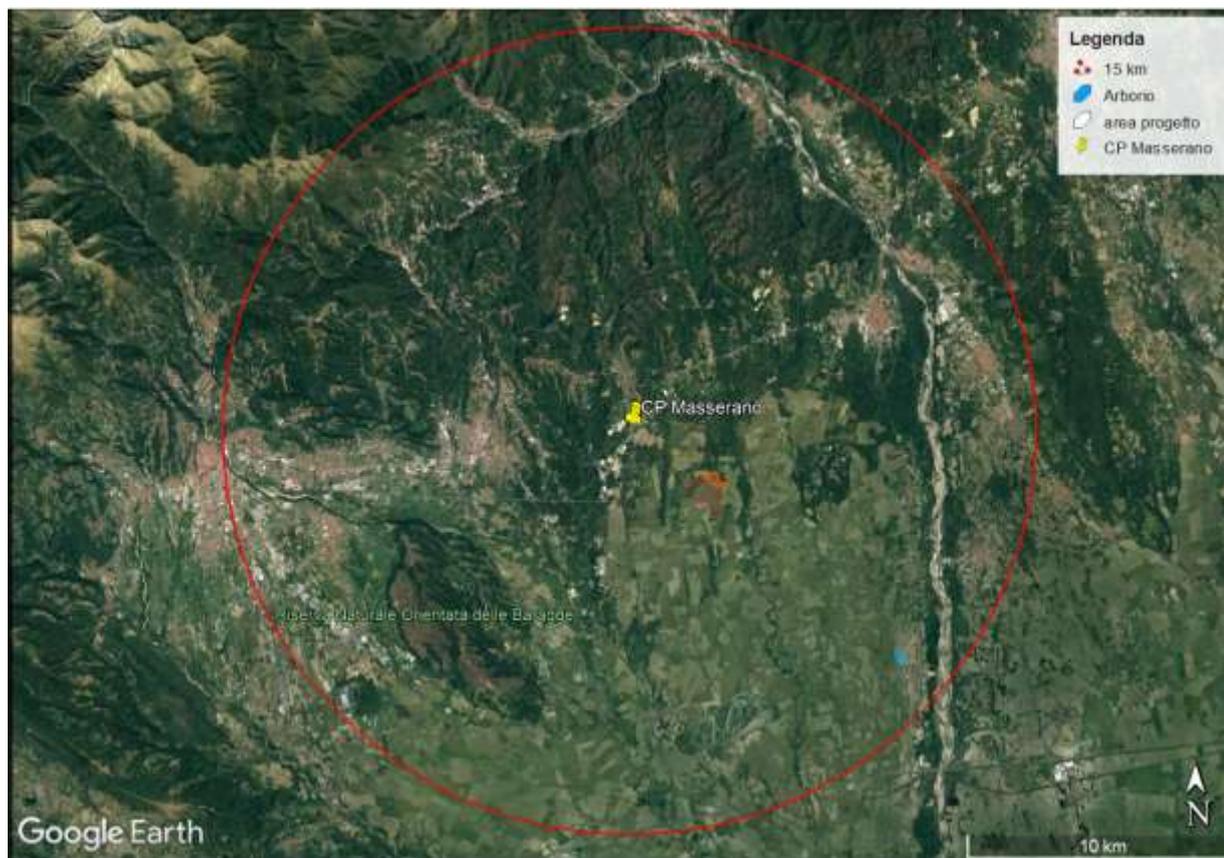


Figura 12: Alternative di localizzazione considerate. In rosso p rappresentata l'alternativa denominata "Roasio", in azzurro quella denominata "Arborio" in arancione l'"area di progetto".

## 2.2.2 VALUTAZIONE DELLE ALTERNATIVE

Una volta individuate le possibili alternative si è proceduto alla valutazione di ciascuna applicando ulteriori criteri delineati nel P.E.A.R. Piemonte, contenente uno specifico focus sulle aree inidonee e di attenzione ai fini della localizzazione degli impianti di produzione di energia elettrica da fonte eolica, idroelettrica, solare fotovoltaica e da alimentazione a biomasse:

### CRITERIO 2 Realizzazione degli interventi in aree non interessate da vincoli di inidoneità secondo il P.E.A.R. regionale.

Per quanto concerne la classificazione delle aree inidonee e di attenzione, il PEAR 2022 identifica come aree inidonee per la localizzazione degli impianti fotovoltaici a terra:

1. Aree sottoposte a tutela del paesaggio e del patrimonio storico, artistico e culturale ovvero:
  - Siti inseriti nel patrimonio mondiale dell'UNESCO (Tav. P2 del P.P.R.);
  - Siti UNESCO - candidature in atto (core zones) (all. 2 D.G.R. 16 Marzo 2010 n. 87 - 13582 -PERIMETRAZIONE DELLE ZONE DI ECCELLENZA E DELLE ZONE TAMPONE DEI "PAESAGGI VITIVINICOLI DI LANGHE, ROERO e MONFERRATO"; <http://www.paesaggivitivinicoli.it>);
  - Beni culturali ex art. 10, lett. f, g, l del D. Lgs. 42/2004 (da <http://www.beniarchitetonicipiemonte.it>);
  - Beni paesaggistici ex art. 136 del D. Lgs. 42/2004 (Tav. P2 del P.P.R.);
  - Vette e crinali montani e pedemontani (Tav. P4 del P.P.R.);
  - Tenimenti dell'Ordine Mauriziano (All. C alle N.T.A. del P.P.R.);
2. Aree protette:
  - Aree protette nazionali e regionali, siti di importanza comunitaria nell'ambito della Rete Natura 2000 (Siti di Importanza Comunitaria (SIC), Zone Speciali di Conservazione (ZSC), Zone di Protezione Speciale (ZPS) Geoportale e sistema informativo regionale <http://gis.csi.it/parchi.dati.htm>).
3. Aree agricole di particolare pregio:
  - Terreni classificati dai vigenti P.R.G.C. a destinazione d'uso agricola e naturale ricadenti nella I e II classe di capacità d'uso suolo ((indicati in Geoportale Piemonte ma anche in [http://www.regione.piemonte.it/agri/suoli/terreni/suoli1\\_50/carta\\_suoli.htm](http://www.regione.piemonte.it/agri/suoli/terreni/suoli1_50/carta_suoli.htm));
  - Aree agricole destinate alla produzione di prodotti D.O.C.G. e D.O.C. (verifica effettuata dalla Direzione Agricoltura della Regione Piemonte e/o dai Servizi Agricoltura delle Province e Comunità Montane);
  - Terreni agricoli irrigati con impianti irrigui a basso consumo idrico realizzati con finanziamento pubblico ((informazioni presso i Consorzi irrigui di I e II grado i cui riferimenti sono desumibili all'indirizzo <http://www.regione.piemonte.it/agri/sitiweb/index.htm>).
4. Aree in dissesto idrogeologico (informazioni desumibili da Geoportale Piemonte insieme alla consultazione della Carta di sintesi del P.R.G.C.; utili anche gli indirizzi <http://www.regione.piemonte.it/dsuw/main.php> e <http://adbpo.it/on-multi/ADBPO/Home.html>):
  - aree ricomprese in fascia fluviale A e B;
  - aree caratterizzate da frane attive e quiescenti (Fa, Fq);
  - aree interessate da trasporto di massa su conoidi (conoidi attivi Ca o parzialmente attivi Cp);
  - aree soggette a valanghe;
  - aree caratterizzate da esondazioni a pericolosità molto elevata Ee ed a pericolosità elevata Eb;
  - aree a rischio idrogeologico molto elevato RME (ZONA 1, ZONA 2, ZONA B - PR, ZONA I) comprendenti anche le aree del Piano straordinario PS267;

- aree comprese negli scenari frequenti H - elevata probabilità di alluvioni e M – media probabilità di alluvioni del PGRA, costituiti rispettivamente, per il reticolo principale, dalle aree inondabili per piene con tempo di ritorno di 20-50 anni e 100-200 anni;
- le aree ricadenti entro la perimetrazione delle aree a rischio significativo di alluvione (ARS) del PGRA;
- le aree individuate nelle mappe del rischio del PGRA in R4, rischio molto elevato per la presenza di territori modellati artificialmente, attività antropiche residenziali, produttive, ecc.
- aree in classe IIIa e IIIc della "Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica" compresa nei P.R.G.C. vigenti;
- aree in classe IIIb della "Carta di sintesi" (vedi sopra) sino a realizzazione delle opere di assetto idraulico.

Per quanto concerne le **aree di "attenzione"** esse sono identificate "quali aree che, pur essendo soggette a tutela dell'ambiente, del paesaggio e del patrimonio storico – artistico, in sede di istruttoria meritano particolare attenzione sia sotto il profilo della documentazione da produrre a cura del proponente, sia sotto il profilo della valutazione che l'Autorità competente dovrà effettuare nel garantire le finalità di tutela e di salvaguardia nell'ambito del procedimento anche attraverso idonee forme di mitigazione e compensazione ambientale degli impatti attesi".

Rientrano in questa classificazione:

#### 1. Aree di attenzione di rilevanza paesaggistica.

Tali aree sono considerate di "attenzione" e non "inidonee" in quanto presentano generalmente notevoli estensioni areali tali da non escludere la presenza al loro interno di ambiti morfologicamente favorevoli ad accogliere impianti fotovoltaici a terra e/o aree compromesse da attività antropiche in cui inserire tali impianti e comprendono:

- aree individuate ai sensi del D.lgs. 42/2004 art. 136 § 1 lettere c) "...i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici ... e lettera d) "...le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze"; tali ambiti sono riportati nell'elenco dei beni alla Tavola P2 del P.P.R.;
- aree individuate ai sensi del D.lgs. 42/2004 art 142 "aree tutelate per Legge";
- le "Buffer Zone" dei siti inseriti nel patrimonio mondiale dell'UNESCO in Piemonte (Complesso dei Sacri Monti e delle Residenze Sabaude, I siti vitivinicoli delle Langhe-Roero e Monferrato) reperibili al sito [www.unesco.beniculturali.it](http://www.unesco.beniculturali.it);
- aree individuate negli elaborati di PRGC approvati, ai sensi dell'art. 24 commi 1) e 2) della L.R. 56/77.

#### 2. Aree di attenzione per la presenza di produzioni agricole e agroalimentari di pregio.

Tali aree vengono considerate "di attenzione" e non "inidonee" in considerazione del fatto che sono caratterizzate da una notevole estensione areale e di conseguenza non è possibile escludere la presenza al loro interno di terreni agricoli in cui è possibile l'installazione di impianti fotovoltaici a terra e comprendono:

- Aree agricole destinate alla produzione di prodotti D.O.P. e I.G.P. e dei Prodotti Agroalimentari Tradizionali (PAT) individuati nell'elenco approvato dalla Regione Piemonte con D.G.R. n. 16-3169 del 18.04.2016. Le superfici comprese in tali aree sono ritenute di attenzione e non inidonee se non sono destinati direttamente alla coltivazione di tali prodotti.

### 3. Aree di attenzione per problematiche idrogeologiche.

Aree individuate dalla Regione Piemonte ai sensi della Direttiva 79/409/CEE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici (recentemente abrogata e sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE).

In questa categoria sono comprese le aree con problematiche connesse a situazioni di rischio geologico ed idraulico, per le quali risulta necessario un particolare livello di attenzione nella valutazione dei progetti per l'installazione di impianti fotovoltaici a terra, quali:

- fascia fluviale C, costituita dalla porzione di territorio interessata da inondazioni al verificarsi della piena catastrofica;
- fasce a pericolosità media o moderata Em lungo il reticolo idrografico minore;
- scenario raro (L), scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi del PGRA costituito, per il reticolo principale, dalle aree inondabili per piene con tempo di ritorno maggiore di 500 anni, o massimo storico registrato.

### 4. Zone Naturali di Salvaguardia

Zone identificate all'articolo 5 della L.R. 19/2009, per effetto della sentenza della Corte costituzionale 4.06.2010, n. 193, con decorrenza dall'entrata in vigore del Titolo II della L.R. 19/2009, non sono più classificate come "area protetta", ma inserite nel DDL 54 come parte integranti della Rete Ecologica regionale

### 5. Zone di Protezione Speciale (ZPS)

Si consideri innanzitutto che l'installazione dell'impianto fotovoltaico in progetto, in quanto intervento a favore dello sviluppo delle fonti rinnovabili per la generazione di energia, può essere annoverata tra gli obiettivi di programma per la produzione da fonte solare fotovoltaica previsti nel Piano Energetico Ambientale Regionale al fine del raggiungimento di una quota vicino al 50% di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili a livello regionale entro il 2030. La progettazione degli impianti ricadenti in tali aree deve essere corredata dalla relazione per la valutazione di incidenza.

### 6. Corridoi ecologici.

Aree di collegamento funzionale esterne alle aree protette ed alle aree della Rete natura 2000 facenti parte della Rete Ecologica (art. 53 del Testo Unico). La progettazione degli impianti ricadenti in tali aree deve essere corredata da una relazione tecnica che illustri le interferenze qualitative e quantitative sull'area, con riferimento in particolare alle componenti naturalistiche ed alle esigenze di conservazione della continuità ecologica degli habitat naturali e semi-naturali.

**CRITERIO 3 – Per ciascun sito è stata valutata la localizzazione prediligendo superfici su cui non fossero in essere produzioni agroalimentari di pregio classificabili come D.O.P., P.A.T., I.G.T.** (in particolare non risultano attualmente in essere coltivazioni D.O.P. del riso di Baraggia Biellese e Vercellese, come ben documentato nella Relazione agronomica suddetta).

A questo proposito si ricorda che le condizioni per poter ottenere la D.O.P. "Riso di Baraggia Biellese e Vercellese" sono le seguenti:

- rientrare all'interno del territorio di produzione;
- coltivare una delle varietà autentiche indicate nel disciplinare (no similari);
- richiedere la D.O.P.

È importante considerare che l'area di produzione della DOP in oggetto risulta interessare 28 comuni, in gran parte compresi nel buffer considerato (Figura 13: Areale di produzione del Riso di Baraggia Biellese e Vercellese DOP). La filiera del riso DOP è composta da aziende agricole, riserie e confezionatori che operano nel territorio della Baraggia piemontese, un'area pedemontana rivolta verso il Monte Rosa che si estende per 44 mila ettari tra le province di Biella e Vercelli.

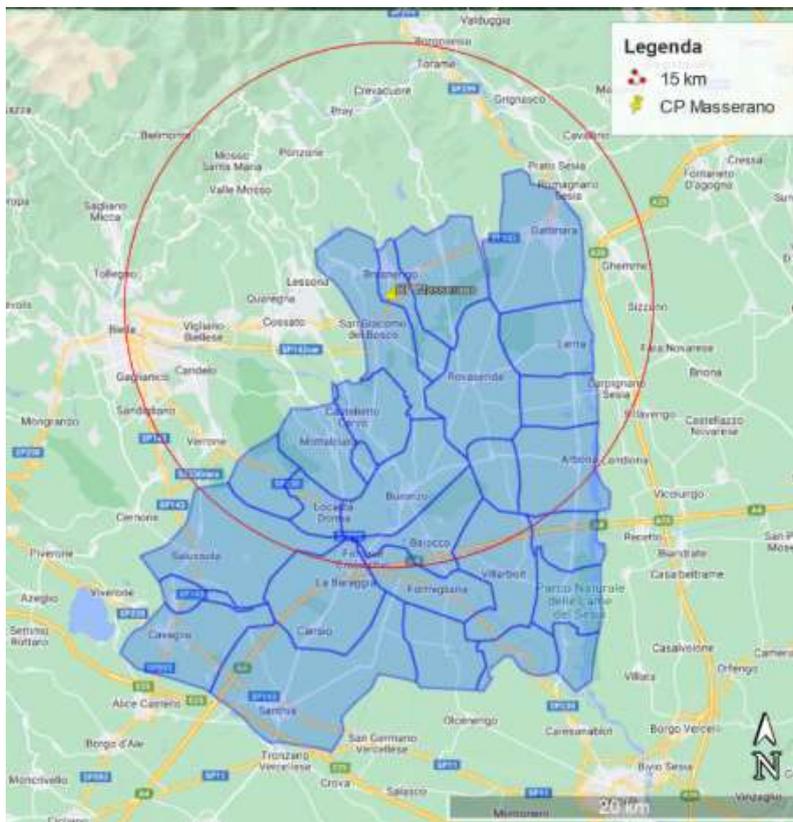


Figura 13: Areale di produzione del Riso di Baraggia Biellese e Vercelese DOP<sup>6</sup>

**CRITERIO 4 -Accessibilità dell'area dalla rete stradale pubblica esistente e distanza dalla rete di distribuzione:** per ciascuna alternativa è stata valutata l'accessibilità e la distanza dalla rete di distribuzione

**CRITERIO 5– Distanza dai centri abitati, non percepibilità delle aree, interservisibilità:** per ciascuna alternativa è stata valutata la distanza dai centri abitati e la relativa interservisibilità rispetto agli immediati dintorni

Si illustra di seguito la valutazione delle 3 alternative di localizzazione individuate all'interno del Buffer di analisi (Figura 12) e le relative valutazioni:

<sup>6</sup> <https://www.qualigeo.eu/prodotto-qualigeo/riso-di-baraggia-biellese-e-vercellese-dop/>

2.2.2.1 AREA UBICATA IN COMUNE DI ARBORIO (VC)



Figura 14: Inquadramento su foto aerea dell'area di potenziale ubicazione dell'impianto fotovoltaico a terra in Comune di Arborio.

**CRITERIO 2-** Analizzando il sito (Figura 14) in relazione ai criteri di inidoneità secondo il P.E.A.R. regionale (Tabella 3), l'area in Comune di Arborio è stata esclusa per la realizzazione dell'impianti in quanto interamente ricompresa entro un sito di importanza comunitaria (SIC) della Rete Natura 2000 (Figura 15) ed in terreni agricoli classificati in Cl. II di capacità d'uso suoli (Figura 16).

Tabella 3: Analisi dell'interferenza del sito denominato "Arborio" rispetto ai criteri di inidoneità indicati dal P.E.A.R. regionale.

Aree inidonee alla localizzazione di impianti fotovoltaici a terra	Interferenza con il progetto	Note
Aree sottoposte a tutela del paesaggio e del patrimonio storico, artistico e culturale e specificamente i siti inseriti nel patrimonio mondiale dell'UNESCO, i beni culturali e paesaggistici, le vette e crinali montani e pedemontani, i tenimenti dell'Ordine Mauriziano	NO	L'area in esame non interessa alcuno dei vincoli elencati, così come cartografati nelle Tavole P2 e P5 del P.P.R. Piemonte.
Aree protette nazionali di cui alla Legge 394/1991 e Aree protette regionali di cui alla L.R. 12/1990 e 19/2009, siti di importanza comunitaria nell'ambito della Rete Natura 2000	SI	L'area in esame è interamente ricompresa (vedi Figura successiva) entro il sito ZSC – SIC IT 1120026 "Stazioni di <i>Isoetes malinverniana</i> ).
Aree agricole (terreni ricadenti nelle Classi I e II di capacità d'uso dei suoli, Aree agricole destinate alla produzione di prodotti D.O.C.G. e D.O.C., Terreni agricoli irrigati con impianti irrigui a basso consumo idrico realizzati con finanziamento pubblico)	SI	L'area in esame è ricompresa entro la perimetrazione di terreni agricoli di Cl. II di capacità d'uso dei suoli e nell'area di produzione del Riso di Baraggia e Vercessele DOP.
Aree in dissesto idraulico e idrogeologico	NO	L'area in esame non è caratterizzata da fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico.

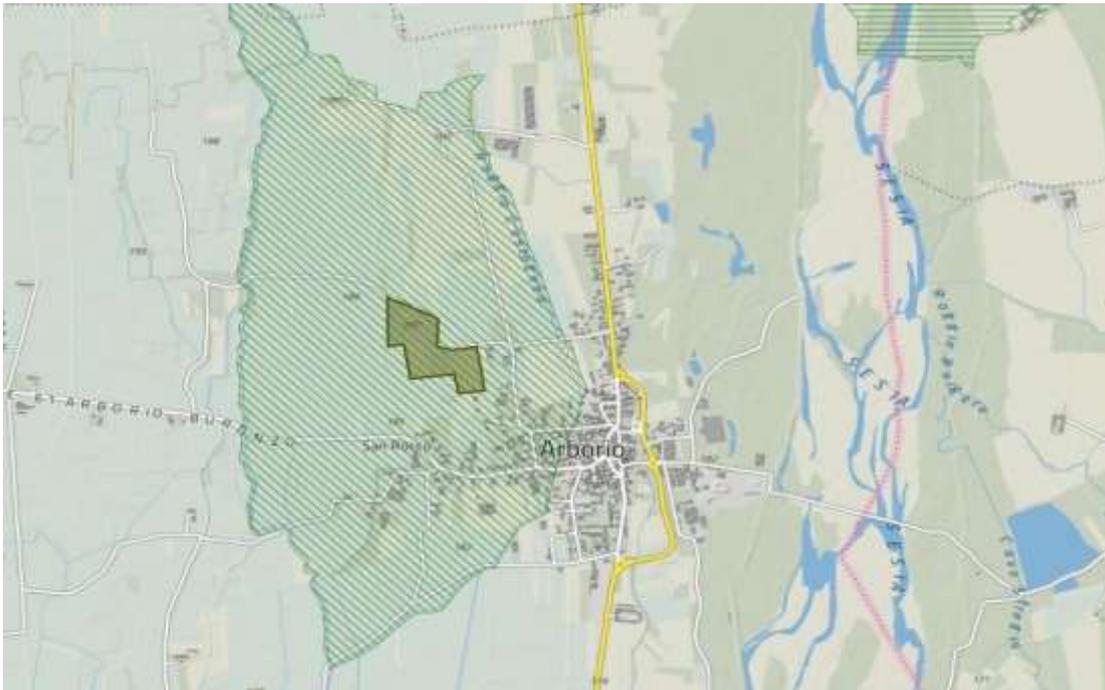


Figura 15: Inquadramento dell'area di potenziale ubicazione dell'impianto fotovoltaico a terra "Arborio". Tavole P2 e P5 del PPR (fonte: [geoportale.piemonte.it](http://geoportale.piemonte.it)). Il sito risulta entro il perimetro del sito IT 1120026 – Stazioni di *Isoetes malinverniana* (fonte: [geoportale.piemonte.it](http://geoportale.piemonte.it)).

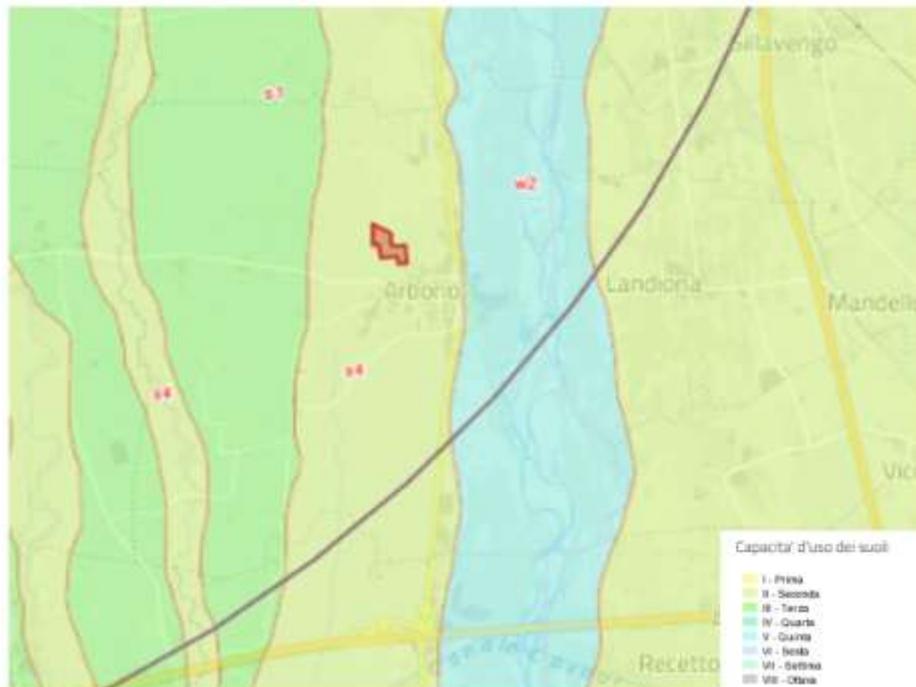


Figura 16: Inquadramento dell'area di potenziale ubicazione dell'impianto fotovoltaico a terra in Comune di Arborio Carta d'uso dei suoli (fonte: [geoportale.piemonte.it](http://geoportale.piemonte.it)).

**CRITERIO 3** – Il sito è compreso nell'area di produzione del riso DOP, ma dall'analisi delle foto aeree non le particelle non risultano essere mai state dedicate a tale tipo di coltivazione né ad altri tipi di prodotti di origine protetta.

**CRITERIO 4 -Accessibilità dell'area dalla rete stradale pubblica esistente e distanza dalla rete di distribuzione:** il sito non risulta direttamente accessibile dalla la SP 594 e dalla SP 61, per raggiungerlo è necessario percorrere strade urbane e locali. Il sito si trova a una distanza di più di 13 km in linea d'aria rispetto alla CP di Masserano (Figura 17),

**CRITERIO 5– Distanza dai centri abitati, non percepibilità delle aree, intervisibilità:** l'area si sviluppa a meno di 600 metri dal centro del Comune di Arborio. Non si rilevano elementi arborei o arbustivi già esistenti in grado di mascherare naturalmente l'area.

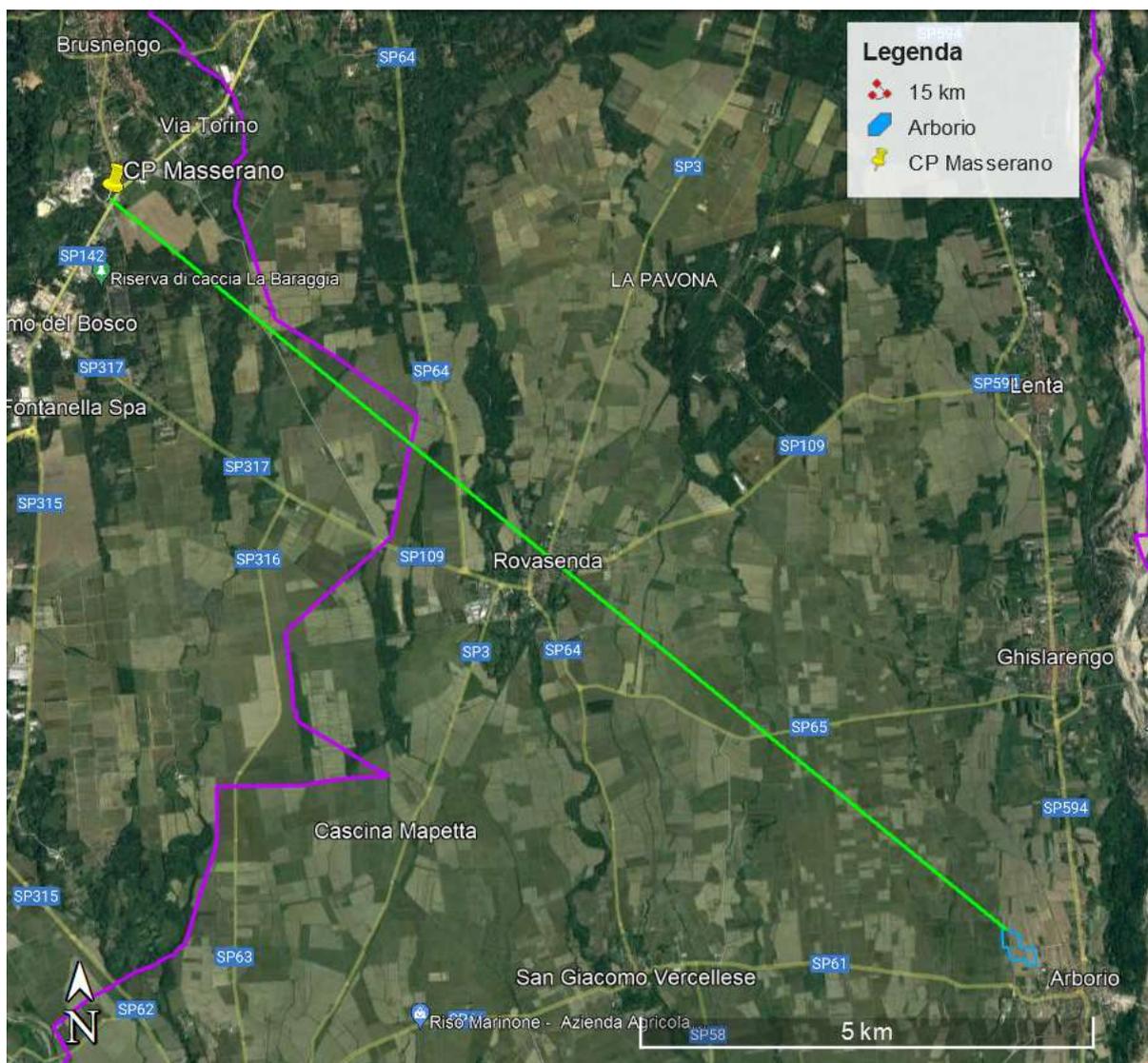


Figura 17:Localizzazione del sito "Arborio" e relativa distanza in linea d'aria (linea verde) rispetto alla Caina Primaria

2.2.2.2 AREA "ROASIO" UBICATA IN COMUNE DI ROASIO (VC)



Figura 18: Inquadramento su foto aerea dell'area (perimetro in rosso) di potenziale ubicazione dell'impianto fotovoltaico a terra in Comune di Roasio.

**CRITERIO 2-** Analizzando il sito (Figura 18) in relazione ai criteri di idoneità secondo il P.E.A.R. regionale (Tabella 4) l'area in oggetto risulta non interferire con aree inadatte.

Tabella 4: Analisi dell'interferenza del sito denominato "Roasio" rispetto ai criteri di idoneità indicati dal P.E.A.R. regionale.

Aree inadatte alla localizzazione di impianti fotovoltaici a terra	Interferenza con il progetto	Note
Aree sottoposte a tutela del paesaggio e del patrimonio storico, artistico e culturale e specificamente i siti inseriti nel patrimonio mondiale dell'UNESCO, i beni culturali e paesaggistici, le vette e crinali montani e pedemontani, i tenimenti dell'Ordine Mauriziano	NO	L'area in esame non interessa alcuno dei vincoli elencati, così come cartografati nelle Tavole P2 e P5 del P.P.R. Piemonte.
Aree protette nazionali di cui alla Legge 394/1991 e Aree protette regionali di cui alla L.R. 12/1990 e 19/2009, siti di importanza comunitaria nell'ambito della Rete Natura 2000	NO	L'area in esame non risulta ricompresa in aree protette e siti di importanza comunitaria
Aree agricole (terreni ricadenti nelle Classi I e II di capacità d'uso dei suoli, Aree agricole destinate alla produzione di prodotti D.O.C.G. e D.O.C., Terreni agricoli irrigati con impianti irrigui a basso consumo idrico realizzati con finanziamento pubblico)	NO	L'area in esame è ricompresa entro la perimetrazione di terreni agricoli di Cl. III di capacità d'uso dei suoli e non è destinata alla produzione del Riso di Baraggia e Verellese DOP.
Aree in dissesto idraulico e idrogeologico	NO	L'area in esame non è caratterizzata da fenomeni

Aree inidonee alla localizzazione di impianti fotovoltaici a terra	Interferenza con il progetto	Note
		di dissesto idraulico e idrogeologico.

Dall'analisi effettuata rispetto alla Tavola P2 e P5 del PPR (Figura 19), il sito interferisce in parte con area ex in un'area ex DDMM 1/8/1985 - Dichiarazione di Notevole interesse Pubblico delle aree della Baraggia Vercelese. È importante sottolineare che tali aree risultano classificate dal PEAR come aree di "attenzione" e non come aree "inidonee", in quanto **aree che presentano generalmente notevoli estensioni areali tali da non escludere la presenza al loro interno di ambiti morfologicamente favorevoli ad accogliere impianti fotovoltaici a terra e/o aree degradate o compromesse da attività antropiche in cui inserire tali impianti.**

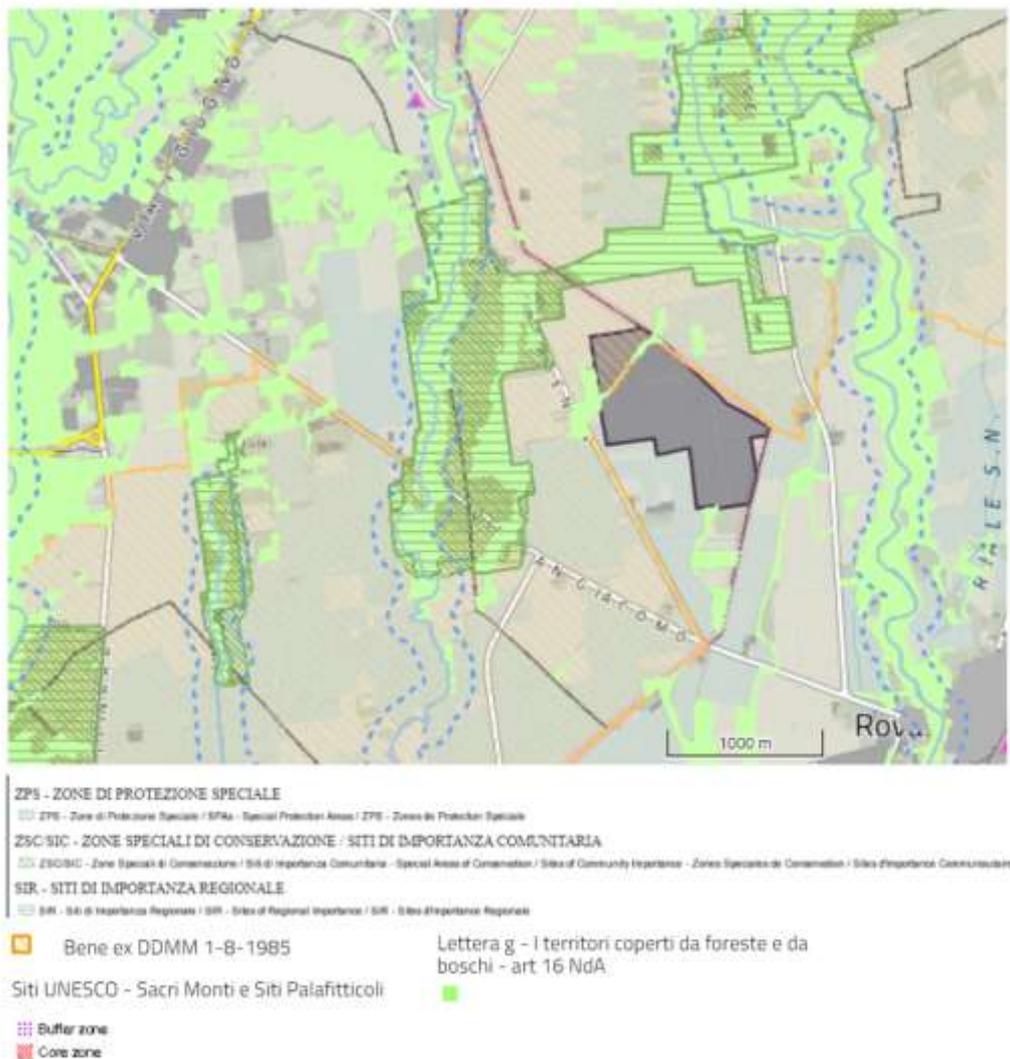


Figura 19: Inquadramento dell'area di potenziale ubicazione dell'impianto fotovoltaico a terra in Roasio. Tavole P2 e P5 del PPR (fonte: geoportale.piemonte.it).

L'area prescelta rientra nella classe d'uso del suolo III (Figura 20: Inquadramento dell'area di potenziale ubicazione dell'impianto fotovoltaico a terra in Roasio. Carta d'uso dei suoli (fonte: geoportale.piemonte.it).

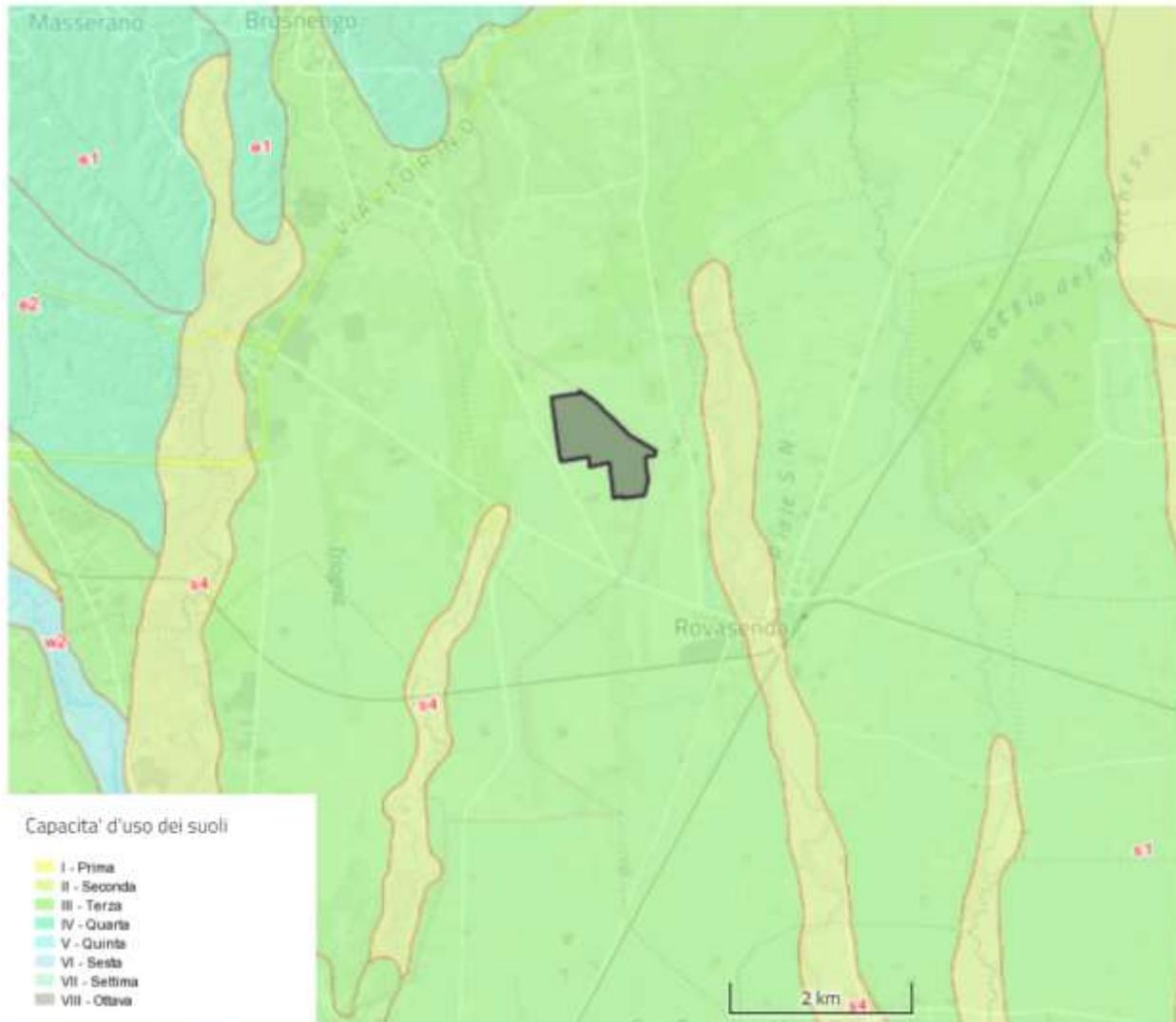


Figura 20: Inquadramento dell'area di potenziale ubicazione dell'impianto fotovoltaico a terra in Roasio. Carta d'uso dei suoli (fonte: geoportale.piemonte.it).

**CRITERIO 3** – Il sito è compreso nell'area di produzione del riso DOP, ma dall'analisi delle foto aeree le particelle non risultano essere mai state dedicate a tale tipo di coltivazione né ad altri tipi di prodotti di origine protetta.

**CRITERIO 4 -Accessibilità dell'area dalla rete stradale pubblica esistente e distanza dalla rete di distribuzione:** il sito risulta non direttamente accessibile dalla la SP 64 per accedervi risulta necessario l'ottenimento di una servitù di accesso. Rispetto alla CP di Masserano il sito si trova a meno di 3 Km in linea d'aria (Figura 21).

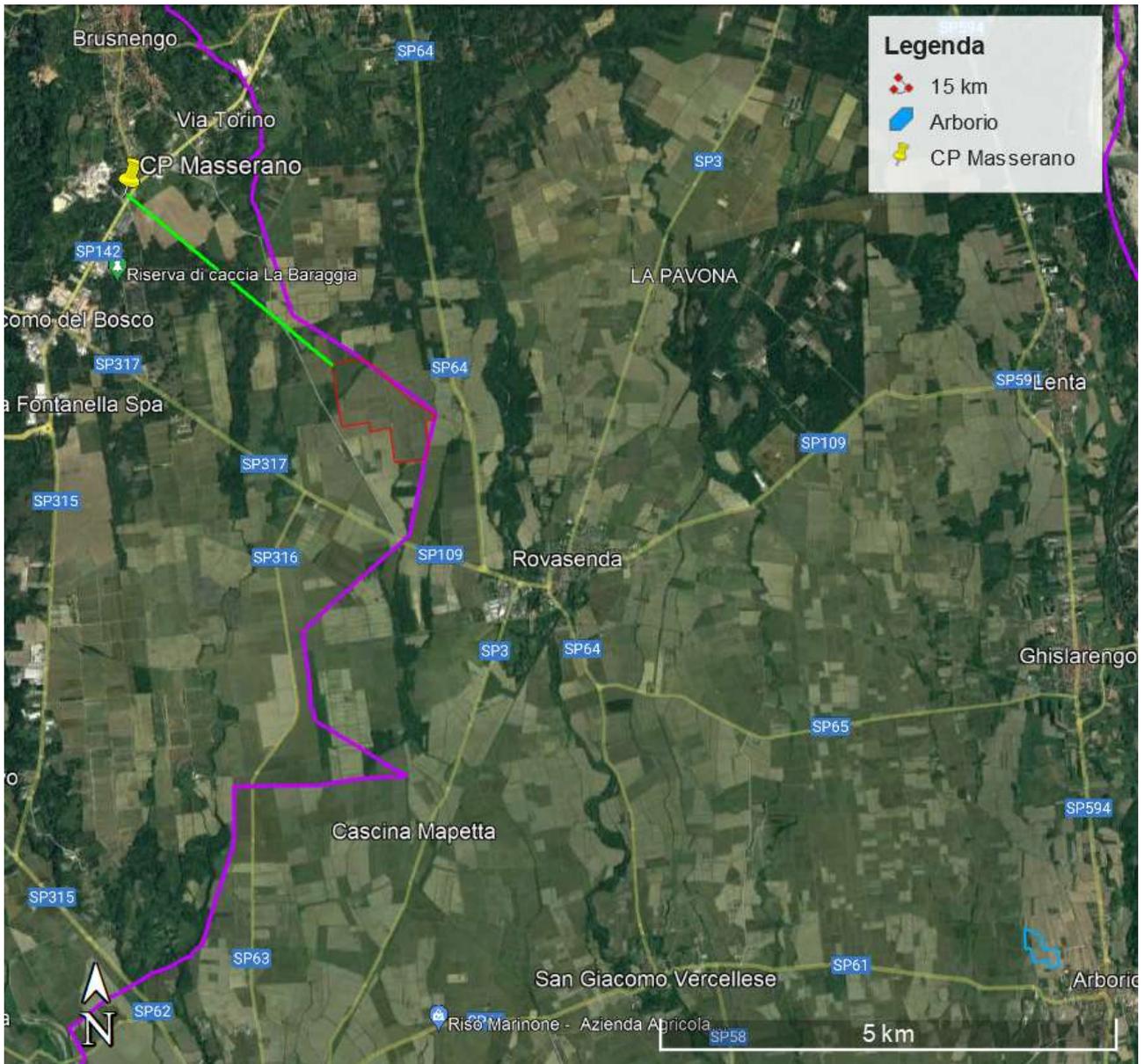


Figura 21: Localizzazione del sito "Roasio" e relativa distanza in linea d'aria (linea verde) rispetto alla Caina Primaria

**CRITERIO 5-** Distanza dai centri abitati, non percepibilità delle aree, intervisibilità: l'area si sviluppa su una superficie che risulta totalmente visibile dalla SP318.

2.2.2.3 AREA DI PROGETTO UBICATA IN COMUNE DI ROASIO (VC)



Figura 22: Inquadramento su foto aerea dell'area di potenziale ubicazione dell'impianto fotovoltaico a terra in Comune di Roasio (fonte: geoportale.piemonte.it)

**CRITERIO 2-** Analizzando il sito (Figura 22) in relazione ai criteri di idoneità secondo il P.E.A.R. regionale (Tabella 5) l'area in oggetto risulta non interferire con aree idonee.

Tabella 5: Analisi dell'interferenza del sito proposto per il progetto rispetto ai criteri di idoneità indicati dal P.E.A.R. regionale.

Aree idonee alla localizzazione di impianti fotovoltaici a terra	Interferenza con il progetto	Note
Aree sottoposte a tutela del paesaggio e del patrimonio storico, artistico e culturale e specificamente i siti inseriti nel patrimonio mondiale dell'UNESCO, i beni culturali e paesaggistici, le vette e crinali montani e pedemontani, i tenimenti dell'Ordine Mauriziano	NO	L'area in esame non interessa alcuno dei vincoli elencati, così come cartografati nelle Tavole P2 e P5 del P.P.R. Piemonte.
Aree protette nazionali di cui alla Legge 394/1991 e Aree protette regionali di cui alla L.R. 12/1990 e 19/2009, siti di importanza comunitaria nell'ambito della Rete Natura 2000	NO	L'area in esame non risulta ricompresa in
Aree agricole (terreni ricadenti nelle Classi I e II di capacità d'uso dei suoli, Aree agricole destinate alla produzione di prodotti D.O.C.G. e D.O.C., Terreni agricoli irrigati con impianti irrigui a basso consumo idrico realizzati con finanziamento pubblico)	NO	L'area in esame è ricompresa entro la perimetrazione di terreni agricoli di Cl. III di capacità d'uso dei suoli e non è destinata alla produzione del Riso di Baraggia e Vercellese DOP

Aree inidonee alla localizzazione di impianti fotovoltaici a terra	Interferenza con il progetto	Note
Aree in dissesto idraulico e idrogeologico	NO	L'area in esame non è caratterizzata da fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico.

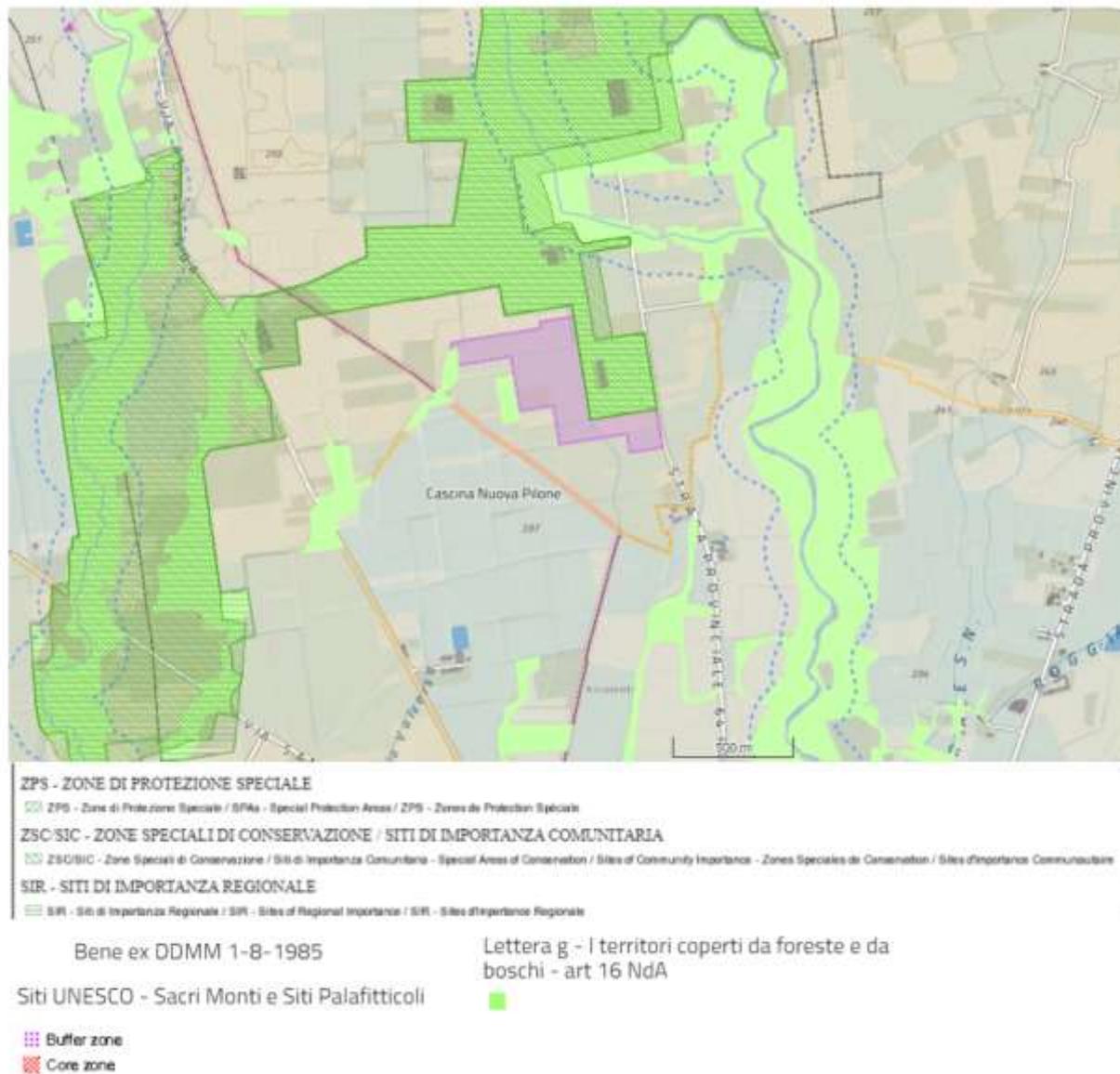


Figura 23: Inquadramento dell'area su cui si propone il progetto. Tavole P2 e P5 del PPR (fonte: geoportale.piemonte.it).

Come evidenziato nella precedente tabella riassuntiva, diversamente da quanto riscontrato per l'area di Arborio e analogamente a quanto riscontrato per il di "Roasio", per l'area in disponibilità del Proponente in Comune di Roasio non sono risultate interferenze con aree definite non idonee ai sensi della D.G.R. n. 3 – 1183 del 14 Dicembre 2010, richiamata nella successiva D.G.R. n. 200 – 5472 del 15 Marzo 2022 (P.E.A.R. Piemonte).

Dall'analisi effettuata rispetto alla Tavola P2 e P5 del PPR (Figura 23), il sito è interamente compreso in un'area ex DDMM 1/8/1985 - Dichiarazione di Notevole interesse Pubblico delle aree della Baraggia Verellese. È importante sottolineare che tali aree risultano classificate dal PEAR come aree di "attenzione" e non come aree "inidonee", in quanto **“aree che presentano generalmente notevoli estensioni areali tali da non escludere la presenza al loro interno di ambiti morfologicamente favorevoli ad accogliere impianti fotovoltaici a terra e/o aree [...] compromesse da attività antropiche in cui inserire tali impianti.”**

Come meglio descritto nel capitolo 3 dell'elaborato R\_11.3\_ Analisi delle coerenze dell'intervento con la pianificazione (Quadro programmatico) a differenza dei siti precedentemente valutati, parte dell'area in oggetto è rappresentata ad oggi da particelle già formalmente definibili ex-cava, mentre per la parte restante sono in corso le pratiche per lo svincolo della fideiussione connesse al progetto di recupero dell'attività agricola. Tali particelle risultano rientrare tra le superfici riconosciute come siti di "attrazione" per il PEAR regionale e come idonee ai sensi dell'Art. 20 del D.L. 199/2021, comma 8. È importante sottolineare che considerando la versione aggiornata a maggio 2023 di tale articolo conferma che l'area proposta si idonea anche non considerando il fatto che solo parte della superficie sia effettivamente definibile come ex-cava, in quanto sono riconosciute aree idonee anche "le porzioni di cave e miniere non suscettibili di ulteriore sfruttamento".

Per quanto concerne le porzioni dell'area che nel progetto autorizzativo e di recupero sono state inserite come riferimento per le quote finali da impostare alla fine dell'attività estrattiva (Figura 24), esse sono state comprese nel progetto al fine di garantire la coerenza con il ripristino dell'attività agricola, in quanto la relativa esclusione sarebbe stato in contrasto con il progetto di recupero, finalizzato proprio ad unificare le camere.



Figura 24. Planimetria dello stato dei terreni nel 2015 con suddivisione schematica delle aree di intervento (fonte AL09 Relazione di recupero presentata per l'autorizzazione a rinnovo e ampliamento dell'attività estrattiva).

**CRITERIO 3** – Il sito è compreso nell'area di produzione del riso DOP, ma come dichiarato anche dall'attuale conduttore (per maggiori dettagli vedasi anche l'elaborato R\_12.1\_ROA\_Relazione agronomica) non risultano in atto coltivazioni registrate nel disciplinare.

Le verifiche condotte hanno permesso di appurare che nell'area in esame, nel corso delle ultime annate agricole, non sono mai state coltivate varietà D.O.P. Più precisamente è stata prescelta un'area in cui la produzione risicola, nelle ultime cinque annate (2017-2021), non fosse mai stata D.O.P., e nella quale la sottrazione di terreni alla coltivazione di riso fosse quindi sostanzialmente ininfluente sulla superficie coltivata a D.O.P. (nel contesto di un territorio comunale dove questa, come già evidenziato precedentemente, è di fatto occasionale). Pertanto la sottrazione di superficie determinata dalla realizzazione di un impianto fotovoltaico come quello in progetto, oltre a rappresentare una sottrazione definibile "temporanea", non incide realmente sulla potenzialità della produzione D.O.P. del Comune di Roasio e, ancor meno, sulle potenzialità della produzione dell'intero areale di produzione della D.O.P. in questione,

**CRITERIO 4 -Accessibilità dell'area dalla rete stradale pubblica esistente e distanza dalla rete di distribuzione:** l'area di progetto è direttamente accessibile dalla viabilità pubblica, agevolando in tal modo le attività di cantiere e di successiva gestione/manutenzione dell'impianto; in particolare l'area d'intervento è direttamente raggiungibile dalla S.P. 64. Come per il sito "Roasio" è ubicato a una distanza ottimale rispetto alla Cabina Primaria "Masserano" (Figura 25).

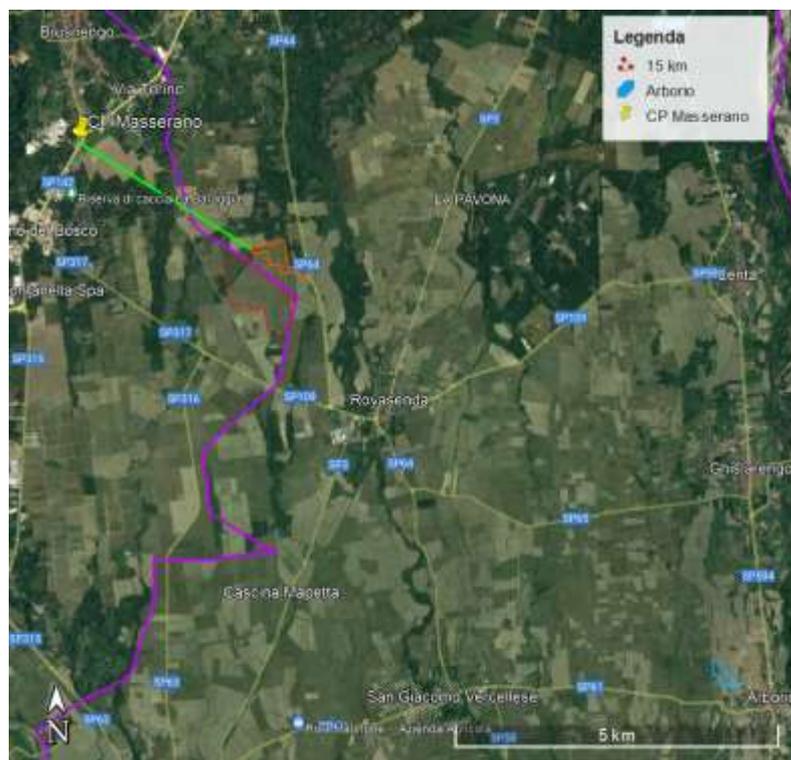


Figura 25: Localizzazione del sito di progetto e relativa distanza in linea d'aria (linea verde) rispetto alla Cabina Primaria

**CRITERIO 5– Distanza dai centri abitati, non percepibilità delle aree, intervisibilità:** l'area prescelta per l'intervento è ubicata in una zona rurale distante da centri abitati, in posizione isolata e già sensibilmente schermata grazie alla presenza di vegetazione esistente; la particolare collocazione consente inoltre un'agevole adozione di efficaci misure mitigative (quali la realizzazione di fasce arboree-arbustive di mitigazione), tali da ottimizzare l'inserimento paesaggistico ed ambientale dell'impianto rendendolo pressoché impercettibile dall'esterno, come approfondito nello Studio di Interisibilità (R\_12.10\_ROA\_AS\_0 R1) e nell'elaborato Fotosimulazioni (R\_7.4\_ROA\_AS\_0 R1). Particolare attenzione è, inoltre, stata posta alla valutazione della

potenziale intervisibilità dell'intervento in progetto con altri interventi analoghi (nello specifico, altri impianti fotovoltaici esistenti o in previsione). L'analisi dettagliata di tutti questi aspetti è riportata nella Relazione di valutazione dei possibili impatti visivi cumulativi (R-12.4\_ROA\_AS\_1 R1), allegata alla documentazione di progetto, alla quale si rimanda per approfondimenti e per prendere visione delle analisi territoriali condotte e dei rendering allegati.

#### 2.2.2.4 SCELTA DELLA LOCALIZZAZIONE FINALE

Per la scelta del sito sulla base dell'analisi svolta per ciascun criterio è stata espressa una valutazione indicando attribuendo un valore -1 ai criteri per i quali il sito risulta non conforme e +1 per i requisiti di conformità. In Tabella 6 si riportano i risultati ottenuti.

Tabella 6: Sintesi delle valutazioni per ciascun Sito

CRITERI	ALTERNATIVE CONSIDERATE					
	ARBORIO		ROASIO		SITO DI PROGETTO	
	Punteggio	Descrizione	Punteggio		Punteggio	
2. Idoneità dell'area	-1	L'area è interamente compresa in una zona. Rientra in una zona identificata come classe d'uso del suolo II	0	Rientra in parte in zone di attenzione.	+1	Rientra in zone di "attenzione", ma in zona di "attrazione per il PEAR e "idonea" per art.20 comma 8 lettera c il in quanto ex cava/porzione di cava non suscettibili di ulteriore sfruttamento
3. D.O.P. del Riso di Baraggia Biellese e Vercellese	0	Compreso nell'areale della DOP, ma terreni non interessati da Riso riconosciuto come DOP.	0	Compreso nell'areale della DOP, ma terreni non interessati da Riso riconosciuto come DOP.	0	Compreso nell'areale della DOP, ma terreni non interessati da Riso riconosciuto come DOP.
4. Accessibilità dell'area dalla rete stradale pubblica esistente e distanza dalla rete di distribuzione:	-1	Accessibile solo da strade secondarie, maggior impatto in fase di cantiere. Elevata distanza dalla CP.	0	Il sito risulta non direttamente accessibile dalla la SP 64 per accedervi risulta necessario l'ottenimento di una servitù di accesso. Distanza ragionevole dalla CP.	+1	Accessibile direttamente dalla SP64, già caratterizzata da elevata percorrenza. Distanza ragionevole dalla CP.
5. Distanza dai centri abitati, non percepibilità delle aree, intervisibilità:	-1	L'area si sviluppa a meno di 600 metri dal centro del Comune di Arborio. Non si rilevano elementi arborei o arbustivi già esistenti in grado di mascherare naturalmente l'area.	0	L'area sviluppa a piu' di 1,5 Km dal Comune di Rovasenda su una superficie che risulta totalmente visibile dalla SP318.	+1	L'area sviluppa a piu' di 1,5 Km dal Comune di Rovasenda e risulta in parte già mascherato dalle superfici arboree arbustive esistenti.
<b>TOT.</b>	<b>-3</b>		<b>0</b>		<b>3</b>	

Sulla base dell'analisi svolta, la localizzazione proposta in prima istanza si conferma essere quella piu' idonea per la realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra; nei punti successivi sono quindi stati condotti ulteriori approfondimenti per confermare tale valutazione preliminare.

## 2.3 ALTERNATIVA ZERO

In conformità con le Linee guida delle Direttive 2011/92/UE e Direttiva 2014/52/UE, è stata presa in considerazione anche l'alternativa zero, ovvero la condizione che prevedrebbe di non realizzare l'impianto fotovoltaico in progetto lasciando invariate le condizioni attuali, che vedono la presenza di aree destinate ad uso agricolo (risaie). Tale alternativa rappresenta il termine di paragone utile per l'approfondimento degli impatti.

Le motivazioni che hanno portato a sviluppare il progetto di un impianto fotovoltaico prevedendo di modificare temporaneamente, per il periodo di vita dell'impianto stesso, lo stato attuale dei luoghi, derivano:

- dalla volontà del proponente di produrre energia elettrica da fonte rinnovabile, coerentemente con gli indirizzi di sviluppo sostenibile contenuti nel Piano Energetico Regionale, nei Piani e nelle vigenti normative nazionali e comunitarie e nei più recenti accordi e protocolli internazionali (Accordo di Parigi);
- dalla volontà del proprietario e conduttore del fondo di non perseverare nell'attività di risicoltura in ragione delle recenti difficili condizioni climatiche (vedasi approfondimenti riportati in R\_12.1\_ROA\_AS\_0\_Relazione agronomica\_R1).

Le conseguenze dell'alternativa senza progetto sono:

- mancato beneficio degli effetti positivi del progetto sulla comunità;
- mancata produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile 17,47 GWh/anno - con conseguente:
  - mancato risparmio in termini di emissioni in atmosfera di composti inquinanti e di gas serra che sarebbero, di fatto, emessi da un altro impianto di tipo convenzionale;
  - mancato incremento della produzione da Fonti Energetiche Rinnovabili fondamentale per il raggiungimento degli obiettivi previsti dal Pacchetto Clima-Energia;
- mancata possibilità di utilizzazione congiunta del terreno per fini ambientali ed energetici.

Nel caso specifico la realizzazione e l'esercizio dell'impianto fotovoltaico in progetto garantiranno la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare; in assenza dell'impianto in progetto, un'equivalente quantità di energia dovrebbe invece essere prodotta con le fonti convenzionali presenti sul territorio nazionale, o importata dall'estero.

La generazione di energia elettrica da fonte fotovoltaica presenta l'indiscutibile vantaggio ambientale di non immettere in atmosfera sostanze inquinanti quali polveri fini, ossidi di azoto, ossidi di zolfo, componenti di idrocarburi incombusti volatili (VOC), emissioni climalteranti (CO<sub>2</sub>), rumore, calore, come invece accade nel caso in cui la stessa energia elettrica sia generata mediante l'esercizio di tradizionali impianti termoelettrici.

Per la valutazione dei benefici ambientali in termini di emissioni climalteranti evitate si fa qui riferimento ai risultati delle analisi di producibilità dell'impianto, riportate nella Relazione di progetto e sviluppate dai progettisti tramite software PVSyst tenendo conto di numerosi dati di input (dati meteorologici, tipo di impianto, tipo e numero di moduli, tipo e numero di inverter, parametri di perdita, modellazione 3D dell'impianto, valutazione delle ombre). Considerati i dati del mix energetico nazionale, dalle simulazioni svolte si evince che l'impianto fotovoltaico, nel suo intero ciclo di vita, permetterà di **risparmiare 171.484,6 tonnellate di CO<sub>2</sub>**.

Dal precedente calcolo delle emissioni di CO<sub>2</sub> evitate grazie alla realizzazione dell'impianto in progetto è possibile effettuare un'ulteriore valutazione, definendo, in modo teorico, il numero di alberi necessari ad assorbire la stessa quantità di CO<sub>2</sub>. A questo proposito si consideri che per il calcolo della CO<sub>2</sub> assorbita dalle piante su base annua si può prendere a riferimento uno studio effettuato sui bilanci di carbonio in un rimboschimento misto con finalità

naturalistiche realizzato nella pianura emiliana<sup>7</sup>, in un contesto non molto dissimile da quello di intervento. Dallo studio emerge che l'accumulo medio di carbonio in un ecosistema boschivo, comprendendo quindi tutti i compartimenti ecosistemici che possono svolgere un ruolo in tal senso (foglie, biomassa legnosa, radici, suolo), nei primi 9-10 anni di vita dell'impianto è pari a 1,7 tC/Ha. Considerando che 1 g di carbonio corrisponde a 3,6667 g di CO<sub>2</sub>, il corrispondente tasso di assorbimento è di 6,23 t di CO<sub>2</sub>/Ha. **Pertanto, la medesima capacità di riduzione delle emissioni di gas serra garantita dalla realizzazione dell'impianto in progetto sarebbe raggiungibile con la piantumazione di vaste superfici boscate, pari a circa 27.525 Ha.**

Per quanto riguarda la stima delle **emissioni inquinanti evitate** si può invece far riferimento a specifici fattori di emissione definiti da letteratura. L'istituto *ETH Zurich Institut für Verfahrens und Kältetechnik (IVUK)* è giunto ad una stima abbastanza precisa di questi fattori per i parametri SO<sub>x</sub> e NO<sub>x</sub>, come di seguito indicato<sup>8</sup>:

SO<sub>x</sub>: 1,4 g SO<sub>x</sub> /kWhe  
NO<sub>x</sub>: 1,699 g NO<sub>x</sub> /kWhe

Nel caso specifico, secondo le stime effettuate dai progettisti, l'impianto considerato garantirà una **producibilità energetica annua** pari a circa **17.475,901 MWhe/anno**.

Si stimano pertanto le seguenti emissioni inquinanti annue evitate rispetto all'alternativa zero:

- circa **24,5** tonnellate/anno SO<sub>x</sub>;
- circa **29,7** tonnellate/anno NO<sub>x</sub>.

A completamento delle considerazioni sopra riportate, può, inoltre, essere utile ricordare quanto indicato dalla stessa ARPA Piemonte sugli impatti emissivi delle coltivazioni risicole<sup>9</sup>, ovvero le coltivazioni che, nel caso in esame, sono attualmente in essere nei terreni che saranno interessati dall'impianto in progetto:

"In Europa la superficie a riso è di circa 410.000 ettari; di questi, più di 113.500 sono in Piemonte, concentrati principalmente nelle province di Vercelli e di Novara. Un ettaro coltivato a riso emette mediamente 3,52 kg di metano (CH<sub>4</sub>) e 1,17 kg di protossido di azoto (N<sub>2</sub>O) all'anno, che corrispondono al 98% del metano e al 6% del protossido emessi annualmente dalle coltivazioni agricole piemontesi (IREA 2008)" [...]. "Nel 75% dei casi il riso è coltivato in sommersione, poiché questo permette sia di soddisfare le esigenze idriche della coltura sia di svolgere una funzione termoregolatrice, limitando le escursioni termiche che la pianta subirebbe. La situazione di anaerobiosi dell'ambiente sommerso è causa dell'emissione di metano (CH<sub>4</sub>), mentre la nitrificazione e denitrificazione microbica nel suolo producono protossido di azoto (N<sub>2</sub>O), soprattutto durante le applicazioni di fertilizzanti azotati. A causa di questa peculiare tecnica colturale, il riso rappresenta, insieme alla zootecnia, uno dei settori agricoli caratterizzati da significative emissioni di gas serra".

Nella valutazione dell'alternativa zero non può, quindi, essere trascurata l'entità degli effetti positivi indotti dalla temporanea sospensione delle coltivazioni risicole nei terreni destinati al posizionamento dei moduli fotovoltaici, esprimibili in termini di riduzione di emissioni di gas serra. In particolare, adottando i parametri sopra richiamati e considerando che l'area complessiva interessata dalla realizzazione dell'impianto (considerata alla recinzione) è pari a circa **11,2 Ha** e **l'intera superficie catastale interessata (17,21 ha) non sarà più coltivata a riso**, le emissioni di gas serra evitate possono essere stimate in circa **60,6 kg/anno di metano** e **20,1 kg/anno di protossido di azoto**.

<sup>7</sup> Quale ruolo per l'arboricoltura da legno italiana nel protocollo di Kyoto? Indicazioni da una "Kyoto forest" della pianura emiliana. Magnani et al 2005.

<sup>8</sup> I benefici energetici sono stati valutati rispetto ad uno scenario di confronto nel quale l'energia elettrica da fotovoltaico verrebbe diversamente prodotta con le altre tecnologie disponibili nel macrosenario italiano.

<sup>9</sup> <http://www.arpa.piemonte.it/reporting/indicatore-della-settimana/archivio-indicatori/archivio-2014/coltivazione-del-riso-1>.

In conclusione, l'esercizio dell'impianto in progetto non solo non determinerà alcun inquinamento rispetto alla situazione in essere, in quanto non rilascerà in loco emissioni inquinanti, residui o scorie, ma produrrà a scala globale considerevoli benefici in termini di una significativa diminuzione delle emissioni climalteranti e inquinanti associate alla produzione dei quantitativi di energia elettrica resi disponibili dall'impianto stesso. Gli effetti sul clima e sulla qualità dell'aria conseguenti alla riduzione delle emissioni di gas inquinanti e gas serra si potranno riscontrare sia nel breve – medio termine ma anche nel lungo periodo, soprattutto se progetti come quello oggetto di valutazione saranno inseriti in una strategia organica e diffusa di potenziamento delle fonti energetiche rinnovabili, come peraltro previsto dagli strumenti di pianificazione energetica. A questo proposito vale la pena sottolineare la strategicità dell'effetto considerato, sia a breve che a lungo termine; la stabilizzazione e la successiva riduzione dei gas serra e delle emissioni atmosferiche inquinanti è, infatti, un obiettivo prioritario a livello sovranazionale, nazionale e regionale, da perseguire attraverso la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili in luogo delle fonti fossili.

Si sottolinea inoltre che, come sarà specificato anche in seguito, la realizzazione dell'impianto in oggetto persegue pienamente l'obiettivo di decentrare le sorgenti di produzione e distribuzione dell'energia elettrica, in modo che un'eventuale interruzione di una delle centrali di produzione di energia elettrica presenti sul territorio nazionale o di una delle linee della dorsale principale di distribuzione dell'energia elettrica non determini fenomeni di black-out in vaste porzioni del territorio. È dunque possibile affermare che la realizzazione dell'impianto in progetto persegue l'obiettivo di aumentare flessibilità e sicurezza del sistema energetico locale.

L'alternativa zero, prevedendo la perpetuazione della coltivazione del riso sull'intera superficie catastale (17,21 ha), comporta la necessità di un volume irriguo superiore ai 340.000 m<sup>3</sup>, considerando che per l'irrigazione tradizionale si riporta un valore di circa 20 mila metri cubi d'acqua per coltivare un ettaro di riso (media mondiale)<sup>10</sup>. La soluzione progettuale proposta comporterebbe un minor impatto in termini di consumo d'acqua, in letteratura<sup>11</sup> per le operazioni di pulizia si riportano valori di:

- per la pulizia a mano vengono stimati circa 2500 litri/MW annui;
- per un sistema di pulizia montato su camion o altro veicolo, 1500 litri/MW annui;
- con l'utilizzo di un macchinario semi-automatico o completamente automatizzato, circa 900 litri MW/annui.

Anche considerando l'impiego della tecnica a mano, l'impatto sull'ambiente idrico del progetto di potenza pari a 10,93 MW è stimabile in circa 30 m<sup>3</sup>/anno.

A livello strettamente locale, è evidente che il mantenimento dello stato di fatto eviterebbe una serie di impatti (mitigabili) dal punto di vista visivo/paesaggistico e garantirebbe la conservazione delle condizioni attualmente presenti nel sito, caratterizzate da una conduzione di sfruttamento intensivo delle superfici in agricoltura convenzionale. È però necessario considerare gli scenari che si potrebbero presentare nell'arco della durata dell'impianto, prima che questo venga dismesso.

Dato l'interesse dei proprietari del fondo di cedere tali terreni, appare chiaro che non sussista un particolare interesse al proseguo dell'attività agricola o all'innovazione in termini di conduzione verso tecniche di coltivazione più sostenibili a livello ambientale.

Uno scenario plausibile è il progressivo abbandono del fondo per fini agricoli con conseguente impoverimento e recessione delle aree rurali con perdite a livello economico e occupazionale (riduzione numero aziende agricole e superfici utilizzate).

Un secondo scenario può prevedere il proseguo e/o l'intensificazione dello sfruttamento a livello convenzionale tramite conto terzi con conseguenti impatti negativi in termini qualità del suolo (ridotto apporto di sostanza organica al suolo e compattamento superficiale), impiego sostanziale di erbicidi, lisciviazione di nitrati nelle falde acquifere, ecc. Gli scenari imposti dall'alternativa 0 non possono dunque prospettare la garanzia di un riuso di tipo agricolo redditizio,

<sup>10</sup> <https://www.uniss.it/uniss-comunica/unisspress/agricoltura-nuova-tecnica-di-coltivazione-del-riso>

<sup>11</sup> <https://www.pi-berlin.com/wp-content/uploads/2019/10/White-Paper-PV-Module-Cleaning-Market-Overview-and-Basics.pdf>

sostenibile e duraturo nel tempo, mentre il progetto proposto punta a costituire un'opportunità di miglioramento.

Il progetto proposto previene il possibile scenario di utilizzo per un'agricoltura intensiva con un pesante impatto sul suolo e un costante e massiccio impiego di fertilizzanti o altri trattamenti e i conseguenti impatti sull'ambiente.

L'opzione proposta garantisce il mantenimento della superficie totale e la garanzia, come illustrato nell'elaborato R\_11.2\_-Definizione e descrizione dell'opera (quadro progettuale) di una gestione dei terreni filo-ambientale che apporta diversi benefici quali i) la riduzione dell'erosione, ii) la semina di un prato polifita e la messa a dimora di fasce arboree/arbustive con specie autoctone, iii) il sequestro di carbonio, iv) il re-innesco di cicli trofici e v) l'incremento di servizi ecosistemici.

La presenza di una copertura continua del terreno comporta svariati vantaggi: permette di rallentare il fenomeno erosivo, di catturare, in caso di pioggia, gli elementi nutritivi solubili che in caso contrario andrebbero persi per lisciviazione, un inerbimento ben equilibrato si oppone allo sviluppo di piante infestanti e contribuisce al mantenimento di condizioni microclimatiche favorevoli allo sviluppo biologico, inoltre, permette di aumentare la biodiversità sia vegetale che animale (con particolare riferimento all'implementazione dell'entomofauna impollinatrice di specie spontanee e coltivate che si rifletteranno anche sulle aree coltivate adiacenti).

In aggiunta, la sostituzione della coltivazione agricola con un prato polifita permette di ridurre il disturbo legato alle continue lavorazioni comportando svariati benefici, fra cui una diminuzione del disturbo per la fauna.

In merito alla fauna di grandi dimensioni, la realizzazione dell'impianto non avrà effetti peggiorativi rispetto allo stato dell'arte, in considerazione dell'attuale utilizzo agricolo l'area è già disturbata dalle frequenti lavorazioni del terreno, mentre per quanto concerne la fauna selvatica di piccole-medie dimensioni, così come per rettili e anfibi, la presenza di una recinzione rialzata (si rimanda alla visione dell'elaborato R\_7.3\_ROA\_OMA\_0-Particolari opere passaggio fauna e R\_12.3\_ROA\_Relazione paesaggistica), ne garantirà il passaggio e l'interconnessione con le aree naturali adiacenti, andando a creare corridoi di supporto alla rete ecologica esistente.

L'apezzamento scelto, per collocazione, caratteristiche e dimensioni potrà essere utilizzato senza particolari problemi a tale scopo, mettendo in atto alcuni accorgimenti per pratiche agricole più complesse rispetto alle attuali che potrebbero anche migliorare, se applicati correttamente, le caratteristiche del suolo della superficie in esame. Anche le fasce arboree perimetrali, previste per la mitigazione visiva dell'area di installazione dell'impianto con specie appartenenti agli ecosistemi regionali, porteranno alla creazione di veri e propri corridoi ecologici.

La costruzione dell'impianto avrebbe inoltre effetti positivi non solo sul piano ambientale, ma anche sul piano socio-economico occupazionale, creando nuove opportunità occupazionali sia nella fase di cantiere (per le attività di costruzione e installazione dell'impianto si stima che l'impianto fotovoltaico, avendo una potenza di 10,94 MWp, contribuirà alla creazione di 138 unità lavorative annue (ULA, "temporanee" e "permanenti") sia nella fase di progettazione (ULA "temporanee") che di esercizio (per le attività di gestione e manutenzione si stimano 7,63 unità lavorative annue, ULA "permanenti"). Considerando l'alternativa zero (coltivazione tradizionale di riso) e i dati bibliografici disponibili<sup>12</sup>, che riportano per questo tipo di coltivazione un fabbisogno medio di lavoro (espresso in ore) pari a circa 30 ore/ha, considerando la superficie catastale (17,21 ha) si ottengono circa 516 ore totali, che considerando la media di 20 giornate lavorative al mese (da CCNL di categoria, orario lavorativo pari a 6 ore e 30 min al giorno) e 240 giornate/anno, corrisponde a un fabbisogno totale in termini di ULA (Unità Lavorative Anno) pari a 0,33 ULA.

Pur non prevedendo grandi regimi occupazionali (per maggiori dettagli vedasi paragrafo 3.7 e 4.7), rappresenterà inoltre un'importante occasione per la

<sup>12</sup> Il BILANCIO ECONOMICO dell'AZIENDA RISICOLA - DATI RELATIVI ALLA PRODUZIONE 2016 fonte: <https://www.risoitaliano.eu/customcontents/bil17.pdf>

creazione e lo sviluppo di società e ditte che graviteranno attorno all'impianto, quali ditte di carpenteria, edili, per le fasi di cantiere, oltre alle necessarie attività di manutenzione dell'impianto e della componente vegetazionale prevista per le mitigazioni. Si sottolinea che le attività a carico dell'indotto saranno svolte prevalentemente ricorrendo a manodopera locale, per quanto compatibile con i necessari requisiti.

### 2.3.1 VALUTAZIONE DELL'ALTERNATIVA DI PROGETTO

Una volta individuata la migliore alternativa tecnologica, identificata la migliore ubicazione e valutata l'alternativa zero di non attuazione, si è proceduto a un'analisi preliminare degli impatti previsti dal progetto integrato da opportune opere di mitigazione, i cui risultati sono riassunti in Tabella 7. Per un'analisi dettagliata degli impatti del progetto si rimanda alla consultazione dei capitoli successivi e alle relazioni specialistiche.

Tabella 7: analisi preliminare degli impatti legati alla realizzazione del progetto rispetto all'alternativa zero.

IMPATTI	ALTERNATIVA 0	ALTERNATIVA DI PROGETTO FV E MITIGAZIONI
<b>ATMOSFERA POLVERI, EMISSIONI.TRAFFICO INDOTTO</b>	Emissioni di gas serra e di altri inquinanti atmosferici legate alle ordinarie operazioni agricole (utilizzo di macchine operatrici per l'aratura, la semina, trasporto, attività di concimazione, ecc.), estese a tutta la durata dell'impianto	Emissioni legate alle operazioni di cantiere (mezzi meccanici per operazioni di cantiere) limitate al periodo iniziale di realizzazione dell'impianto e alla dismissione finale dello stesso.  Emissioni gassose inquinanti evitate grazie alla produzione di energia elettrica da fotovoltaico.  Il traffico indotto sarà limitato alle sole fasi di cantiere (approvvigionamento materiali e componenti, asportazione rifiuti). Le operazioni di manutenzione necessarie durante la fase di esercizio non avranno impatti in termini di traffico indotto.
<b>RUMORI/VIBRAZIONI</b>	Emissioni di rumore legate alle ordinarie operazioni agricole (utilizzo di macchine operatrici per l'aratura, la semina, trasporto, attività di concimazione, taglio e raccolta del riso ecc.), estese a tutto il periodo di riferimento.	Emissioni di rumore (mezzi meccanici per operazioni di cantiere) limitate al periodo iniziale di realizzazione dell'impianto e alla dismissione finale dello stesso, mentre durante l'attività del parco fotovoltaico le emissioni acustiche saranno estremamente contenute.
<b>CAMPI ELETTRMAGNETICI</b>	Assenti	Limitato
<b>INQUINAMENTO LUMINOSO</b>	Assenti	Limitato (l'impianto di illuminazione previsto sarà attivato da sensori anti-intrusione)
<b>QUALITA' DELLE ACQUE superficiali e sotterranee</b>	Consumi idrici dovuti alle pratiche irrigue.  Potenziale immissione di residui di fitofarmaci e concimi nelle acque superficiali e nelle falde sotterranee.	Assenza di consumi idrici, se non limitate alle sole operazioni di pulizia dei pannelli.  Assenza di inquinanti immessi nelle acque superficiali e nelle falde sotterranee (anche la pulizia dei pannelli sarà eseguita solamente con acqua).
<b>SUOLO e SOTTOSUOLO</b>	Occupazione del suolo per attività agricola estensiva: risaia	Occupazione del suolo per realizzazione e gestione del parco fotovoltaico.  Gestione dell'intera superficie recintata e sulle fasce di mitigazione a prato polifita. Inserimento di 14,3 ha di fasce arboree/arbustive e

IMPATTI	ALTERNATIVA 0	ALTERNATIVA DI PROGETTO FV E MITIGAZIONI
		prato
<b>NATURA ED ECOSISTEMA; FLORA E FAUNA</b>	<p>Allo stato attuale si verificano impatti in termini di disturbo antropico (mezzi meccanici per lavorazioni agrarie);</p> <p>- potenziali impatti negativi correlati con l'impegno di fitofarmaci e concimazioni;</p> <p>- mancato sviluppo di ambienti idonei a favorire l'incremento di biodiversità dovuto all'occupazione del suolo con la coltura a risaia.</p>	<p>Gli impatti derivanti dall'attuazione del progetto saranno relativi a:</p> <p>- disturbo antropico (mezzi meccanici per operazioni di cantiere) limitato al periodo iniziale di realizzazione dell'impianto e alla dismissione finale dello stesso.</p> <p>Durante la fase di esercizio il disturbo antropico sarà limitato ai periodici interventi di manutenzione e pulizia dei pannelli e delle fasce di mitigazione;</p> <p>- annullamento di potenziali impatti negativi correlati con l'impegno di fitofarmaci e concimazioni (anche la pulizia dei pannelli sarà eseguita solamente con acqua);</p> <p>- sviluppo di ambienti idonei a favorire l'incremento di biodiversità dovuto all'impianto della fascia di vegetazione perimetrale autoctona, alla destinazione a prato polifita dei terreni al di sotto dei pannelli e delle fasce di mitigazione;</p> <p>- le fasce arboree-arbustive in progetto e le superfici a prato polifita contribuiranno ad implementare la Rete ecologica esistente con particolare riferimento ai corridoi ecologici</p>
<b>PAESAGGIO E PATRIMONIO STORICO-CULTURALE</b>	Mantenimento della trama tipica del paesaggio agricolo	<p>Progettazione armoniosa nel rispetto della trama paesaggistica esistente che prevede l'inserimento e la manutenzione di fasce arboreo-arbustive e di un prato polifita.</p> <p>Garanzia del ripristino delle superfici per l'utilizzo agricolo post dismissione dell'impianto e messa a dimora di fasce di mitigazione che saranno mantenute anche una volta dismesso l'impianto.</p>
<b>SALUTE UMANA</b>	Potenziali ricadute in termini di salute umana discendenti dagli impatti dell'attività agricola sulle componenti ambientali sopra descritte.	Potenziali ricadute positive in termini di salute umana discendenti dagli impatti dell'attività del parco fotovoltaico sulle componenti ambientali già descritte.
<b>RICADUTE SOCIO-OCCUPAZIONALI</b>	Mantenimento dell'attuale livello occupazionale dovuto alla coltivazione del riso.	<p>Opportunità di lavoro durante la costruzione, l'esercizio (vigilanza e manutenzione dell'impianto e delle opere di mitigazione e compensazione previste) e la dismissione del progetto.</p> <p>Approvvigionamento di beni e servizi locali nelle vicinanze.</p>

Per tutte le motivazioni esposte si ritiene che la realizzazione dell'intervento in progetto sia preferibile rispetto al mantenimento della situazione attuale (alternativa zero), posto che al termine del ciclo di vita dell'impianto le installazioni saranno dimesse in toto e le aree potranno essere nuovamente dedicate all'attività agricola e avranno nel frattempo giovato per tutta la durata dell'impianto di un disturbo minimo atto a garantire un armonioso inserimento del progetto nell'ambiente.

## 2.4 ALTERNATIVE LOCALIZZATIVE DELLA STAZIONE ELETTRICA 132/36 KV

Come riportato nella documentazione progettuale, cui si rimanda per approfondimenti, il progetto prevede di collegare l'impianto fotovoltaico alla rete elettrica mediante un cavidotto in alta tensione interrato sotto viabilità esistenti; l'allacciamento avverrà mediante la realizzazione di una nuova Stazione di utenza.

In Figura 26 è riportato un estratto del tracciato del cavidotto di connessione e della localizzazione prevista per la Stazione Elettrica, ubicata in Comune di Brusnengo (BI). Data la connessione elettrica prevista, l'area prescelta per la localizzazione della Stazione è stata individuata tra alcune possibili soluzioni alternative ubicate nella porzione di territorio di interesse, individuate graficamente in Figura 27; i criteri adottati dal Proponente per effettuare la scelta localizzativa sono riepilogati in Tabella 8. Come evidenziato la scelta localizzativa è caduta sull'alternativa 8 in quanto l'area risulta essere classificata in parte come commerciale; dunque, sono interessati terreni già destinati ad una trasformazione urbanistica e viene limitata l'occupazione di terreni agricoli; inoltre l'area è facilmente raggiungibile dalla S.P. 142 ed è inserita nelle immediate vicinanze della zona industriale di San Giacomo del Bosco e di altre due stazioni elettriche già esistenti fronte strada.

Si sottolinea come l'alternativa 8 sia sostanzialmente l'unica opzione in grado di permettere all'opera di rimanere al di fuori delle aree soggette a vincoli ambientali legati alla Riserva delle Baragge e del Parco del Ticino, di servitù militari e di beni ex D.M. 1° agosto 1985, e di rispettare al contempo le indicazioni contenute nella Determina Dirigenziale n°1574 del 14/10/2021 emessa dalla provincia di Biella con la quale si segnalava la presenza di un sistema di irrigazione a pivot a sud della posizione scelta e si è data indicazione di non utilizzare zone agricole per le opere di connessione, privilegiando quelle urbanizzate.

La presenza nell'area di una piccola fascia boscata rappresenta comunque un elemento di attenzione di cui la progettazione dovrà tenere debitamente conto (adozione di misure compensative); sono stati pertanto condotti sopralluoghi specifici sull'area che hanno evidenziato che parte della vegetazione esistente è esclusivamente arbustiva e pertanto non rientra tra le categorie definite "bosco". La porzione di vegetazione classificabile come "bosco" presenta estensione ridotta ed è da ascrivere alla categoria del Robinieto, non al Quercio- Carpineto come sarebbe indicato nelle cartografie pubblicate; tenuto conto di ciò, gli effetti della trasformazione di questa porzione di area vegetata saranno compensati secondo i parametri e le indicazioni della normativa regionale vigente, come meglio specificato nella Relazione forestale alla quale si rimanda per approfondimenti.

Si considera infine che, data la vicinanza della strada all'area di intervento, si renderà necessaria l'adozione di misure mitigative per migliorare l'inserimento visivo dell'opera.

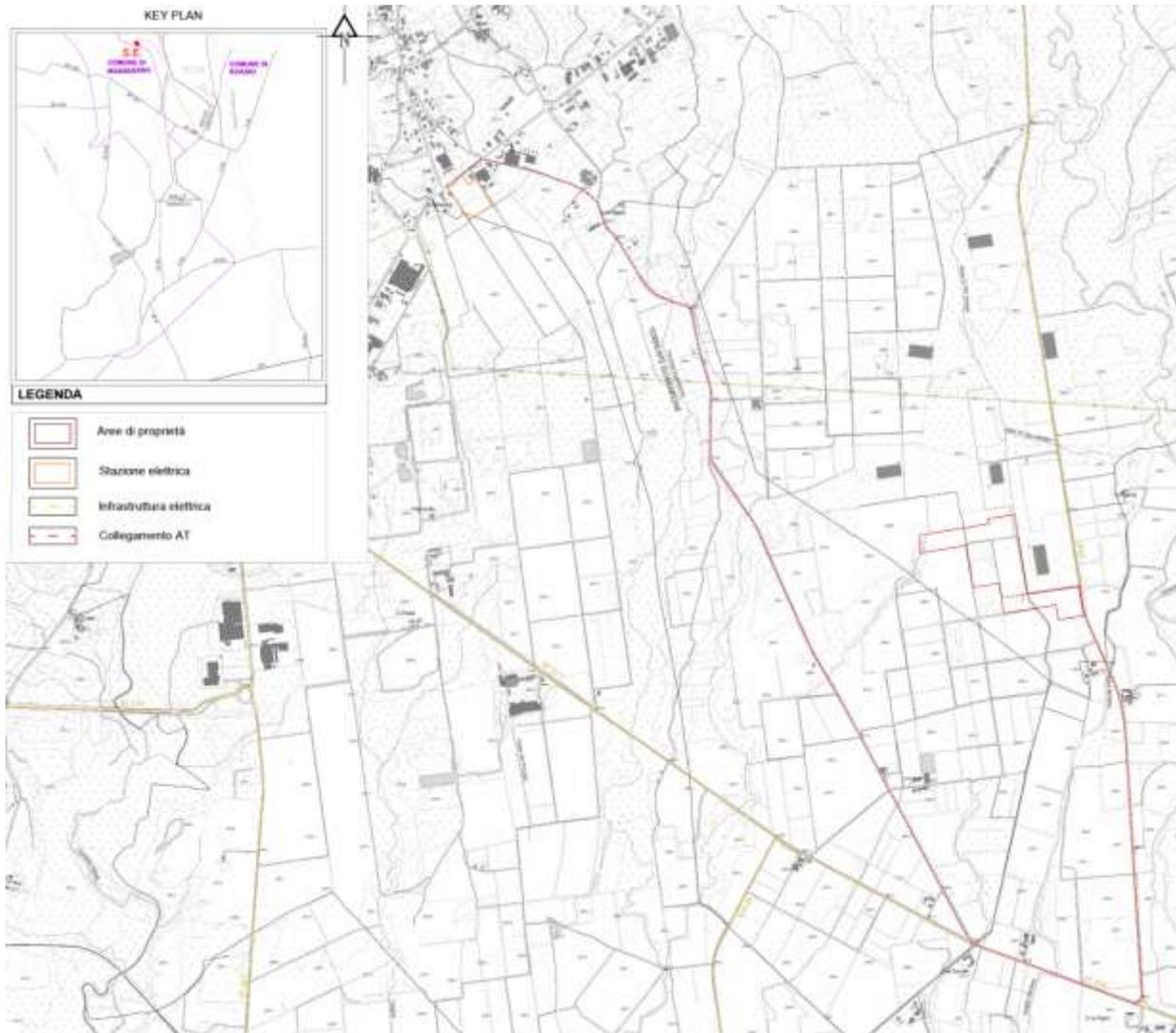


Figura 26: Inquadramento su base cartografica dell'impianto, della linea di connessione e della Sottostazione utente



Figura 27: Inquadramento su foto aerea delle alternative di localizzazione della Sottostazione utente

**Tabella 8: Alternative di localizzazione della Sottostazione utente**

Alternativa di localizzazione Sottostazione	Commento
1	Area non disponibile (la proprietà del fondo agricolo non è interessata alla vendita). Presenza di irrigazione a pivot nei terreni agricoli finanziata con fondi pubblici, dunque area potenzialmente non idonea da PEAR
2	Area non disponibile (la proprietà del fondo agricolo non è interessata alla vendita).
3	Area non disponibile (la proprietà del fondo agricolo non è interessata alla vendita). Presenza di irrigazione a pivot nei terreni agricoli finanziata con fondi pubblici, dunque area potenzialmente non idonea da PEAR
4	Area non disponibile, in quanto già opzionata da altra Società operante nel settore tessile. Presenza di irrigazione a pivot nei terreni agricoli finanziata con fondi pubblici, dunque area potenzialmente non idonea da PEAR
5	L'area risulta troppo vicina alla linea elettrica, ciò comporta difficoltà di progettazione della Stazione stessa; inoltre è presente una fitta area boscata (che costituisce già di per sé un elemento di attenzione) che rende difficoltosa la realizzazione del collegamento tramite cavidotto tra la Stazione e l'impianto fotovoltaico
6	L'area risulta troppo vicina alla linea elettrica, ciò comporta difficoltà di progettazione della Stazione stessa; inoltre è presente una fitta area boscata (che costituisce già di per sé un elemento di attenzione) che rende difficoltosa la realizzazione del collegamento tramite cavidotto tra la Stazione e l'impianto fotovoltaico.
7	L'area risulta troppo vicina alla linea elettrica, ciò comporta difficoltà di progettazione della Stazione stessa; inoltre è presente una fitta area boscata (che costituisce già di per sé un elemento di attenzione) che rende difficoltosa la realizzazione del collegamento tramite cavidotto tra la Stazione e l'impianto fotovoltaico.
8	L'area risulta essere classificata in parte come commerciale, dunque il suo interessamento limita l'occupazione di terreni agricoli; inoltre l'area è facilmente raggiungibile dalla S.P. 142 ed è inserita nelle immediate vicinanze della zona industriale di San Giacomo del Bosco e di altre due stazioni elettriche esistenti fronte strada. La presenza di una piccola area boscata (robinieto) rappresenta comunque un elemento di attenzione di cui la progettazione dovrà tenere debitamente conto (adozione di misure compensative nel rispetto di quanto previsto dalla normative vigente); inoltre, la vicinanza della strada renderà necessaria l'adozione di misure mitigative.

In risposta alla richiesta di integrazioni si specifica che le valutazioni preliminari effettuate nell'ambito del suddetto studio, hanno evidenziato come l'area a destinazione commerciale in adiacenza alla S.P n°142 individuata rappresenti sostanzialmente l'unica opzione in grado di permettere all'opera di rimanere al di fuori delle aree soggette a vincoli ambientali legati alla Riserva delle Baragge e del Parco del Ticino, di servizi militari e di beni ex D.M. 1° agosto 1985, e di rispettare al contempo le indicazioni contenute nella Determina Dirigenziale n°1574 del 14/10/2021 emessa dalla provincia di Biella con la quale si segnalava la presenza di un sistema di irrigazione a pivot a sud della posizione scelta e si è data indicazione di non utilizzare zone agricole per le opere di connessione, privilegiando quelle urbanizzate. Parte integrante dell'opera risultano essere i raccordi di collegamento tra la nuova SE e la linea RTN 132 kV Masserano Gattinara aventi una lunghezza inferiore ai 300 m e che saranno costituiti da

due nuovi sostegni monostelo a doppia tema scelti al fine di minimizzare l'impatto paesaggistico e la superficie delle aree da asservire e/o espropriare.

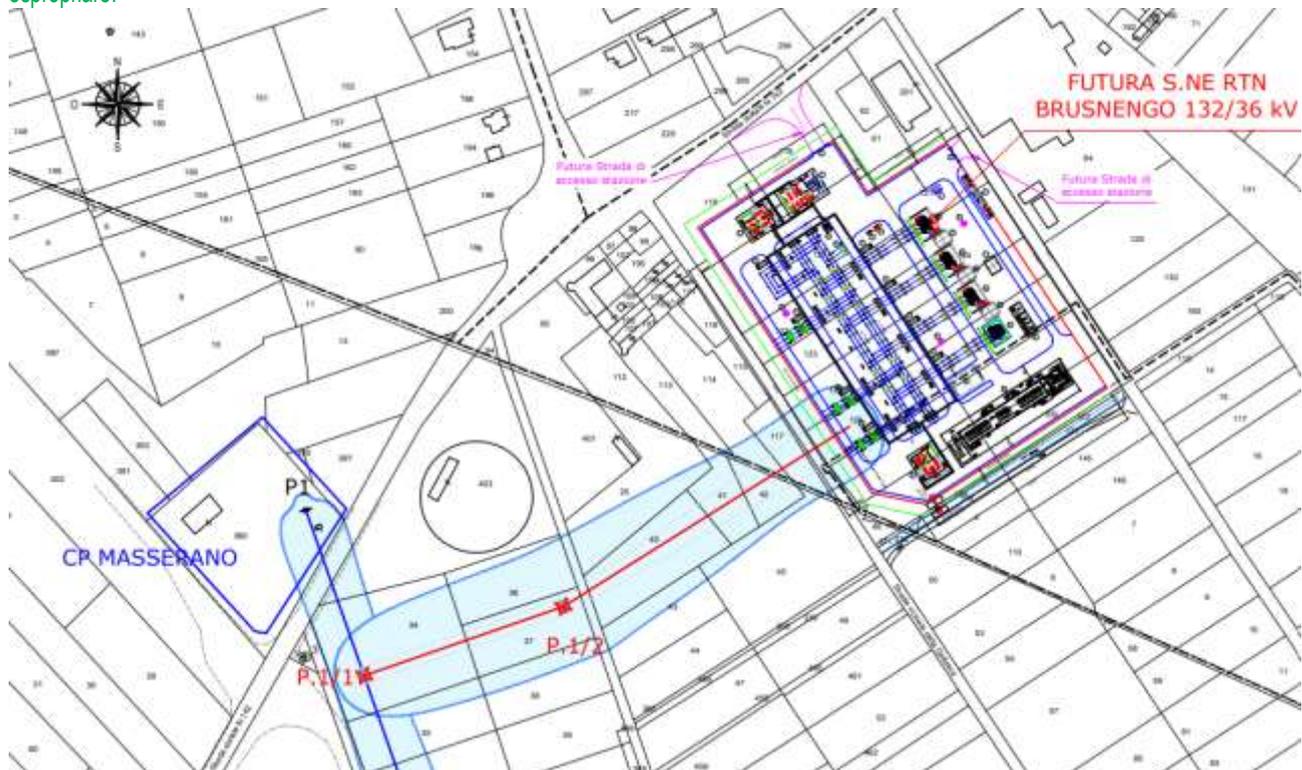


Figura 28: Inquadramento catastale della nuova SE e dei raccordi con la linea esistente

Con riferimento alla necessità di rendere compatibili, dal punto di vista urbanistico, le opere connesse all'impianto fotovoltaico (attualmente da localizzare in un'area prevalentemente destinata ad uso commerciale, ad eccezione di alcune particelle ad uso agricolo), si procederà in fase autorizzativa con la Variante al Piano Regolatore Generale del Comune di Brusnengo (ai sensi della Circolare del Presidente della Giunta Regionale 8 novembre 2016 n.4/AMB "Indicazioni in merito alle varianti relative a procedimenti concernenti progetti la cui approvazione comporti variante per espressa previsione di legge, di cui al comma 15 bis dell'articolo 17 bis della legge regionale 5 dicembre 1977, n. 56 (Tutela ed uso del suolo)").

Risulta essere inoltre opera propedeutica alla connessione dell'impianto in oggetto il potenziamento della stessa linea RTN 132 kV Masserano – Gattinara con aumento della portata ad 839 A. Il suddetto sarà realizzato sostituendo il conduttore ACSR esistente con un conduttore innovativo ad alta temperatura che, a parità di peso e di tiro, consentirà l'aumento della portata in corrente al livello richiesto attraverso il riutilizzo integrale dei sostegni esistenti.

### 3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

#### 3.1 ATMOSFERA

##### 3.1.1 PRODUZIONE E DIFFUSIONE DI POLVERI

La produzione e diffusione di polveri sarà principalmente riconducibile ad alcune delle attività previste in cantiere, meglio descritte nel "Programma di attuazione e cantierizzazione" ([R\\_3.12\\_ROA\\_Attuazione e cantierizzazione](#)) allegato al Progetto, di seguito elencate:

- 1) Livellamento aree cantiere – Operatori specializzati, attraverso l'uso di idonee macchine operatrici (bulldozer, macchina livellatrice) provvederanno al livellamento del terreno dalle asperità superficiali al fine di rendere agevoli le lavorazioni successive. Tale lavorazione sarà speditiva e interesserà solo lo strato superficiale del terreno al fine di ottenere una morfologia il più possibile regolare, e sarà di entità molto limitata in virtù del fatto che il sito si presenta come area già regolarizzata morfologicamente, in buona parte interessata da attività estrattiva pregressa;
- 2) Realizzazione viabilità interna e di accesso al cantiere – Operatori specializzati, attraverso l'uso di idonee macchine operatrici (ruspa, escavatore tipo terna, autocarro, rullo compressore) provvederanno alla realizzazione delle strade interne. Esse presenteranno uno spessore di circa 30 cm (costituito dalla posa di uno strato di tessuto non tessuto – geotessile –, di 20 cm di materiale misto granulare stabilizzato e 10 cm di pietrisco) ed una larghezza di 3 m;
- 3) Posa recinzione perimetrale e impianto di illuminazione e videosorveglianza – In questa fase le attività che potranno determinare la produzione di polveri riguarderanno prevalentemente la realizzazione dei lavori di scavo e rinterro per la posa dei cavidotti del sistema di illuminazione e videosorveglianza;
- 4) Movimentazione dei materiali e delle attrezzature all'interno del cantiere – Durante questa fase si provvederà alla movimentazione di materiale all'interno dei sottocantieri, con l'utilizzo di muletti o gru semovente che provvederanno a scaricare il materiale dagli autocarri e a stivarlo in apposite piazzole adatte per lo stoccaggio. Da tali piazzole il materiale verrà caricato, sempre con gli stessi muletti, in appositi rimorchi trainati da trattori più adatti al transito all'interno dei campi idoneamente livellati;
- 5) Scavo trincee, posa cavidotti e rinterri – Operatori specializzati, attraverso l'uso di idonee macchine operatrici (escavatore cingolato e/o gommato), provvederanno allo scavo delle trincee per la posa delle condotte in cui saranno posti i cavi elettrici. Le trincee avranno profondità dipendente dal tipo di intensità di corrente elettrica che dovrà percorrere i cavi interrati; tale lavorazione interesserà solo fasce limitate di terreno, in prossimità della viabilità principale interna all'impianto, anche al fine della successiva manutenzione in casi di guasti.
- 6) Realizzazione stazione elettrica – Gli interventi per la realizzazione della stazione comprenderanno:
  - la realizzazione della recinzione metallica in ringhiera rigida con inferriata e cancello di ingresso sempre metallico;
  - la posa dei pali di illuminazione e dell'impianto di videosorveglianza;
  - la posa delle platee in c.a. per la posa dei trasformatori;
  - la posa del locale prefabbricato per gli arrivi dei cavi;
  - la posa i quadri di protezione AT e quadri di distribuzione per servizi ausiliari;
  - la posa del trasformatore con l'uso di auto gru;
  - il montaggio dei dispositivi di sgancio e sezionamento;
  - la posa del "palo gatto" con gli isolatori;
  - la partenza del collegamento verso la vicina linea AT da 132kV;

Anche in questo caso le attività di livellamento/preparazione del terreno saranno quelle più sensibili per quanto riguarda la produzione e diffusione di polveri.

Per tutte le attività sopraelencate, considerando la tipologia delle lavorazioni previste ed assumendo una velocità del vento  $V = 1$  km/ora, già ad una distanza dalla fonte di emissione di 5 metri si ha un effetto di dispersione pari al 57% del totale; a 45 metri di distanza si arriva ad una dispersione del 99% del totale emesso.

La situazione potenzialmente più critica si presenta invece in condizioni di moderata stabilità atmosferica, con stratificazione termica invertita in quota e condizione di calma anemologica. Anche in questo caso, comunque, alla distanza dalla fonte di emissione pari a 5 metri si ha un effetto di dispersione pari al 44% del totale, mentre ad 80 metri di distanza si arriva ad una dispersione del 99% del totale.

Data l'ubicazione in campo aperto del cantiere e la tipologia di lavorazioni svolte si ritiene quindi che gli effetti dovuti alla produzione e diffusione di polveri siano poco significativi e interessino esclusivamente i lavoratori impiegati nel cantiere stesso, senza coinvolgere significativamente ricettori esterni.

Si evidenzia inoltre che l'impatto è temporaneo e reversibile, in quanto limitato alla sola fase realizzativa, all'interno della quale le contenute attività di scavo, rinterro e transito mezzi (ovvero quelle che comportano la possibile produzione e diffusione di polveri) interesseranno un arco temporale ancora più ridotto.

Si osserva infine che i cantieri si trovano in zone lontane dai centri abitati e che le distanze chilometriche intercorrenti tra i vari siti di intervento sono tali da non prefigurare in alcun modo un cumulo degli impatti da produzione e diffusione di polveri provenienti dai diversi siti, anche nel caso in cui gli interventi venissero realizzati in concomitanza tra loro.

#### 3.1.1.1 TIPIZZAZIONE DELL'IMPATTO

In base alle considerazioni svolte la **tipizzazione dell'impatto** può essere riepilogata come segue:

##### Tipizzazione dell'impatto:

Negativo, Certo, Reversibile  
Magnitudo media,  
Distanza di propagazione bassa,  
Sensibilità del bersaglio media → Impatto negativo medio → Misure di mitigazione: necessarie.

Per la corretta gestione dei cantieri è prevista l'adozione delle seguenti misure di mitigazione:

- bagnatura/umidificazione di piste e piazzali di cantiere durante i periodi siccitosi in concomitanza con lavorazioni che possono produrre polveri;
- protezione di eventuali depositi di materiali sciolti;
- limitazione della velocità dei mezzi all'interno del cantiere e lungo la viabilità di servizio interna (max 15 km/h);
- sospensione dei lavori che possono generare una significativa produzione di polveri nelle giornate con velocità del vento  $> 6$  km/h.

### 3.1.2 EMISSIONI GASSOSE PROVENIENTI DAI MEZZI D'OPERA E DAI MEZZI DI TRASPORTO

Con riferimento agli scopi del presente studio, le principali attività che richiederanno l'utilizzo di mezzi d'opera che comporteranno la produzione di emissioni gassose inquinanti sono quelle già descritte nel paragrafo precedente; occorre inoltre considerare anche l'impiego di mezzi battipalo per l'infissione nel terreno dei supporti dei moduli fotovoltaici.

Le lavorazioni suddette potranno richiedere, mediamente, l'impiego di un escavatore e di un autocarro attrezzato con gru, oltre ai bilici per il conferimento di moduli, sostegni e componenti elettrici e a un'autobetoniera per l'esecuzione dei getti dei basamenti di fondazione delle cabine. Sarà inoltre impegnato un carrello elevatore Manitou (o 2 bobcat) per la movimentazione dei moduli e dei sostegni e una macchina battipalo per l'infissione nel suolo dei supporti dei pannelli.

La durata delle lavorazioni sarà limitata e, nell'arco complessivo delle tempistiche di attuazione degli interventi, vi saranno in realtà molte operazioni (cablaggio quadri, cabine e connessioni, installazione quadri, installazione apparati elettromeccanici di cabina, ecc.) che solo secondariamente potranno richiedere l'impiego di macchine operatrici, e che saranno attività prevalentemente condotte da personale specializzato a terra, dunque senza generare emissioni.

Oltre alle lavorazioni di cantiere occorre considerare anche le attività di trasporto dei materiali, il cui traffico indotto è stimato in Tabella 9 ipotizzando una portata dei bilici pari a 20 m<sup>3</sup>.

La diluizione dei transiti sull'arco temporale previsto (Tabella 10) per la realizzazione delle opere, secondo dal cronoprogramma di progetto, riduce la pressione generata dal traffico indotto, che interesserà peraltro viabilità idonee per il transito dei mezzi (l'area dell'impianto è raggiungibile dalla S.P. 64).

In termini di flussi di traffico espressi su base oraria e giornaliera, i valori riportati in tabella possono essere riformulati come di seguito riportato, evidenziando come i transiti effettivi di mezzi pesanti nelle varie fasi lavorative siano comunque molto contenuti, come di seguito riepilogato.

Opere predisposizione dell'area			Opere civili		
Recinzione lineare	m	3628.02	Cabine prefabbricate	n. carichi	4
<b>n. carichi</b>	<b>n.</b>	<b>4</b>	Platee	mc	11.88
<b>Viabilità Interna ed esterna al sito</b>				<b>n. carichi</b>	<b>1</b>
Cassonetto / pavimentazioni	mq	18140.1	Terreno riporto	mc	100.65
volume materiale	mc	5442.03		<b>n. carichi</b>	<b>6</b>
<b>n. carichi</b>	<b>n.</b>	<b>272</b>	Misto stabilizzato	mc	37.97
<b>Illuminazione e video sorveglianza</b>				<b>n. carichi</b>	<b>2</b>
Pali	n.	1209	<b>Totale carichi</b>	<b>n.</b>	<b>13</b>
<b>n. carichi</b>	<b>n.</b>	<b>24</b>	<b>Opere di connessione di rete</b>		
Plinti	n.	1209	Scavo e reinterro AT	m	4770
<b>n. carichi</b>	<b>n.</b>	<b>60</b>		mc	3339
<b>Totale carichi</b>	<b>n.</b>	<b>84</b>		<b>n. carichi</b>	<b>167</b>
<b>Apparecchiature tecniche</b>			<b>Mitigazione e compensazione</b>		
Tracker	n. carichi	36	Mitigazione lungo recinzione	mq	9243.48
Moduli	n. carichi	44	Piante	n.	2460
Inverter	n. carichi	1	<b>n. carichi</b>	<b>n.</b>	<b>41</b>
Altre componenti	n. carichi	5	Prato	ha	14
<b>Totale carichi</b>	<b>n.</b>	<b>86</b>	sementi	kg/ha	160
				mc	4
			<b>n. carichi</b>	<b>n.</b>	<b>1</b>
			<b>Totale Carichi</b>	<b>n.</b>	<b>42</b>
			<b>NUMERO TOTALE CARICHI</b>	<b>n.</b>	<b>42</b>

Tabella 9: Materiali da trasportare e numero bilici

Tabella 10: Stima traffico indotto per trasporto materiali

	Roasio			
	bilici	giorni	veicoli/giorno	veicoli/ora
<b>Opere predisposizione dell'area</b>	4	20	0.2	0.03
<b>Viabilità Interna ed esterna al sito</b>	272	28	9.7	1.21
<b>Illuminazione e video sorveglianza</b>	84	18	4.7	0.58
<b>Apparecchiature tecniche</b>	86	150	0.6	0.07
<b>Opere civili</b>	13	25	0.5	0.07
<b>Opere di connessione di rete</b>	167	120	1.4	0.17
<b>Mitigazione e compensazione</b>	42	40	1.1	0.13

Riepilogando le considerazioni svolte, la produzione e diffusione di gas inquinanti in fase di cantiere risulta essere un fenomeno contenuto in relazione alla localizzazione in campo aperto dei cantieri, in siti lontani da centri abitati e agevolmente raggiungibili dalla viabilità pubblica esistente, con valori di traffico piuttosto limitati; in termini generali, la localizzazione in campo aperto contribuirà a rendere meno significativi gli effetti conseguenti alla diffusione delle emissioni generate in fase costruttiva. Occorre inoltre considerare che le emissioni fanno riferimento ad un arco temporale limitato alla sola fase di realizzazione (impatto temporaneo e completamente reversibile).

3.1.2.1 TIPIZZAZIONE DELL'IMPATTO

<p><b>Tipizzazione dell'impatto:</b></p> <p>Negativo, Certo, Reversibile.                  Magnitudo media                  Distanza di propagazione bassa,                  Sensibilità del bersaglio media □ Impatto negativo medio □ Misure di mitigazione: necessarie.</p>
--

Considerando la necessità di assicurare la massima salubrità dei luoghi di lavoro e degli ambienti limitrofi al cantiere, si ritiene comunque opportuno garantire l'adozione delle seguenti misure gestionali finalizzate a contenere le emissioni gassose inquinanti:

- impiegare, ove possibile, apparecchi di lavoro a basse emissioni, per es. con motore elettrico;
- equipaggiamento e periodica manutenzione di macchine e apparecchi con motore a combustione secondo le indicazioni del fabbricante;
- per macchine e apparecchi con motori a combustione < 18 kW la periodica manutenzione deve essere documentata (es. con adesivo di manutenzione);
- tutte le macchine e tutti gli apparecchi con motori a combustione ≥ 18 kW devono:
  - a) essere identificabili;
  - b) venire controllati periodicamente (controllo delle emissioni dei motori, controllo degli eventuali filtri per particolato, ecc.) ed essere muniti di un corrispondente documento di manutenzione del sistema antinquinamento;

- c) essere muniti di un adeguato contrassegno dei gas di scarico;
- garantire l'utilizzo di camion e mezzi meccanici conformi alle eventuali ordinanze comunali e alle disposizioni regionali e comunali che saranno in vigore al momento della cantierizzazione dell'intervento, nonché alle normative ambientali aggiornate relative alle emissioni dei gas di scarico degli automezzi;
  - per macchine e apparecchi con motore diesel devono essere utilizzati carburanti con basso tenore di zolfo;
  - in caso di impiego di motori diesel, utilizzare, ove possibile, macchine ed apparecchi muniti di sistemi di filtri per particolato omologati;
  - scelta di idonei mezzi per il trasporto dei materiali necessari alla realizzazione delle opere in funzione del carico da trasportare, onde contenere il numero di viaggi da e verso i siti di intervento.

## 3.2 RUMORE

### 3.2.1 PROPAGAZIONE DI EMISSIONI SONORE IN FASE DI CANTIERE

La valutazione dell'impatto acustico in fase di cantiere è riportata per esteso nel documento previsionale di impatto acustico allegato agli approfondimenti specialistici di progetto (elaborato R\_12.5\_ROA, aggiornato alla versione R1 in risposta alle richieste di integrazioni), al quale si rimanda per ulteriori dettagli; in questa sede viene sinteticamente riepilogata la valutazione.

Le macro-attività di cantiere alle quali possono essere associate fasi lavorative potenzialmente rumorose sono:

- realizzazione dei campi fotovoltaici;
- traffico indotto dalla fornitura dei componenti;
- realizzazione delle opere di connessione.

Si sottolinea che tutte le attività di cantiere saranno realizzate esclusivamente nel periodo diurno.

#### 3.2.1.1 REALIZZAZIONE DEL CAMPO FOTOVOLTAICO

La realizzazione del campo fotovoltaico in progetto sarà schematicamente organizzata come segue:

- 1) approntamento opere di sicurezza;
- 2) approntamento cantiere e baraccamenti;
- 3) posa carpenterie e strutture;
- 4) realizzazione platee per la posa delle cabine;
- 5) approntamento moduli fotovoltaici in cantiere;
- 6) posa moduli fotovoltaici;
- 7) approntamento allestimenti elettrici in cantiere;
- 8) cablaggi stringhe;
- 9) posa inverter;
- 10) posa quadri;
- 11) cablaggi lato DC;
- 12) posa quadri in parallelo e generali.

Molte attività descritte precedentemente richiederanno prevalentemente l'impiego di personale specializzato a terra e/o l'utilizzo saltuario di mezzi d'opera, il cui impatto acustico può essere considerato poco rilevante ai fini del presente studio. Tra le attività elencate 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.

Per ognuna delle fasi maggiormente impattanti dal punto di vista acustico sarà presente un parco macchine di seguito schematizzato:

- n.1 macchina battipalo e n. 2 bobcat per le operazioni di infissione delle strutture di sostegno;
- n. 1 escavatore e n. 1 autobetoniera per la realizzazione delle platee;
- n. 1 escavatore per la realizzazione degli scavi e la posa cavidotti interni.

Per quanto riguarda l'infissione dei pali si è considerato l'impiego di battipalo; si consideri che, qualora l'infissione dei pali avvenisse mediante avvitatura anziché battitura, il rumore generato dalle lavorazioni sarebbe inferiore; quindi, è possibile affermare che la valutazione è effettuata in termini cautelativi in quanto considera la situazione peggiore.

Si evidenzia inoltre che, durante le operazioni di infissione delle strutture di sostegno, è possibile che venga utilizzato un carrello elevatore telescopico (tipo Manitou); in questo caso tale mezzo sarà alternativo all'impiego di uno dei due bobcat. Si precisa inoltre che durante la fase di realizzazione delle platee l'escavatore e l'autobetoniera non saranno mai operativi contemporaneamente.

La posizione dei macchinari rispetto ai ricettori (abitazioni civili) varierà in modo casuale durante la giornata lavorativa e quindi non è possibile determinare in modo esatto le traiettorie dei singoli mezzi.

Per tale motivo, date le caratteristiche del cantiere e della zona d'intervento, nella valutazione dell'impatto le sorgenti sonore saranno collocate in posizione baricentrica nel settore dell'area di cantiere più prossimo al ricettore (o al gruppo di ricettori) considerato. Come specificato precedentemente ogni fase di lavorazione avrà un parco macchine caratterizzato da un dato livello di potenza sonora (si veda la Tabella 11).

**Tabella 11: Livelli di potenza sonora dei mezzi di cantiere<sup>13</sup> – Realizzazione dei campi fotovoltaici**

Fase di cantiere per la realizzazione degli impianti fotovoltaici	Sorgente sonora	Livello di potenza sonora dei singoli mezzi Lw [dB(A)]	Livello di potenza sonora totale associato a tutte le macchine in funzione Lw [dB(A)]
Infissione pali strutture di sostegno	n.1 Macchina battipalo	133,0	133,0
	n. 1. Bobcat	102,6	
	n. 1. Bobcat	102,6	
Realizzazione basamenti per posa cabine elettriche	n. 1 Autobetoniera	99,4	99,4
	n. 1 Escavatore CAT 112	102,6	102,6
Realizzazione scavi e posa cavidotti	n. 1 Escavatore CAT 112	102,6	102,6

La valutazione dell'impatto acustico in fase di cantiere effettuata in questa sede considera cautelativamente la fase più rumorosa (ovvero l'infissione dei pali strutture di sostegno). Come già specificato precedentemente, si consideri che, qualora l'infissione dei pali avvenisse mediante avvitatura anziché battitura, il rumore generato dalle lavorazioni sarebbe sicuramente inferiore, quindi è possibile affermare che la valutazione è effettuata in termini cautelativi in quanto considera la situazione peggiore.

La Tabella 12 riporta, per ogni piano, i limiti previsti dalla classificazione acustica ed il livello complessivo atteso (SDF + contributo cantiere riferito a tutto

13 Farina, A., 2001, Valutazione di impatto acustico prodotto dalle attività di cantiere nell'area Fiumara (ex Ansaldo) di Genova, 2001. Università degli Studi di Parma, Dipartimento di Ingegneria Industriale. I dati riguardanti la macchina battipalo sono stati indicati dalla ditta fornitrice dei mezzi.

il periodo diurno da confrontare con i limiti di zonizzazione). I livelli attesi presso i ricettori eccedono il limite assoluto d'immissione diurno imposto dalla zonizzazione acustica comunale.

**Tabella 12 - Livelli previsti presso i ricettori (verifica dei limiti assoluti d'immissione) – Fase di cantiere**

Codice ricettore	Esposizione facciata	Piano	Limite diurno	SDF + contributo cantiere (realizzazione campi fotovoltaici) DIURNO $L_{eq}$
				[dB(A)]
Ric1	NW	T	60	72.1
Ric1	NW	1	60	72.2
Ric2	W	T	60	68.1
Ric2	W	1	60	68.3

La valutazione del livello differenziale viene fatta utilizzando tutti i valori in facciata all'edificio (Tabella 13); si ritiene in questo modo di essere a favore di sicurezza.

Bisogna verificare che i contributi acustici dei macchinari, non determinino il superamento dei limiti differenziali d'immissione. Il livello di rumore residuo (LR) è dato dai livelli simulati nella configurazione SDF, mentre i livelli di rumore ambientale (LA) ai ricettori sono ricavati dai risultati delle simulazioni integrando lo scenario SDF con tutte le nuove sorgenti operanti nel cantiere in funzione (senza diluizione sul periodo diurno come eseguito per la verifica dei limiti assoluti d'immissione). Per l'applicabilità del differenziale si assume che i valori stimati in facciata con il modello di calcolo acustico (SDF + contributo cantiere) corrispondano ai valori a finestre aperte, mentre per i valori a finestre chiuse si ipotizza un isolamento dato dall'involucro edilizio pari a 17 dB, pertanto i valori a finestre chiuse sono pari a quelli in facciata detratti di 17 dB. Si ricorda che la condizione per l'applicabilità del differenziale prevede che il livello ambientale sia maggiore di 50 dB(A) a finestre aperte e 35 dB(A) a finestre chiuse in periodo diurno. La Tabella 13 riporta la verifica del differenziale diurno a partire dal livello complessivo verificandone l'applicabilità.

Codice ricettore	Esposizione facciata	Piano	LR $L_{eq}$ DIURNO	LA $L_{eq}$ DIURNO	VERIFICA Differenziale DIURNO
			[dB(A)]		[dB]
Ric1	W	GF	37.1	66.5	NO
Ric1	W	F 1	37.7	66.6	NO
Ric1	SW	GF	33.1	66.3	NO
Ric1	SW	F 1	34.1	66.5	NO
Ric1	SE	GF	33.9	51.2	NO
Ric1	SE	F 1	35.0	53.3	NO
Ric1	SW	GF	34.0	52.5	NO
Ric1	SW	F 1	35.2	55.2	NO
Ric1	SE	GF	40.0	57.8	NO
Ric1	SE	F 1	45.3	64.2	NO
Ric1	NE	GF	43.7	68.5	NO
Ric1	NE	F 1	48.7	68.7	NO
Ric1	NW	GF	40.3	69.1	NO
Ric1	NW	F 1	43.1	69.2	NO
Ric2	W	GF	55.3	65.3	NO
Ric2	W	F 1	57.4	65.6	NO
Ric2	S	GF	48.6	50.1	NO
Ric2	S	F 1	51.5	53.1	NO
Ric2	N	GF	47.7	64.8	NO
Ric2	N	F 1	51.3	65.0	NO

**Tabella 13 - Livelli previsti presso i ricettori (verifica del limite differenziale d'immissione) – Fase di cantiere**

Vista la natura delle sorgenti sonore di cantiere, il limite differenziale d'immissione diurno così come quello assoluto non potrà essere rispettato, sarà, quindi, richiesta autorizzazione in deroga per attività rumorose temporanee.

### 3.2.1.2 TRAFFICO INDOTTO DALLA FORNITURA DI COMPONENTI E REALIZZAZIONE DELLE OPERE DI CONNESSIONE

Un'ulteriore valutazione è stata svolta per stimare l'impatto acustico determinato dalla fornitura di componenti (traffico indotto) e dalla realizzazione della linea elettrica di connessione; a questo proposito gli approfondimenti condotti nello studio acustico hanno evidenziato che:

- 1) Il traffico indotto dalle attività di cantiere (fornitura dei componenti) non determina nessun superamento dei limiti di legge presso i ricettori in esame, tutti ricadenti in fascia stradale A.
- 2) Le macchine operatrici impegnate per la posa del cavidotto di connessione 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 cavidotto; per tali ricettori, 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'elettrodoto 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.

### 3.2.1.3 TIPIZZAZIONE DELL'IMPATTO

Considerata la temporaneità dell'impatto, la **tipizzazione** può essere riepilogata come segue:

#### Tipizzazione dell'impatto:

Negativo, Certo, Reversibile  
Magnitudo media  
Distanza di propagazione bassa,  
Sensibilità del bersaglio media → Impatto negativo medio → Misure di mitigazione: necessarie.

Nel rispetto delle disposizioni vigenti, per le attività rumorose di cantiere che supereranno i limiti fissate per attività temporanee dovrà essere richiesta apposita autorizzazione in deroga; le lavorazioni di cantiere dovranno rispettare le fasce orarie previste per attività disturbanti (lavorazioni rumorose disturbanti da eseguirsi nei soli giorni feriali dalle ore 8.00 alle 13.00 e dalle ore 15.00 alle 19.00) e garantire l'adozione, in ogni fase temporale delle lavorazioni, di tutti gli accorgimenti tecnici e comportamentali economicamente fattibili per ridurre al minimo l'emissione sonora delle sorgenti rumorose utilizzate e per prevenire la possibilità di segnalazioni, esposti o lamentate. A tal fine potrà risultare necessario:

- fornire informazioni alla popolazione sulla durata delle attività rumorose, anche per mezzo di pannelli informativi;
- ricercare soluzioni tecniche di tipo pratico finalizzate alla mitigazione del disturbo lamentato, quando informato direttamente dalla popolazione di una situazione di disagio o disturbo;
- informare circa il contenuto dell'autorizzazione tutti i soggetti coinvolti nell'attività (con particolare riferimento ai lavoratori impiegati nel cantiere).

Oltre agli accorgimenti indicati saranno recepite le eventuali ulteriori prescrizioni stabilite dai Comuni interessati.

### 3.3 ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

#### 3.3.1 RISCHIO DI SVERSAMENTI ACCIDENTALI IN ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

In fase di cantiere potrebbero verificarsi limitati sversamenti accidentali di liquidi inquinanti (quali carburanti e lubrificanti), provenienti dai mezzi d'opera in azione (ad es. in caso di rottura di parti meccaniche o idrauliche di escavatori e ruspe) o dalle periodiche operazioni di rifornimento e/o manutenzione degli stessi; a seconda della localizzazione dei possibili eventi accidentali, gli sversamenti potrebbero teoricamente essere recapitati in acque superficiali (reticolo idrografico locale) oppure potrebbero riversarsi sul suolo e permanervi, o percolare in profondità.

Per quanto riguarda la componente acque superficiali, sebbene le aree in cui saranno realizzati gli interventi siano prive di corsi d'acqua naturali, la presenza di una fitta rete irrigua di origine artificiale utilizzata a fini agricoli (in particolare per l'allagamento delle risaie) comporta la presenza di potenziali recettori idrici esposti all'inquinamento in caso di eventi accidentali.

Per quanto riguarda invece la componente acque sotterranee, si specifica che il deflusso generale della falda freatica avviene in prevalente direzione Nord-Sud, con evidenti rapporti con l'idrografia superficiale. In particolare l'andamento della superficie freatica è da mettere in relazione all'alimentazione diretta da parte dei corsi del T. Rovasenda e del T. Marchiazza, nonché a scala regionale, alle principali aree di ricarica individuate nel nucleo collinare. Ciò premesso, benché la superficie piezometrica subisca significative oscillazioni a seguito dei cicli stagionali, risulta, presso l'area in esame, caratterizzata da soggiacenze nell'ordine di 5-6 m circa. Si può pertanto escludere la persistenza della falda freatica al piano di fondazione.

##### 3.3.1.1 TIPIZZAZIONE DELL'IMPATTO

In base alle considerazioni svolte la **tipizzazione** dell'impatto può essere riepilogata come segue:

##### Tipizzazione dell'impatto:

Negativo, Eventuale, Reversibile.  
Magnitudo bassa,  
Distanza di propagazione bassa,  
Sensibilità del bersaglio media → Impatto negativo basso → Misure di mitigazione: comunque previste.

Pur considerando la scarsa probabilità di accadimento di un evento accidentale (peraltro paragonabile al rischio di rottura dei mezzi agricoli attualmente impiegati nella coltivazione delle aree), il ridotto arco temporale di possibile accadimento dell'evento (limitato alla sola fase di cantiere) e la contenuta entità di eventuali sversamenti accidentali, si ritiene comunque necessario garantire una corretta gestione ambientale del cantiere mediante l'adozione di misure di mitigazione utili a contenere i possibili effetti negativi conseguenti al potenziale sversamento di liquidi inquinanti.

In particolare i rifornimenti dei mezzi d'opera all'interno dell'area di cantiere dovranno essere effettuati o presso un'area impermeabilizzata o tramite un carro cisterna equipaggiato con erogatore di carburante a tenuta, che impedisca il rilascio accidentale di sostanze nell'ambiente. In alternativa all'impiego dell'erogatore a tenuta, per l'effettuazione dei rifornimenti potrà essere adottata la seguente procedura:

- prima dell'inizio delle operazioni di rifornimento verificare che entrambi i mezzi (automezzo di carico, mezzo da rifornire) siano in posizione più piana possibile;
- successivamente posizionare, sotto l'imbocco del serbatoio, idoneo sistema di contenimento mobile per eventuali perdite o raccolta del residuo.

Gli eventuali depositi fissi di carburanti e lubrificanti in cantiere dovranno essere dotati di apposite vasche di contenimento di eventuali perdite o sversamenti accidentali, opportunamente dimensionate.

Le eventuali operazioni di manutenzione dei mezzi d'opera dovranno essere effettuate solamente in un'area impermeabilizzata appositamente individuata all'interno del cantiere oppure in officine specializzate esterne, al fine di evitare la dispersione accidentale nell'ambiente di carburanti e olii minerali. Suddette operazioni dovranno essere svolte avendo cura di evitare lo sversamento al suolo di olii, grassi o altre sostanze liquide derivanti dalle operazioni di manutenzione dei macchinari e di raccogliere gli olii usati ed i filtri, garantendone il corretto smaltimento ed il conferimento ai Consorzi autorizzati.

Nel caso in cui, nonostante gli accorgimenti indicati, dovesse verificarsi (a causa di guasti o eventi accidentali durante l'attività lavorativa) uno sversamento imprevisto sul suolo di sostanze inquinanti quali olii o idrocarburi, ed in particolare nel caso (remoto) in cui lo sversamento interessasse direttamente elementi della rete irrigua esistente, l'impresa esecutrice dei lavori **adotterà** soluzioni di pronto intervento, **utilizzando** i seguenti dispositivi di protezione ambientale (**spill kit**):

- materiali assorbenti per idrocarburi (oleoassorbenti o idrorepellenti);
- polveri e granulati assorbenti;
- barriere galleggianti di contenimento;
- dispositivi per il recupero di olio dalla superficie dell'acqua.

I materiali inquinanti recuperati saranno asportati e conferiti a trasportatori e smaltitori autorizzati, comunicando l'accaduto all'ARPA territorialmente competente.

### 3.3.2 SCARICHI IDRICI DEL CANTIERE

Se non correttamente gestiti i reflui civili provenienti dalle installazioni temporanee a servizio del cantiere (servizi igienici) potrebbero causare l'insorgenza di inquinamenti microbiologici (coliformi e streptococchi fecali). Occorre considerare che i reflui di cantiere sono prodotti in quantità molto contenute e, quindi, l'eventuale effetto indotto avrebbe comunque limitata rilevanza; ciò premesso, è in ogni caso necessario prevedere idoneo contenimento o trattamento dei reflui.

#### 3.3.2.1 TIPIZZAZIONE DELL'IMPATTO

##### Tipizzazione dell'impatto:

Negativo, Certo, Reversibile.

Magnitudo bassa.

Distanza di propagazione bassa,

Sensibilità del bersaglio media → Impatto negativo basso → Misure di mitigazione: comunque previste.

Nel caso specifico, per una corretta gestione del sito e per evitare scarichi di inquinanti microbiologici su suolo o nei fossi del reticolo irriguo esistente, l'area di cantiere dovrà essere dotata di servizi igienici di tipo chimico, in numero di 1 ogni 10 persone operanti nel cantiere medesimo. I reflui provenienti dai servizi igienici saranno convogliati in apposite vasche a tenuta che saranno periodicamente svuotate da Ditta autorizzata.

### 3.4 SUOLO E SOTTOSUOLO

#### 3.4.1 DEGRADAZIONE DEL SUOLO

Per quanto riguarda l'impatto del progetto rispetto a tale componente si possono identificare i seguenti impatti:

- **DEGRADAZIONE FISICA:** di breve durata e consistente in una minima e localizzata compattazione del suolo (del tutto reversibile nel breve periodo) per la percorrenza dei mezzi, peraltro di entità paragonabile al transito di trattori per l'attuale uso agricolo.
- **DEGRADAZIONE CHIMICA:** legata a eventuali rischi di sversamenti durante le operazioni di cantiere (vedasi paragrafo 3.3.2). Non si prevedono impatti dovuti all'impoverimento chimico del terreno in quanto in sede di preparazione del sito non sono previsti significativi movimenti terra ma semplici livellamenti minori di regolarizzazione della superficie. L'area di cantiere e gli stradelli prevedono, infatti, uno scotico preventivo (con relativo accantonamento) del terreno vegetale da usarsi poi nel ripristino.

##### 3.4.1.1 TIPIZZAZIONE IMPATTO

L'impatto può essere tipizzato come segue:

#### Tipizzazione dell'impatto:

Negativo, Eventuale, Reversibile.

Magnitudo bassa

Distanza di propagazione bassa

Sensibilità del bersaglio bassa → Impatto negativo basso → Misure di mitigazione: comunque previste.

Tale problematica, oltre a riguardare qualunque attività cantieristica, sarà gestita in via preventiva attraverso l'adozione di buone pratiche di cantiere (quali, per esempio, il divieto di esecuzione di rifornimenti e attività manutentive al di fuori delle aree previste per tali operazioni).

#### 3.4.2 RISCHIO ARCHEOLOGICO

Gli approfondimenti in merito alla valutazione del rischio archeologico sono riportati nella Relazione archeologica allegata al progetto, alla quale si rimanda; la relazione (R\_12.6) e le carte a supporto della stessa (R\_12.7\_ROA\_Carta dei siti archeologici e R\_12.8\_ROA\_Carta della visibilità dei suoli) sono state aggiornate in seguito delle richieste di integrazione ricevute dal MIC/SABAP, e sono state prodotte come da richiesta pervenuta la Carta del Potenziale Archeologico, Carta del Rischio Archeologico, le Schede MOSI e le Schede di Ricognizione riportate nella documentazione reperibile nella cartella R\_12.12\_ROA\_AS-0\_VPIA. Ciò premesso, si specifica che le previsioni progettuali ricadono in un contesto in cui sono segnalati alcuni elementi di interesse storico - archeologico.

Occorre inoltre considerare che le aree di pertinenza dell'impianto in progetto sono state in buona parte oggetto di pregressa attività estrattiva e pertanto il sedime insisterà su terreni rimaneggiati dall'attività antropica recente. Considerando quanto sopra riportato e tenuto conto anche del fatto che i supporti dei pannelli saranno direttamente infissi nel terreno senza effettuare scavi di fondazione (profondità di inserimento dei pali pari a circa 1,3 m, vedi Figura 29), non sono ipotizzabili interferenze tra l'intervento in progetto ed eventuali paleosuoli o depositi di materiali di interesse storico o archeologico. Nonostante la presenza in prossimità dell'area di impianto di un sito di rinvenimento di materiali di epoca romana ed un muretto a secco - considerati fattori di rischio relativo significativi – a causa della pregressa attività estrattiva, all'area di progetto è stata infatti attribuito un potenziale BASSO e, conseguentemente, una valutazione di rischio archeologico (rischio assoluto) di GRADO BASSO.

La medesima considerazione vale anche per gli scavi superficiali riguardanti i cavidotti interni all'impianto (posati in scavi a sezione ristretta, di ampiezza

massima di 1,5 m e profondità massima di 1 m), le fondazioni delle viabilità interne (profondità di scavo 0,3 m, vedi Figura 30) e le platee di fondazione degli inverter.

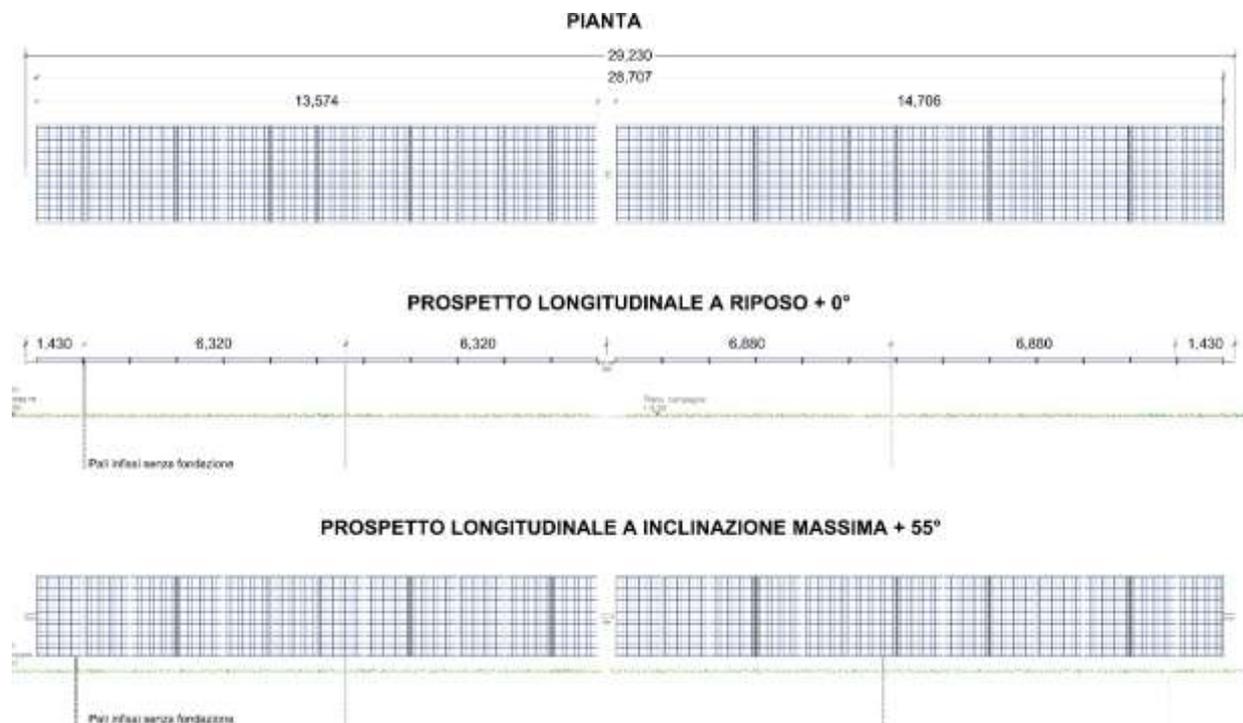


Figura 29 - Infissione nel terreno delle strutture metalliche di sostegno dei moduli fotovoltaici (vista in sezione)

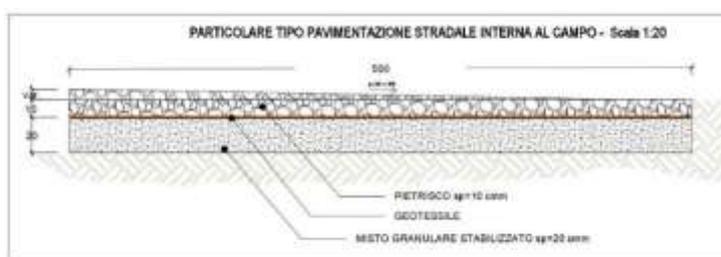


Figura 30 - Particolare tipo pavimentazione delle viabilità di servizio interne

Per quanto riguarda la linea di connessione con la rete elettrica esterna, anche in questo caso occorre considerare che la soluzione indicata dal Gestore prevede la realizzazione di cavidotti interrati sotto il sedime di viabilità esistenti. Anche in questo caso il potenziale archeologico è valutato come BASSO, così come il rischio (relativo e assoluto), anch'esso valutato BASSO

L'area di pertinenza della nuova Stazione Elettrica si svilupperà infine su terreni attualmente agricoli, in parte classificati ad uso commerciale, e la realizzazione delle infrastrutture e degli edifici di servizio presenta anch'essa un potenziale rischio archeologico. In considerazione della prossimità del sito della SE alla Cascina Gattinesca, che comprende parti murarie di età medievale, il sito ha un potenziale ALTO, che unito al carattere delle opere da realizzare ha portato ad una valutazione del rischio (assoluta e relativa) ALTO.

### 3.4.2.1 TIPIZZAZIONE IMPATTO

L'impatto può essere tipizzato come segue:

**Tipizzazione dell'impatto:**

Negativo, Eventuale, Reversibile.  
Magnitudo bassa  
Distanza di propagazione bassa  
Sensibilità del bersaglio bassa → Impatto negativo basso → Misure di mitigazione: comunque previste.

In relazione a quanto sopra esposto, per quanto riguarda in particolare le aree maggiormente esposte ad un possibile rischio archeologico (ed in particolare l'area della Stazione Elettrica), durante la fase operativa di realizzazione dell'intervento, al fine di prevenire qualsiasi impatto, saranno recepite ed attuate le prescrizioni che saranno formulate dalla Soprintendenza Archeologica Belle Arti e Paesaggio per le provincie di Biella, Novara, Verbania Chiusa Ossola e Vercelli nell'ambito del procedimento di VIARCH che è stato opportunamente avviato la cui documentazione è riportata in R\_12.12\_ROA\_AS-0\_VPIA.

### 3.5 FLORA, VEGETAZIONE, FAUNA ED ECOSISTEMI

Nel presente capitolo sono descritti sinteticamente i principali impatti attesi in fase di cantiere a carico delle componenti flora, vegetazione, fauna ed ecosistemi.

Le interferenze del progetto rispetto elementi della rete ecologica e i siti appartenenti alla Rete Natura 2000 (ed in particolare sul vicino Sito ZSC IT 1120004 "Baraggia di Rovasenda"), sono stati illustrati nel dettaglio nella "Definizione e descrizione dell'opera (quadro progettuale)" (R\_11.2), e nella Relazione Paesaggistica (12.3) e nei diversi elaborati grafici di supporto, in cui si illustrano nel dettaglio i principi che hanno guidato la progettazione delle opere di mitigazione e compensazione; che si basano su quanto approfondito nello Studio di incidenza (R\_11.5) che contiene anche approfondimenti sugli habitat, sulla componente faunistica.

Per quanto concerne gli impatti di cantiere è importante considerare i terreni che saranno interessati dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico in progetto coinvolgono esclusivamente aree a destinazione agricola (che sono state in gran parte anche state interessate da attività estrattive pregresse).

#### 3.5.1 IMPATTI SULLA VEGETAZIONE ESISTENTE

L'impatto considera l'eventuale interferenza dei cantieri con gli elementi vegetazionali esistenti nelle aree d'intervento.

Come approfonditamente illustrato nel Quadro di riferimento ambientale del SIA (R11.1), al quale si rimanda per ulteriori approfondimenti, le aree oggetto del presente studio sono situate in un territorio caratterizzato da una forte connotazione agricola, dove si ha la presenza di estese colture cerealicole, di cui una buona parte è rappresentata da risaie, e da una bassa densità abitativa.

L'elevata meccanizzazione agricola del territorio in esame, sommata ai consistenti e secolari interventi di bonifica, ha gradualmente eliminato la vegetazione caratteristica dell'area in esame, ormai relegata quasi esclusivamente lungo la rete idrografica principale (ad es. T. Rovasenda e T. Guarabione) o in aree che non sono interessate dalla coltivazione agricola (ad es. aree militari dismesse, Circuito di Balocco). Unico elemento di interesse naturalistico-vegetazionale è rappresentato dagli habitat che caratterizzano le Baragge, che rappresentano l'ultimo lembo di territorio incolto rimasto tra la pianura e i primi contrafforti pedemontani e per la cui protezione la Regione Piemonte ha istituito la Riserva Naturale Orientata delle Baragge (L.R. n. 3/1992).

In quest'area sono ancora diffusi numerosi popolamenti forestali, alcuni dei quali rappresentativi dell'associazione forestale climax un tempo presente nella pianura Padana, ovvero il *Querceto-Carpinetum boeroitalicum* (Caniglia, 1981).

Oltre ai querceto-carpineti, sono presenti alcune aree boscate con Betulla (*Betula pendula*) e Pioppo tremolo (*Populus tremula*) e alcune boscaglie di

invasione che rappresentano gli stadi successionali intermedi tra gli incolti erbacei e i popolamenti forestali; in tali aree le specie più frequenti sono i frassini (*Fraxinus sp.*), i salici (*Salix ssp.*), il biancospino (*Crataegus monogyna*) e il Sanguinello (*Cornus sanguinea*). Lungo i corsi d'acqua e presso le zone umide trovano spazio anche alcuni alneti di ontano nero (*Alnus glutinosa*), mentre risultano diffusi anche i boschi a prevalenza di Robinia (*Robinia pseudoacacia*), specie alloctona e invasiva che negli ultimi decenni ha colonizzato rapidamente tutta la Pianura padana. L'ambiente, tuttavia, di maggior valenza della zona è rappresentato dalle brughiere, habitat di interesse comunitario tutelato dalla Direttiva Habitat (92/43/CEE), caratterizzata dalla presenza del Brugo (*Calluna vulgaris*) e da *Molinia arundinacea*, quest'ultima sostituita dalla felce aquilina (*Pteridium aquilinum*) nelle aree maggiormente interessate da incendi.

Nei paragrafi seguenti si riporta una descrizione di dettaglio delle aree che saranno direttamente interessate dagli interventi in progetto; per una rappresentazione fotografica delle aree di intervento si rimanda all'Allegato A "Documento fotografico" del Quadro di riferimento ambientale e agli studi di inquadramento fotografico (R\_1.7\_ROA\_IN\_0\_Inquadramento cavidotto\_R1 e R\_1.8\_ROA\_IN\_0\_Documentazione fotografica\_R1).

#### 3.5.1.1 IMPIANTO "FATTORIA SOLARE ROGGIA BARDESIA"

Nella figura seguente (Figura 31) si riporta il perimetro del futuro impianto fotovoltaico (recinzione perimetrale) su foto aerea nel layout originale (in rosso) e nel nuovo layout (in verde).



Figura 31: Inquadramento impianto nel comune di Roasio su foto aerea (fonte: Google Earth®, data acquisizione immagini A:9/2014 B:10/2016; C: 8/2018; D:5/2022). In rosso l'area catastale e l'area recintata presentata in prima istanza, il verde la nuova recinzione prevista.

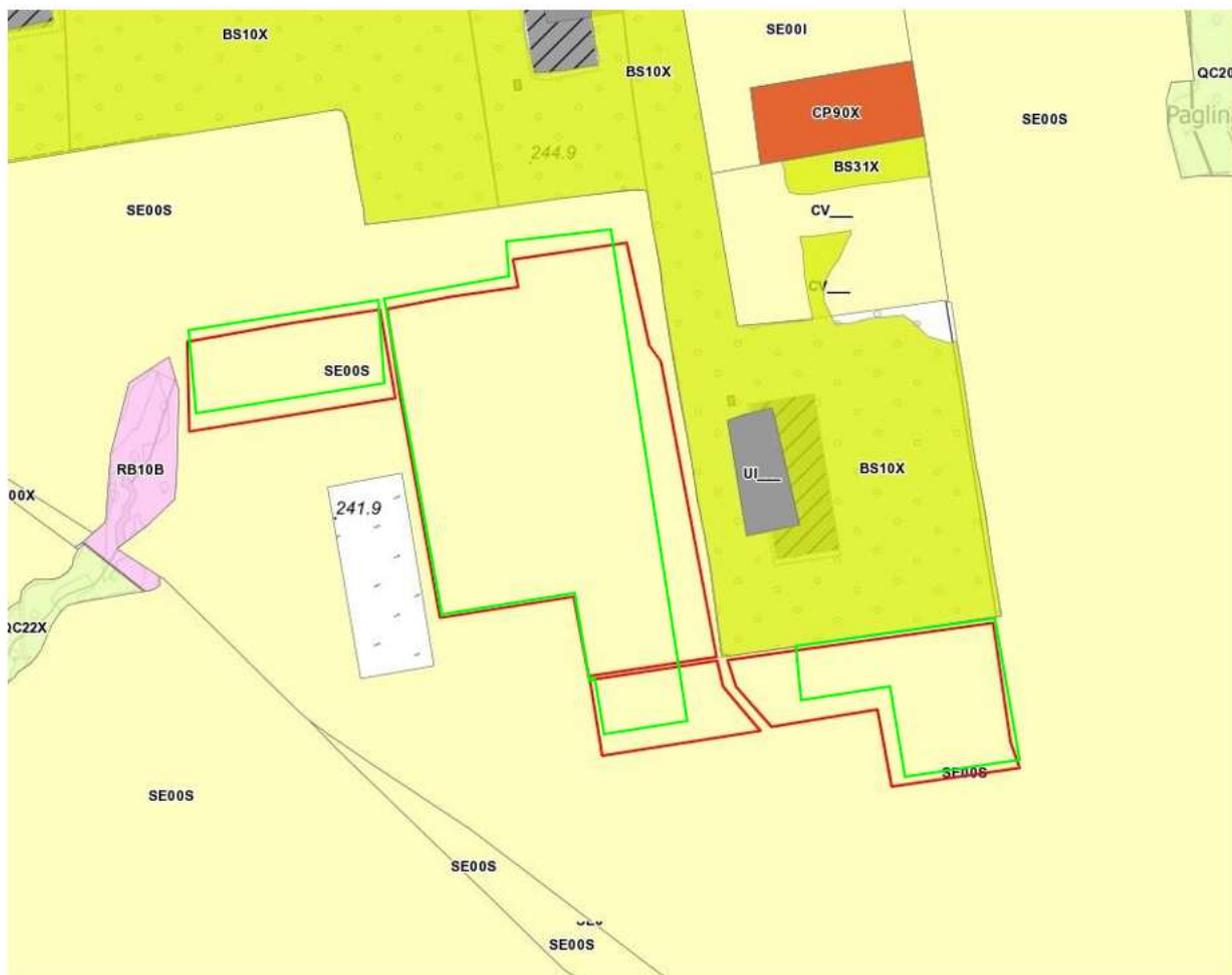
Dall'esame della foto aerea si evince che le aree direttamente interessate dagli interventi in progetto sono caratterizzate esclusivamente da terreni utilizzati a scopo agricolo, oltre che dall'assenza di elementi vegetazionali (siepi, filari, alberature singole). Sempre dalle foto aeree, si evince che alcune porzioni dell'area di intervento siano state a lungo interessate da attività estrattiva e, in particolare, dalle operazioni di recupero morfologico; si specifica che i rilievi effettuati nel corso del 2021 hanno riscontrato il recupero morfologico delle aree oggetto di intervento (vedasi anche documentazione tecnica e fotografica facente parte integrante della documentazione inviata).

Il nuovo layout di impianto, aggiornato in base alle richieste di integrazione ricevute, è illustrato in Figura 32: in rosso si riporta la perimetrazione dell'area recintata nel layout originale, cui si sovrappone in verde il perimetro dell'area recintata nel nuovo layout.



Figura 32: Inquadramento impianto nel comune di Roasio su foto aerea (fonte: Google Earth ®. In rosso la superficie recintata presentata in prima istanza, in verde l'area recintata presentata a seguito della richiesta di integrazioni

Nella figura seguente si riporta invece la sovrapposizione dei temi "Carta forestale (edizione 2016)" e "Altre coperture del territorio (2000)" ricavato dalla consultazione del geoportale della Regione Piemonte (<http://www.geoportale.piemonte.it>).



- |  |   |
|--|---|
| <p><b>Legenda</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: yellow; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Boscaglie pioniere di invasione</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: red; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Cespuglieti</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: lightgreen; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Quercio-carpineti</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: pink; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Robinieti</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: white; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Seminativi</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: gray; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Aree urbanizzate, infrastrutture</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>BS10X:</b> Betuleto planiziale di brughiera</li> <li><b>CP90X:</b> Brughiera dell'alta pianura</li> <li><b>CV:</b> Coltivi abbandonati</li> <li><b>QC22X:</b> Quercio-carpineto d'alta pianura ad elevate precipitazioni</li> <li><b>RB10B:</b> Robinieti con latifoglie mesofile</li> <li><b>SE00I:</b> Seminativi irrigui</li> <li><b>SE00S:</b> Seminativi in sommersione</li> </ul> |
|--|---|

Figura 33: Copertura forestale e uso del suolo dell'area oggetto di intervento. In rosso la superficie recintata presentata in prima istanza, in verde l'area recintata presentata a seguito della richiesta di integrazioni

Quanto rappresentato in Figura 33 conferma che le aree in cui si prevede la realizzazione dell'impianto fotovoltaico sono utilizzate attualmente esclusivamente ad uso agricolo, nello specifico seminativi in sommersione (risaie), senza interessare formazioni forestali o singoli esemplari arborei o arbustivi.

Per quanto riguarda infine le aree boscate confinanti con le aree oggetto di intervento, che non saranno interessate dall'intervento in progetto, è possibile sviluppare le seguenti considerazioni:

Aree boscate interne al perimetro della "Riserva naturale delle Baragge": si tratta di aree forestali sviluppatesi spontaneamente in seguito all'abbandono dell'area militare; lo strato arboreo è dominato da Betulla (*Betula pendula*) tanto da essere classificato come "Betuleto planiziale di brughiera" (vedi foto seguenti); sempre nello strato arboreo, anche se con frequenza molto minore rispetto alla Betulla, sono presenti anche il Pioppo tremulo (*Populus tremula*), la Farnia (*Quercus robur*) e il Ciliegio selvatico (*Prunus avium*);

Area boscata situata lungo il confine ovest dell'area oggetto di intervento: si tratta di un'area forestale in cui lo strato arboreo è dominato da Robinia (*Robinia pseudoacacia*), con presenza minoritaria di Farnia (*Quercus robur*), Carpino bianco (*Carpinus betulus*) e Frassino (*Fraxinus* sp.).



Figura 34 - Area forestale situata nella Riserva naturale delle Baragge



Figura 35 - Area forestale situata lungo il confine occidentale delle aree oggetto di intervento.

### 3.5.1.2 STAZIONE ELETTRICA 132/36 KV

L'area in esame è caratterizzata dalla presenza di aree agricole. Nella porzione Nord dell'area, avente destinazione d'uso commerciale, sono presenti anche alcuni elementi vegetazionali che verranno eliminati. La presenza nell'area di una piccola fascia vegetata rappresenta dunque un elemento di attenzione di cui la progettazione dovrà tenere debitamente conto (adozione di misure compensative); sono stati pertanto condotti sopralluoghi specifici sull'area che hanno evidenziato che parte della vegetazione esistente è esclusivamente arbustiva e pertanto non rientra tra le categorie definite "bosco".

La porzione di vegetazione classificabile come "bosco" presenta estensione ridotta ed è da ascrivere alla categoria del Robinieto, non al Quercio-Carpinetto come sarebbe indicato nelle cartografie pubblicate; tenuto conto di ciò, gli effetti della trasformazione di questa porzione di area vegetata saranno compensati secondo i parametri di monetizzazione stabiliti dalla normativa regionale vigente, come meglio specificato nella Relazione forestale (R\_12.9) allegata alla documentazione di progetto, alla quale si rimanda per approfondimenti.

Sulla base delle considerazioni riportate precedentemente è possibile affermare che, nel complesso, l'impatto diretto sulla vegetazione naturale durante le fasi di cantiere, ad esclusione dell'eliminazione della porzione a bosco per la quale è prevista la dovuta compensazione, su può ritenere minima, essendo limitato all'occupazione temporanea del suolo per eventuali depositi e per il passaggio dei mezzi, senza impermeabilizzazione, di aree agricole, in buona parte precedentemente interessate da attività estrattiva. Nello specifico l'impatto è nullo per l'area di impianto propriamente detta e sarà limitato al solo interessamento di una piccola fascia boscata in corrispondenza della Stazione Elettrica (robinieto).

### 3.5.1.3 TIPIZZAZIONE DELL'IMPATTO

In base alle considerazioni svolte l'impatto può essere tipizzato come segue:

#### Tipizzazione dell'impatto:

Negativo, Certo, Reversibile,  
Magnitudo bassa.  
Distanza di propagazione bassa,  
Sensibilità del bersaglio bassa → Impatto negativo basso → Misure di mitigazione: comunque previste.

Per quanto riguarda le fasi di cantiere non si prevede quindi alcuna mitigazione per quanto concerne la componente della flora. Sono previste mitigazioni e compensazioni per gli impatti dovuti alla presenza dell'impianto in fase di esercizio, illustrate nei paragrafi successivi e negli elaborati dedicati.

### 3.5.2 IMPATTI SULLA COMPONENTE FAUNISTICA DELL'AREA

L'impatto sulla fauna durante la fase di cantiere sarà legato a:

- emissioni di polveri e inquinanti;
- emissioni sonore da mezzi di cantiere
- emissioni luminose
- presenza dei macchinari necessari per l'installazione delle componenti e al traffico dei mezzi per l'approvvigionamento dei materiali necessari.

Per quanto concerne le emissioni di polveri ed inquinanti e al traffico è tuttavia importante osservare che le aree in cui saranno realizzati gli interventi in progetto sono caratterizzate dalla presenza di aree risicole coltivate in maniera intensiva, già oggetto quindi di frequenti lavorazioni del suolo e livellazione dei terreni, oltre all'abbondante utilizzo di pesticidi e diserbanti, fasi di asciutta precoci, ecc.

Tutte queste attività hanno contribuito ad impoverire enormemente la comunità faunistica riproduttiva, eliminando quasi del tutto le nicchie ecologiche e le

risorse trofiche un tempo presenti, oltre a compromettere il ciclo riproduttivo di numerose specie di anfibii, crostacei, coleotteri acquatici (idrofili) e libellule all'interno della superficie di progetto.

La rete irrigua che costeggia le risaie risulta allo stato attuale l'ambiente migliore ad ospitare le ultime specie riproduttive dell'area, soprattutto per quanto riguarda gli odonati e i lepidotteri, con presenza anche di specie di interesse comunitario come la *Lycaena dispar*, la cui pianta nutrice (gen. *Rumex*) è possibile rinvenire sulle rive dei canali d'irrigazione o sugli arginelli non diserbati. Occorre in questa sede evidenziare che la rete irrigua, e i relativi arginelli, presente all'interno delle aree di intervento non sarà oggetto di rimozione o di lavorazione durante le attività di cantiere, salvaguardando pertanto gli habitat e le specie in esso presenti.

Per quanto riguarda invece l'avifauna riproduttiva le specie più comuni sono il Germano reale (*Anas platyrhynchos*), la Gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*) e la Pavoncella (*Vanellus vanellus*), mentre il Cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*), specie inserita nell'Allegato I della Direttiva Uccelli, risulta più localizzato e, in periodo riproduttivo, non è stato osservato in corrispondenza delle aree oggetto di intervento.

In considerazione di quanto sopra esposto, l'impatto può essere considerato non significativo in funzione della presenza di habitat ormai già degradati a causa della coltivazione intensiva e l'ampio utilizzo di diserbanti; i rilievi su campo hanno inoltre confermato l'assenza di specie di interesse conservazionistico all'interno delle aree oggetto di intervento, con presenza esclusiva di specie tipiche di ambienti risicoli coltivati ad uso intensivo che possono ridistribuirsi agevolmente nelle zone agricole circostanti, ampiamente rappresentate nella zona di studio.

Si evidenzia inoltre che le formazioni naturali situate nelle aree limitrofe (aree forestali e brughiere interne al Sito ZSC) non saranno interessate dagli interventi in progetto, anche se potrebbero marginalmente risentire di effetti indiretti già esplicitati precedentemente (produzione rumore, polveri, presenza antropica, ecc.). Tali zone, soprattutto in contesto agricolo, rappresentano elementi di pregio che svolgono un'importante funzione naturalistica e di connessione ecologica.

Si escludono infine impatti sulla fauna connessi alle emissioni luminose, dal momento che il cantiere sarà operativo solo in periodo diurno e l'eventuale illuminazione sarà limitata ad eventuali necessità di sicurezza. Si specifica inoltre che al fine di permettere il libero passaggio agli animali selvatici di piccola taglia, la recinzione dell'impianto verrà mantenuta a una distanza da terra di circa 20 cm.

Per quanto concerne le opere di rete in considerazione del tragitto previsto per la posa del cavidotto non si prevedono impatti in quanto si prevede l'interramento dello stesso lungo strade già ad alta percorrenza.

#### 3.5.2.1 TIPIZZAZIONE DELL'IMPATTO

In base alle considerazioni svolte l'impatto può essere tipizzato come segue:

##### Tipizzazione dell'impatto:

Negativo, Eventuale, Reversibile.  
Magnitudo bassa,  
Distanza di propagazione bassa,  
Sensibilità del bersaglio bassa → Impatto negativo basso → Misure di mitigazione: comunque previste.

Quali misure mitigative e compensative in fase di cantiere si avrà cura ridurre il rischio di collisione tra autoveicoli e fauna selvatica si avrà cura di utilizzare mezzi opportunamente dotati di catarifrangenti, si evidenzia inoltre come il sito oltre ad essere già attualmente disturbato dalle operazioni agricole si trova in prossimità della SP, per cui il traffico indotto dalla fase di cantiere non andrà di fatto a creare un disturbo significativamente superiore a quello che si verifica normalmente.

Si anticipa inoltre che, come meglio illustrato anche nei paragrafi dedicati, l'intervento, come meglio descritto nei paragrafi successivi e negli elaborati dedicati prevede per la fase di esercizio la messa a dimora di elementi mitigativi e compensativi che concorreranno ad incrementare la biodiversità floristica delle aree e a potenziare la rete ecologica locale. Questi interventi, descritti nel dettaglio nella documentazione di progetto delle opere a verde (si vedano in particolare l'elaborato R\_11.2\_ROA\_ Definizione e descrizione dell'opera (quadro progettuale), la Tavola R\_7.1\_ROA\_Opere di mitigazione e compensazione ambientale, la Tavola R\_7.2\_ROA \_Particolari sestì di impianto - opere di mitigazione e compensazione ambientale e la Tavola R\_7.5\_ROA\_Particolari sestì di impianto delle opere di mitigazione ambientale – SSE.

### 3.5.2.2 SOTTRAZIONE DI AREE UTILIZZATE A SCOPO TROFICO

La cantierizzazione dell'opera comporterà inevitabilmente la sottrazione di aree utilizzate per scopi trofici, in quanto si avrà l'occupazione della coltre di suolo superficiale con conseguente perturbazione di aree che potrebbero svolgere un ruolo di rifugio ed alimentazione per le specie faunistiche che frequentano la zona di intervento.

Occorre in particolare evidenziare come le risaie rappresentino un habitat favorevole per l'alimentazione di numerose specie appartenenti all'avifauna, sia per quelle specie che nidificano in risaia o in ambienti limitrofi (ad es. Garzaie), sia durante il periodo di passaggio migratorio che durante il periodo di svernamento. Tra queste possiamo citare gli Aironi (Airone cenerino, Airone bianco maggiore, Garzetta, Nitticora, ecc.), i limicoli (Piro piro boschereccio, Piro piro piccolo, Pettegola, Pantana, Combattente, Chiurlo maggiore, ecc.), Rapaci diurni (Falco di palude, Albanella minore, Albanella reale, Nibbio bruno, ecc.) e i passeriformi (soprattutto Motacillidi e Fringillidi).

Occorre tuttavia evidenziare che gli ambienti risicoli sono ampiamente rappresentati nel territorio in esame e sebbene la cantierizzazione prevista comporti la sottrazione di habitat trofici per le specie sopra elencate, queste potranno ridistribuirsi agevolmente nelle zone circostanti.

### 3.5.2.3 TIPIZZAZIONE DELL'IMPATTO

In base alle considerazioni svolte l'impatto può essere tipizzato come segue:

#### Tipizzazione dell'impatto:

Negativo, Certo, Reversibile  
Magnitudo bassa  
Distanza di propagazione bassa.  
Sensibilità del bersaglio media □ Impatto negativo basso □ Misure di mitigazione: comunque previste.

Come illustrato nel Piano di Monitoraggio Ambientale (Elaborato R\_11.7). durante la fase di cantiere, riguardante la realizzazione dell'impianto 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.

Si sottolinea inoltre che l'intervento, come meglio descritto nei paragrafi successivi e negli elaborati dedicati prevede per la fase di esercizio la messa a dimora di elementi mitigativi e compensativi che concorreranno ad incrementare la biodiversità floristica e a creare corridoi e aree rifugio che porteranno a un miglioramento rispetto alla situazione attuale. Questi interventi, descritti nel dettaglio nella documentazione di progetto delle opere a verde (si vedano in particolare l'elaborato R\_11.2\_ROA\_SIA\_0-Definizione e descrizione dell'opera (quadro progettuale)\_R1, la Tavola R-7.1-ROA-OMA-1 "Opere di mitigazione e compensazione ambientale R1", la Tavola R-7.2-ROA-OMA-1"Particolari sestii di impianto - opere di mitigazione e compensazione ambientale R1" e la Tavola R-7.5-ROA-OMA-1"Particolari sestii di impianto delle opere di mitigazione ambientale – SSE R1").

### 3.6 PAESAGGIO E PATRIMONIO STORICO-CULTURALE

#### 3.6.1 IMPATTI PAESAGGISTICI E VISIVI

La fase realizzativa dell'impianto comporterà l'occupazione del territorio da parte dei cantieri e delle opere ad essi funzionali (baraccamenti di uffici e servizi igienici, aree di deposito materiali, ecc.), generando un impatto visivo potenzialmente percepibile nel territorio medesimo.

L'impatto in questo caso è da considerarsi temporaneo e reversibile nel breve termine, in quanto limitato alla fase di cantierizzazione delle opere; si considera inoltre che la localizzazione dell'intervento in zone ribassate rispetto al piano campagna originario, in parte interessate da attività estrattive pregresse ed ubicate in sito piuttosto isolato e distante da punti di vista preferenziali, renderà l'accantieramento delle opere scarsamente percepibile dall'esterno.

Come riportato nel Quadro programmatico, le aree di progetto non interessano direttamente aree sottoposte a vincolo paesaggistico ex lege D. Lgs. 42/2004 ss.mm.ii.; gli interventi, infatti, si collocano all'esterno delle aree boschive tutelate ex D. Lgs. n. 42/2004 ss.mm.ii., articolo 142, comma 1, lett.g) e della Riserva naturale regionale delle Baragge tutelata ex D. Lgs. n. 42/2004 ss.mm.ii., articolo 142, comma 1, lett. f) contermini all'area individuata per la localizzazione dell'impianto fotovoltaico in progetto.

Ciò premesso, il progetto dell'impianto fotovoltaico in esame è comunque soggetto alla procedura di autorizzazione paesaggistica in quanto interamente ricompreso entro il c.d. Galassino (D. M. 1° Agosto 1985) delle "Aree della Baraggia vercellese", così come descritta dalla Scheda di P.P.R. allegata al Quadro programmatico.

Inoltre, la **Stazione Elettrica** ne interesserà parzialmente un'area censita e cartografata come "bosco", e dunque anch'essa sottoposta a vincolo paesaggistico.

Stante l'interessamento dei vincoli suddetti, l'analisi della compatibilità del cantiere e delle installazioni fotovoltaiche in progetto è stata condotta in apposita "Relazione paesaggistica" (Elaborato R\_12.3), a cui si rimanda per approfondimenti sul tema; nello stesso elaborato vengono meglio considerati anche gli effetti riconducibili all'inserimento nel paesaggio delle opere finite, che, a differenza del cantiere, permarranno per tutto il periodo di vita dell'impianto (qui assunto pari a 30 anni).

La valutazione delle possibili sinergie d'impatto paesaggistico e visivo determinate dalla realizzazione dell'impianto in progetto, tenuto conto anche dell'eventuale presenza di altri impianti analoghi (esistenti e/o in progetto) è riportata nell'elaborato "Relazione di valutazione dei possibili impatti visivi cumulativi" (Elaborato R\_12.4).

### 3.6.1.1 TIPIZZAZIONE DELL'IMPATTO

L'impatto può essere tipizzato come segue:

#### Tipizzazione dell'impatto

Negativo, Certo, Reversibile.

Magnitudo alta.

Distanza di propagazione bassa.

Sensibilità del bersaglio alta → Impatto negativo medio → Misure di mitigazione: necessarie.

## 3.7 BENESSERE DELL'UOMO E RISCHI DI INCIDENTE

Per la componente ambientale "benessere dell'uomo e rischi di incidente" è interessante considerare due aspetti in termini di impatto: in termini di salute dell'uomo e in termini di ricadute socio occupazionali.

Molti degli impatti attesi in fase di cantiere per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico sono già stati descritti in relazione alle componenti ambientali "atmosfera e clima", "rumore", "acque superficiali e sotterranee", a cui si rimanda per la trattazione di dettaglio degli aspetti connessi all'inquinamento atmosferico, acustico, idrico. Ciò premesso, nei paragrafi successivi è sviluppata un'ulteriore analisi degli altri aspetti riguardanti il benessere dell'uomo.

### 3.7.1 IMPATTI SOCIO-OCCUPAZIONALI

Per quanto concerne gli aspetti socio-occupazionali l'incremento della generazione da FER, soprattutto fotovoltaico ed eolico, ha condotto a una rapida trasformazione del settore energetico favorendo la nascita di nuove imprese e attività, che hanno contribuito da un lato a una sostanziale crescita economica e dall'altro alla creazione di nuovi posti di lavoro, a scala nazionale e internazionale.

Il direttore generale di IRENA (International Renewable Energy Agency), Francesco La Camera, spiega che "La capacità delle energie rinnovabili di creare posti di lavoro e di raggiungere gli obiettivi climatici è fuori dubbio. Con la COP26 davanti a noi, i governi devono aumentare il loro livello di ambizione verso il traguardo di un consumo netto di energia nullo. L'unica strada da percorrere è quella di aumentare gli investimenti in una transizione giusta e inclusiva, raccogliendo tutti i benefici socioeconomici lungo la strada". Anche il direttore generale dell'ILO (International Labour Organization), Guy Ryder, pensa che "Il potenziale delle energie rinnovabili di generare lavoro dignitoso è una chiara indicazione che non dobbiamo scegliere tra sostenibilità ambientale da un lato e creazione di occupazione dall'altro. Le due cose possono procedere di pari passo<sup>14</sup>".

Il rapporto IRENA and ILO (2021)<sup>15</sup> rileva che "La transizione energetica porterà a guadagnare più posti di lavoro di quanti ne andranno persi". Un'ipotesi ILO sulla sostenibilità globale fino al 2030 stima che "I 24-25 milioni di nuovi posti di lavoro supereranno di gran lunga le perdite di 6-7 milioni di posti di

<sup>14</sup> IRENA (comunicato stampa 21/10/2021). I posti di lavoro nelle energie rinnovabili raggiungono i 12 milioni a livello globale. Abu Dhabi/Ginevra, Svizzera.

<sup>15</sup> IRENA and ILO (2021), Renewable Energy and Jobs – Annual Review 2021, International Renewable Energy Agency, International Labour Organization, Abu Dhabi, Geneva.

lavoro. Circa 5 milioni di lavoratori che perderanno il lavoro saranno in grado di trovare un nuovo impiego nella stessa occupazione in un altro settore". Secondo le previsioni del "World Energy Transitions – Outlook 2022" di IRENA (2022), se si seguissero le opzioni ivi indicate per limitare l'aumento della temperatura globale a 1,5°C e portare le emissioni di CO2 a zero entro il 2050, il numero totale di occupati nelle energie rinnovabili potrebbe raggiungere i 38,2 milioni. In base agli ultimi dati presentati da IRENA (Figura 36: Unità lavoro impiegate a livello globale nel settore delle energie rinnovabili dal 2012 al 2021.), in occasione dell'Annual Review 2022, il settore delle energie rinnovabili ha registrato, a partire dal 2012, una forte crescita occupazionale, con circa 12,7 milioni di posti di lavoro rilevati nel 2021 a livello globale (500 mila occupati in più rispetto agli 11,5 milioni del 2019 e 700 mila rispetto al 2021).

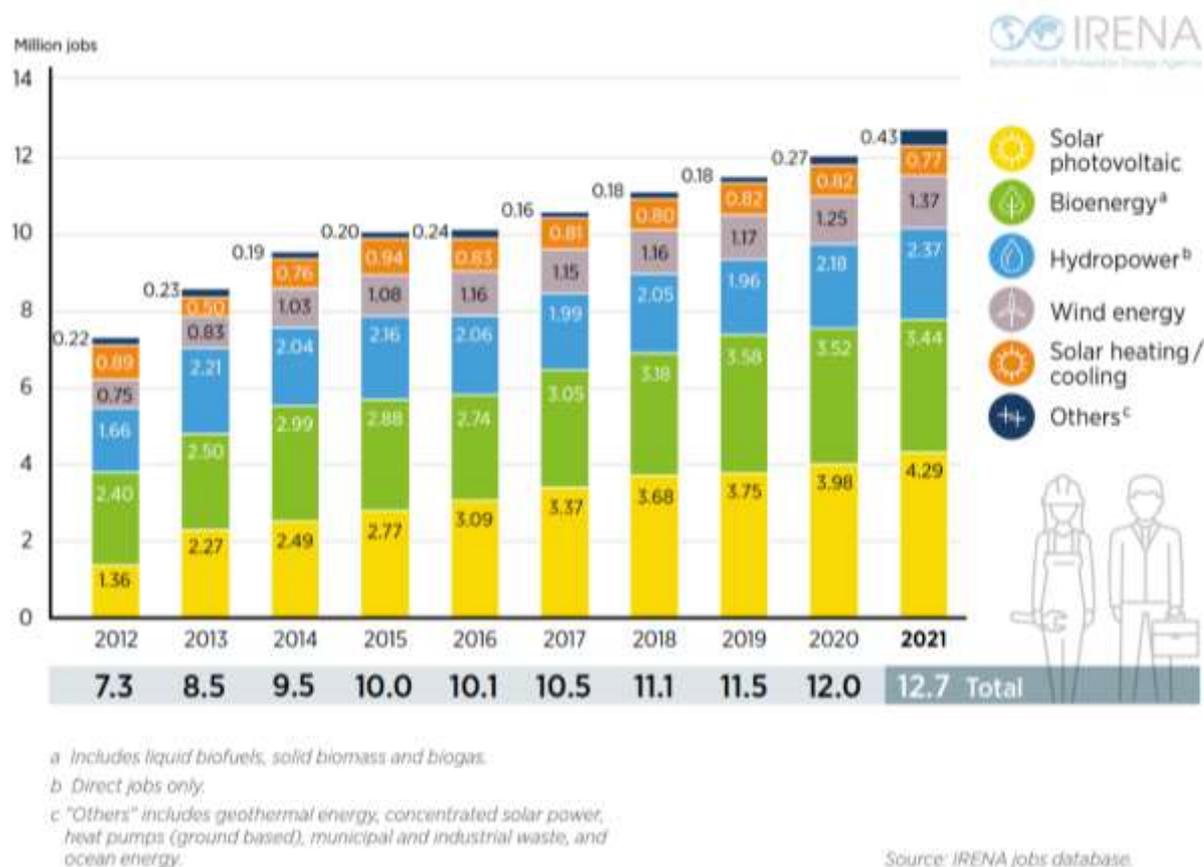


Figura 36: Unità lavoro impiegate a livello globale nel settore delle energie rinnovabili dal 2012 al 2021.

Uno studio realizzato nel luglio 2016 dal GSE– Unità Studi, Statistiche e Sostenibilità, esamina nel dettaglio le ricadute socio-economiche e occupazionali dello sviluppo delle FER in Italia prendendo in considerazione i dati dal 2012 al 2014. Questo studio è attualmente ancora un valido supporto per il calcolo delle ricadute occupazionali degli impianti in funzione dei MW installati. Se si analizzano le ricadute occupazionali temporanee (legate alla fase di progettazione, costruzione e installazione degli impianti), per ogni nuovo MW installato, si nota il maggior impatto stimato per le biomasse solide e il biogas, seguite dal geotermoelettrico e dall'idroelettrico: per queste tecnologie, mediamente, si attivano filiere dirette e indirette più complesse. Per quanto riguarda il fotovoltaico, per l'anno 2012 si sono stimate 13 ULA per ogni MW installato, mentre per gli anni 2013 e 2014, si sono stimate 12 ULA per ogni MW installato (Figura 37).

Analizzando le ricadute occupazionali legate alla fase di esercizio e manutenzione, per ogni MW alla fine di ciascuno dei tre anni considerati, si

nota la maggior intensità occupazionale nel campo delle bioenergie (in particolare biogas e biomasse solide) principalmente a causa della fase di approvvigionamento del combustibile, che rende queste filiere più articolate.

Per quanto riguarda il fotovoltaico, per gli anni considerati nello studio elaborato dal GSE (2012, 2013 e 2014), si sono stimate 0,7 ULA per ogni MW in esercizio.

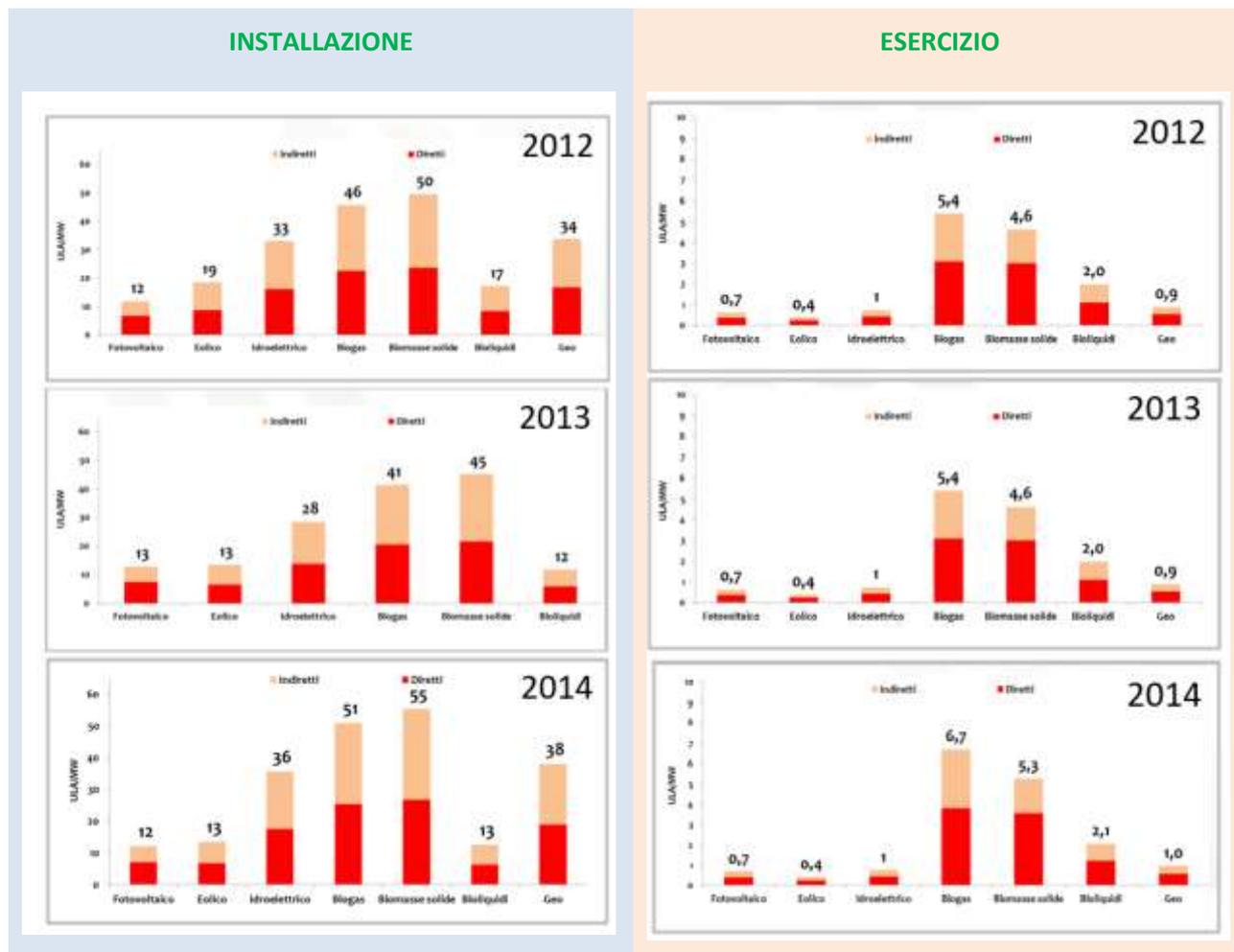


Figura 37. Stima occupati temporanei MW per installazione e esercizio 2012-2013-2014<sup>16</sup>.

In riferimento a quanto fin qui esposto, il progetto proposto si inserisce a pieno nel quadro generale della transizione energetica, generando interessanti ricadute positive sia economiche sia occupazionali (a livello locale e sovralocale) e contribuendo, seppur nel suo piccolo, a incrementare ulteriormente la catena del valore del fotovoltaico e più in generale delle energie rinnovabili.

Oltre ai benefici ambientali, l'iniziativa della realizzazione dell'impianto fotovoltaico in oggetto ha un'importante ripercussione a livello occupazionale ed

<sup>16</sup> Fonte: GSE, 2016. GSE (2016). La valutazione delle ricadute economiche e occupazionali dello sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili in Italia.

economico considerando tutte le fasi, da quelle preliminari di individuazione delle aree, a quelle legate all'ottenimento delle autorizzazioni, dalla fase di realizzazione, a quella di esercizio e manutenzione durante tutti gli anni di produzione dell'impianto.

Secondo i parametri riportati dalle analisi di mercato redatte dal GSE, e secondo le stime riportate nello studio del 2016 elaborato dal GSE stesso e di cui si è fatto riferimento in precedenza, possiamo assumere i seguenti parametri sintetici relativi alla fase di Realizzazione e alla fase di esercizio e manutenzione (O&M):

- Fase di realizzazione dell'impianto – Unità lavorative annue (“temporanee” dirette e indirette): 12 ULA/MW
- Fase di esercizio e manutenzione – Unità lavorative annue (“permanenti”, dirette e indirette): 0,7 ULA/MW

Considerando che l'impianto fotovoltaico avrà una potenza di 10,9 MWp, si può calcolare che esso nella fase di cantiere **contribuirà alla creazione di 131 ULA “temporanee” e 7 ULA “permanenti, per un totale di 138 ULA.**

#### 3.7.1.1 TIPIZZAZIONE DELL'IMPATTO

In base a quanto riportato si può tipizzare l'impatto come segue:

##### Tipizzazione dell'impatto:

Positivo, Certo, Reversibile,  
Magnitudo bassa,  
Distanza di propagazione bassa,  
Sensibilità del bersaglio bassa → Impatto positivo basso → Misure di mitigazione: non previste.

#### 3.7.2 PRODUZIONE DI RIFIUTI

##### 3.7.2.1 MATERIALI DERIVANTI DA SCAVI E MOVIMENTI TERRA

La stima dei quantitativi e la descrizione delle modalità di gestione delle terre e rocce da scavo generate dal cantiere in progetto è riportata con maggiore dettaglio nella “Relazione sulla gestione delle materie da scavo”, allegato alla documentazione di progetto dell'impianto, al quale si rimanda per approfondimenti specifici sull'argomento. Come evidenziato in tale documento, i movimenti terra all'interno delle aree di cantiere saranno contenuti, e riguarderanno innanzitutto le limitate attività di escavazione necessarie per realizzare i basamenti delle cabine, le viabilità di servizio e i cavidotti interni. Questi materiali, costituiti esclusivamente da terre naturali, saranno per quanto possibile integralmente riutilizzati in sito per i rinterri degli scavi di posa dei cavidotti e per completare il locale rimodellamento morfologico dei siti, previa verifica della loro idoneità nel rispetto del D.P.R. 120/2017.

Per quanto riguarda invece la realizzazione dei cavidotti di connessione esterni (cavidotti posati sotto viabilità esistenti), i volumi di scavo generati dal cantiere riguarderanno sia i materiali inerti presenti al di sotto delle banchine o dell'asfalto delle viabilità esistenti, sia i materiali bituminosi (strato di usura e binder) derivanti dal taglio dell'asfalto per l'interramento della linea. Con buona probabilità gran parte di questi materiali non potrà essere riutilizzata per i rinterri nello stesso luogo di produzione, sia per motivi riconducibili alle caratteristiche qualitative dei materiali stessi (macerie di asfalto), sia per la necessità di garantire le necessarie prestazioni geotecniche dei sottofondi stradali da ricostituire; i materiali non idonei saranno dunque portati a recupero/smaltimento come rifiuti, secondo le disposizioni della legislazione vigente (D. Lgs. 152/06 e s.m.i).

In ogni caso la scelta progettuale adottata, finalizzata per quanto possibile a riutilizzare in loco le terre e gli inerti prodotti dal cantiere ed ambientalmente

idonei allo scopo, limiterà sensibilmente gli impatti dell'opera sul territorio, evitando il ricorso a forme di smaltimento definitive che risulterebbero più gravose in termini di effetti ambientali e traffico indotto.

### 3.7.2.2 PRODUZIONE RIFIUTI

Un'ulteriore tipologia di rifiuti riscontrabile in cantiere deriverà dalle attività di montaggio dell'impianto fotovoltaico (imballaggi, scarti e/o residui di materiali elettrici o edili, ecc.). Considerando la tipologia di cantiere in esame non è prevista la produzione di quantitativi rilevanti di questi materiali, anche se in questa fase preliminare non è possibile determinarne con precisione l'entità.

Per gli scopi del presente Studio occorre considerare che i rifiuti prodotti in fase di cantiere, se non adeguatamente gestiti e smaltiti, potrebbero comportare l'insorgenza di effetti negativi su alcune componenti ambientali (atmosfera, acque superficiali e sotterranee, suolo e sottosuolo, flora e fauna) e, di conseguenza, sulla salute umana. Il deposito temporaneo di rifiuti presso il cantiere (inteso come raggruppamento dei rifiuti effettuato, prima della raccolta, nel luogo in cui gli stessi sono prodotti) dovrà pertanto essere gestito in osservanza dell'art. 183, lettera bb) del D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., nel rispetto delle seguenti condizioni stabilite dalla normativa:

- 1) i rifiuti devono essere raccolti ed avviati alle operazioni di recupero o di smaltimento secondo una delle seguenti modalità alternative, a scelta del produttore di rifiuti: con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito; quando il quantitativo di rifiuti in deposito raggiunga complessivamente i 30 metri cubi di cui al massimo 10 metri cubi di rifiuti pericolosi. In ogni caso allorché il quantitativo di rifiuti non superi il predetto limite all'anno, il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno;
- 2) il deposito temporaneo deve essere effettuato per categorie omogenee di rifiuti e nel rispetto delle relative norme tecniche, nonché, per i rifiuti pericolosi, nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in esso contenute; [...].

Successivamente i rifiuti saranno conferiti a Ditte autorizzate al recupero ed allo smaltimento. A tale proposito occorre evidenziare che tra gli obiettivi prioritari della normativa vigente in materia di rifiuti vi è l'incentivazione al recupero degli stessi, inteso come:

- riutilizzo o riuso (qualsiasi operazione attraverso la quale prodotti o componenti che non sono rifiuti sono reimpiegati per la stessa finalità per la quale erano stati concepiti);
- preparazione al riutilizzo (le operazioni di controllo, pulizia, smontaggio e riparazione attraverso cui prodotti o componenti di prodotti diventati rifiuti sono preparati in modo da poter essere reimpiegati senza altro pretrattamento)
- riciclaggio (ovvero qualsiasi operazione di recupero attraverso cui i rifiuti sono trattati per ottenere prodotti, materiali o sostanze da utilizzare per la loro funzione originaria o per altri fini);
- recupero energetico o altre modalità di recupero (qualsiasi operazione il cui principale risultato sia di permettere ai rifiuti di svolgere un ruolo utile, sostituendo altri materiali che sarebbero stati altrimenti utilizzati per assolvere una particolare funzione o di prepararli ad assolvere tale funzione, all'interno dell'impianto o nell'economia in generale).

Nel rispetto della normativa vigente i rifiuti non pericolosi prodotti nel cantiere dovranno quindi essere prioritariamente avviati al riciclaggio o recupero.

Per quanto riguarda la **fase cantieristica** per la realizzazione dell'opera i rifiuti prodotti dal cantiere deriveranno essenzialmente dagli imballaggi dei materiali e dallo smantellamento delle strutture esistenti (i.e. linea elettrica aerea MT per la quale si prevede l'interramento). L'unico allestimento temporaneo avviene per i materiali edili finalizzati alla costruzione delle cabine.

Di seguito sono riportate le tipologie di rifiuto prevedibili per la realizzazione dell'intervento:

EER 15 01 01: imballaggi in carta e cartone

EER 15 01 03: imballaggi in legno

EER 17 01 07: materiale inerte selezionato e pulito, privo di altre tipologie di rifiuto al suo interno

EER 15 01 06: rifiuti speciali non pericolosi assimilabili agli urbani

### 3.7.2.3 TIPIZZAZIONE DELL'IMPATTO

Sulla base delle considerazioni riportate precedentemente, è possibile affermare che l'impatto riconducibile alla produzione di rifiuti sarà limitato, e contenuto all'interno dell'arco temporale di realizzazione delle opere in progetto. L'impatto può essere tipizzato come segue:

#### Tipizzazione dell'impatto:

Negativo, Certo, Reversibile.

Magnitudo bassa

Distanza di propagazione bassa,

Sensibilità del bersaglio bassa → Impatto negativo basso → Misure di mitigazione: comunque previste.

Come già indicato nei paragrafi precedenti le misure mitigative previste sono le seguenti:

- 1) i materiali da scavo costituiti da terre naturali provenienti dall'area dell'impianto saranno integralmente riutilizzati in sito per i rinterri degli scavi di posa dei cavidotti interni e per completare il locale rimodellamento morfologico dell'area, previa verifica della loro idoneità nel rispetto del D.P.R. 120/2017; questa soluzione limiterà la necessità di trasportare le terre verso siti esterni, minimizzando il traffico indotto;
- 2) gli altri rifiuti prodotti in cantiere saranno gestiti mediante il deposito temporaneo degli stessi, effettuato per categorie omogenee di rifiuti, per essere poi prioritariamente avviati al recupero (o, laddove ciò non fosse possibile, allo smaltimento).

### 3.7.3 RISCHIO DI INCIDENTI PER I LAVORATORI IMPIEGATI NEL CANTIERE

Durante la realizzazione dell'impianto esiste il rischio che i lavoratori impiegati possano essere coinvolti in incidenti all'interno delle aree di cantiere. Infatti, sebbene le strutture da realizzare siano relativamente semplici, nel luogo di lavoro saranno comunque presenti diversi elementi di rischio (macchine operatrici in attività, carichi sospesi, componenti elettriche in tensione, ecc.).

#### 3.7.3.1 TIPIZZAZIONE DELL'IMPATTO

L'impatto può essere tipizzato come segue:

#### Tipizzazione dell'impatto:

Negativo, Eventuale, Reversibile,

Magnitudo alta,

Distanza di propagazione bassa,

Sensibilità del bersaglio elevata → Impatto negativo medio → Misure di mitigazione: necessarie.

Occorre considerare che l'insorgenza dell'impatto è connessa al verificarsi di eventi accidentali (ovvero non prevedibili). A tale proposito si sottolinea la necessità di garantire la massima sicurezza del luogo di lavoro; per tale motivo, in osservanza delle norme vigenti, le attività di cantiere dovranno essere gestite e svolte nel pieno rispetto delle prescrizioni contenute nel D. Lgs. 81/2008 ss.mm.ii., c.d. Testo Unico sulla Salute e Sicurezza sul Lavoro. In

particolare, prima dell'inizio dei lavori, il Coordinatore della sicurezza in fase di progetto dovrà predisporre un apposito "Piano di Sicurezza e Coordinamento", che permetterà di individuare i rischi per la salute dei lavoratori negli ambienti di lavoro e le adeguate misure preventive e mitigative ritenute necessarie; il "Piano di Sicurezza e Coordinamento" è, infatti, il documento di riferimento per la prevenzione degli infortuni in cantiere e per l'igiene sul lavoro. Il Piano sarà messo a disposizione delle Autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri.

### 3.7.4 TRAFFICO INDOTTO

Il traffico veicolare indotto dalla cantierizzazione delle opere riguarderà in particolare il trasporto dei pannelli fotovoltaici e degli altri elementi costituenti l'impianto (vedi precedente §3.1.2 Tabella 9 e Tabella 10).

La diluizione dei transiti sull'arco temporale previsto per la realizzazione degli interventi ridurrà la effettiva pressione generata dal traffico indotto, che interesserà viabilità idonee per il transito dei mezzi (l'impianto è agevolmente raggiungibile dalla S.P. 64).

#### 3.7.4.1 TIPIZZAZIONE IMPATTO

L'impatto può essere tipizzato come segue:

##### Tipizzazione dell'impatto:

Negativo, Certo, Reversibile.  
Magnitudo media.  
Distanza di propagazione alta,  
Sensibilità del bersaglio media → Impatto negativo medio → Misure di mitigazione: necessarie.

Al fine di contenere il traffico indotto i mezzi in uso per il trasporto sia dei pannelli che degli altri materiali necessari alla realizzazione delle opere dovranno essere scelti opportunamente in funzione del carico da trasportare, allo scopo di razionalizzare e limitare il numero di viaggi da e verso il sito di intervento.

Per quanto riguarda il trasporto delle terre e rocce da scavo, come già evidenziato nel precedente paragrafo 3.7.1.1 il progetto prevede il riutilizzo in sito del materiale proveniente dai movimenti terra per la regolarizzazione del fondo e dagli scavi interni all'area di sedime dell'impianto; se idonei, i materiali saranno per quanto possibile reimpiegati per la realizzazione dei rinterri degli scavi necessari per la posa dei cavidotti e per il livellamento morfologico delle aree. Tale proposta progettuale limiterà gli impatti dell'opera, riducendo per quanto possibile il ricorso a forme di smaltimento definitive che potrebbero risultare più gravose per il territorio.

## 3.8 RIEPILOGO DEI PUNTEGGI E DEI GIUDIZI DI IMPATTO IN FASE DI CANTIERE

La Tabella 14 riporta un riepilogo delle voci di impatto attese in fase di cantiere e dei relativi punteggi e giudizi di impatto; i punteggi sono calcolati utilizzando il metodo descritto nel Capitolo 1. Il giudizio di impatto permette di definire in modo oggettivo le tipologie di impatto per le quali si è ritenuto necessario prevedere l'adozione di specifiche misure di mitigazione, così come descritte nei paragrafi precedenti.

Tabella 14: Riepilogo dei punteggi e dei giudizi d'impatto in fase di cantiere

Descrizione impatto	Segno		Probabilità di accadimento		Persistenzatemporale		Magnitudo				Distanza di propagazione				Sensibilità del bersaglio				Punteggio	Giudizio		Misure mitigazione	
	N(-)	PS(+)	EV(0,5)	C (1)	R (0,5)	I (1)	B (0,25)	M (0,5)	A (0,75)	E (1)	B (0,25)	M (0,5)	A (0,75)	E (1)	B (0,25)	M (0,5)	A (0,75)	E (1)		Testuale	Cromatico		
Produzione e diffusione di polveri	-			1	0,5			0,5				0,25				0,5				-2,75	Impatto negativo medio	Yellow	Necessarie
Emissioni gassose inquinanti provenienti dai mezzid'opera e dai mezzi di trasporto	-			1	0,5			0,5				0,25				0,5				-2,75	Impatto negativo medio	Yellow	Necessarie
Propagazione di emissioni sonore in fase di cantiere	-			1	0,5			0,5				0,25				0,5				-2,75	Impatto negativo medio	Yellow	Necessarie
Rischio di sversamenti accidentali in acque superficiali e sotterranee	-		0,5		0,5		0,25				0,25				0,5					-2	Impatto negativo basso	Green	Comunque previste
Scarichi idrici del cantiere	-			1	0,5		0,25				0,25				0,5					-2,5	Impatto negativo basso	Green	Comunque previste
Occupazione del suolo	-			1	0,5					1	0,25						0,75			-3,5	Impatto negativo alto	Orange	Necessarie
Rischio archeologico	-		0,5		0,5		0,25				0,25			0,25						-1,75	Impatto negativo basso	Green	Comunque previste
Impatti sulla vegetazione esistente	-			1	0,5		0,25				0,25				0,25					-2,25	Impatto negativo basso	Green	Comunque previste
Sottrazione di habitat riproduttivi per la fauna	-		0,5		0,5		0,25				0,25				0,25					-1,75	Impatto negativo basso	Green	Comunque previste
Sottrazione di aree utilizzate a scopo trofico	-			1	0,5		0,25				0,25				0,5					-2,5	Impatto negativo basso	Green	Comunque previste
Impatti paesaggistici e visivi	-			1	0,5					0,75	0,25						0,75			-3,25	Impatto negativo medio	Yellow	Necessarie
Produzione di rifiuti	-			1	0,5		0,25				0,25				0,25					-2,25	Impatto negativo basso	Green	Comunque previste
Impatti socio-occupazionali		+		1	0,5		0,25				0,25				0,25					+1,25	Impatto positivo basso	Green	Non previste
Rischio di incidenti per i lavoratori impiegati nel cantiere	-		0,5		0,5					0,75	0,25							1		-3	Impatto negativo medio	Yellow	Necessarie
Traffico indotto	-			1	0,5			0,5					0,75		0,5					-3,25	Impatto negativo medio	Yellow	Necessarie

## 4 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO

### 4.1 ATMOSFERA

#### 4.1.1 EMISSIONI GASSOSE INQUINANTI IN FASE DI MANUTENZIONE

In fase di esercizio il funzionamento dell'impianto fotovoltaico non determinerà nessuna emissione diretta in atmosfera. Le uniche emissioni prodotte in fase di esercizio sono quelle derivanti dalla saltuaria presenza di mezzi a motore utilizzati dalle maestranze per le periodiche attività di manutenzione e di presidio dell'impianto. Si considera, quindi, che tali emissioni non possano determinare un effetto apprezzabile della qualità dell'aria locale rispetto allo scenario base.

##### 4.1.1.1 TIPIZZAZIONE IMPATTO

L'impatto può essere tipizzato come segue:

##### Tipizzazione dell'impatto:

Negativo, Certo, Reversibile,  
Magnitudo bassa,  
Distanza di propagazione bassa,  
Sensibilità del bersaglio bassa → Impatto positivo basso → Misure di mitigazione: non necessarie.

#### 4.1.2 EMISSIONI GASSOSE INQUINANTI EVITATE GRAZIE ALLA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FOTOVOLTAICO

Come già evidenziato nel precedente § 2.3, le motivazioni che hanno portato a sviluppare il progetto dell'impianto fotovoltaico prevedendo di modificare temporaneamente, per il periodo di vita dell'impianto stesso, lo stato attuale dei luoghi, derivano dalla volontà del proponente di produrre energia elettrica da fonte rinnovabile, coerentemente con gli indirizzi di sviluppo sostenibile contenuti nel Piano Energetico Regionale, nei Piani e nelle vigenti normative nazionali e comunitarie e nei più recenti accordi e protocolli internazionali (Accordo di Parigi).

Nel caso specifico la realizzazione e l'esercizio dell'impianto fotovoltaico in progetto garantiranno la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare; in assenza dell'impianto in progetto, un'equivalente quantità di energia dovrebbe invece essere prodotta con le fonti convenzionali presenti sul territorio nazionale, o importata dall'estero.

La generazione di energia elettrica da fonte fotovoltaica presenta l'indiscutibile vantaggio ambientale di non immettere in atmosfera sostanze inquinanti quali polveri fini, ossidi di azoto, ossidi di zolfo, componenti di idrocarburi incombusti volatili (VOC), emissioni climalteranti (CO<sub>2</sub>), rumore, calore, come invece accade nel caso in cui la stessa energia elettrica sia generata mediante l'esercizio di tradizionali impianti termoelettrici.

Per la valutazione dei benefici ambientali in termini di emissioni climalteranti evitate si fa qui riferimento ai risultati delle analisi di producibilità dell'impianto, riportate nelle Relazioni di progetto e sviluppate dai progettisti tramite software PVSyst tenendo conto di numerosi dati di input (dati meteorologici, tipo di impianto, tipo e numero di moduli, tipo e numero di inverter, parametri di perdita, modellazione 3D dell'impianto, valutazione delle ombre). Considerati i dati del mix energetico nazionale, dalle simulazioni svolte si evince che l'impianto fotovoltaico, nel suo intero ciclo di vita, permetterà di risparmiare 171484.6 tonnellate CO<sub>2</sub>.

Dal precedente calcolo delle emissioni di CO<sub>2</sub> evitate grazie alla realizzazione dell'impianto in progetto è possibile effettuare un'ulteriore valutazione, definendo, in modo teorico, il numero di alberi necessari ad assorbire la stessa quantità di CO<sub>2</sub>. A questo proposito si consideri che per il calcolo della CO<sub>2</sub> assorbita dalle piante su base annua si può prendere a riferimento uno studio effettuato sui bilanci di carbonio in un rimboscimento misto con finalità naturalistiche realizzato nella pianura emiliana<sup>17</sup>, in un contesto non molto dissimile da quello di intervento.

Dallo studio emerge che l'accumulo medio di carbonio in un ecosistema boschivo, comprendendo quindi tutti i compartimenti ecosistemici che possono svolgere un ruolo in tal senso (foglie, biomassa legnosa, radici, suolo), nei primi 9-10 anni di vita dell'impianto è pari a 1,7 tC/Ha. Considerando che 1 g di carbonio corrisponde a 3,6667 g di CO<sub>2</sub>, il corrispondente tasso di assorbimento è di 6,23 t di CO<sub>2</sub>/Ha. Pertanto, la medesima capacità di riduzione delle emissioni di gas serra garantita dalla realizzazione dell'impianto in progetto sarebbe raggiungibile con la piantumazione di vaste superfici boscate, pari a circa 27.525 Ha.

Per quanto riguarda la stima delle emissioni inquinanti evitate si può invece far riferimento a specifici fattori di emissione definiti da letteratura. Ad esempio l'istituto *ETH Zurich Institut für Verfahrens und Kältetechnik (IVUK)* è giunto ad una stima abbastanza precisa di questi fattori per i parametri SO<sub>x</sub> e NO<sub>x</sub>, come di seguito indicato<sup>18</sup>:

SO<sub>x</sub>: 1,4 g SO<sub>x</sub> /kWh

NO<sub>x</sub>: 1,699 g NO<sub>x</sub> /kWh

Nel caso specifico, secondo le stime effettuate dai progettisti, l'impianto considerato garantirà una producibilità energetica annua pari a circa 17.475,9 MWh/anno.

Si stimano pertanto le seguenti emissioni inquinanti annue evitate rispetto all'alternativa zero:

- circa 24,5 tonnellate/anno SO<sub>x</sub>;
- circa 29,7 tonnellate/anno NO<sub>x</sub>.

A completamento delle considerazioni sopra riportate, può, inoltre, essere utile ricordare quanto indicato dalla stessa ARPA Piemonte sugli impatti emissivi delle coltivazioni risicole<sup>19</sup>, ovvero le coltivazioni che, nel caso in esame, sono attualmente in essere nei terreni che saranno interessati dall'impianto in progetto:

"In Europa la superficie a riso è di circa 410.000 ettari; di questi, più di 113.500 sono in Piemonte, concentrati principalmente nelle province di Vercelli e di Novara. Un ettaro coltivato a riso emette mediamente 3,52 kg di metano (CH<sub>4</sub>) e 1,17 kg di protossido di azoto (N<sub>2</sub>O) all'anno, che corrispondono al 98% del metano e al 6% del protossido emessi annualmente dalle coltivazioni agricole piemontesi (IREA 2008)"

"Nel 75% dei casi il riso è coltivato in sommersione, poiché questo permette sia di soddisfare le esigenze idriche della coltura sia di svolgere una funzione termoregolatrice, limitando le escursioni termiche che la pianta subirebbe. La situazione di anaerobiosi dell'ambiente sommerso è causa dell'emissione di metano (CH<sub>4</sub>), mentre la nitrificazione e denitrificazione microbica nel suolo producono protossido di azoto (N<sub>2</sub>O), soprattutto durante le applicazioni di fertilizzanti azotati. A causa di questa peculiare tecnica colturale, il riso rappresenta, insieme alla zootecnia, uno dei settori agricoli caratterizzati da significative emissioni di gas serra (IREA 2008)".

Nella valutazione dell'alternativa zero non può, quindi, essere trascurata l'entità degli effetti positivi indotti dalla temporanea sospensione delle coltivazioni risicole nei terreni destinati al posizionamento dei moduli fotovoltaici, esprimibili in termini di riduzione di emissioni di gas serra. In particolare, adottando i

<sup>17</sup> Quale ruolo per l'arboricoltura da legno italiana nel protocollo di Kyoto? Indicazioni da una "Kyoto forest" della pianura emiliana. Magnani et al 2005.

<sup>18</sup> I benefici energetici sono stati valutati rispetto ad uno scenario di confronto nel quale l'energia elettrica da fotovoltaico verrebbe diversamente

<sup>19</sup> <http://www.arpa.piemonte.it/reporting/indicatore-della-settimana/archivio-indicatori/archivio-2014/coltivazione-del-riso-1>.

parametri sopra richiamati e considerando che l'area complessiva interessata dalla realizzazione dell'impianto (considerata alla recinzione) è pari a circa 11,06 Ha e l'attività di risicoltura cesserà sull'intera superficie catastale pari a 17,21 Ha, le emissioni di gas serra evitate possono essere stimate in circa 60 kg/anno di metano e 20 kg/anno di protossido di azoto.

In conclusione, l'esercizio dell'impianto in progetto non solo non determinerà alcun inquinamento rispetto alla situazione in essere, in quanto non rilascerà in loco emissioni inquinanti, residui o scorie, ma produrrà a scala globale considerevoli benefici in termini di una significativa diminuzione delle emissioni climalteranti e inquinanti associate alla produzione dei quantitativi di energia elettrica resi disponibili dall'impianto stesso. Gli effetti sul clima e sulla qualità dell'aria conseguenti alla riduzione delle emissioni di gas inquinanti e gas serra si potranno riscontrare sia nel breve – medio termine ma anche nel lungo periodo, soprattutto se progetti come quello oggetto di valutazione saranno inseriti in una strategia organica e diffusa di potenziamento delle fonti energetiche rinnovabili, come peraltro previsto dagli strumenti di pianificazione energetica. A questo proposito vale la pena sottolineare la strategicità dell'effetto considerato, sia a breve che a lungo termine; la stabilizzazione e la successiva riduzione dei gas serra e delle emissioni atmosferiche inquinanti è, infatti, un obiettivo prioritario a livello sovranazionale, nazionale e regionale, da perseguire attraverso la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili in luogo delle fonti fossili.

Si sottolinea inoltre che, come sarà specificato anche in seguito, la realizzazione dell'impianto in oggetto persegue pienamente l'obiettivo di decentrare le sorgenti di produzione e distribuzione dell'energia elettrica, in modo che un'eventuale interruzione di una delle centrali di produzione di energia elettrica presenti sul territorio nazionale o di una delle linee della dorsale principale di distribuzione dell'energia elettrica non determini fenomeni di *black-out* in vaste porzioni del territorio. È dunque possibile affermare che la realizzazione dell'impianto in progetto persegue l'obiettivo di aumentare flessibilità e sicurezza del sistema energetico locale.

#### 4.1.2.1 TIPIZZAZIONE IMPATTO

L'impatto può essere tipizzato come segue:

##### Tipizzazione dell'impatto:

Positivo, Certo, Reversibile.  
Magnitudo elevata  
Distanza di propagazione elevata,  
Sensibilità del bersaglio elevata → Impatto positivo elevato → Misure di mitigazione: non necessarie.

#### 4.1.3 PRODUZIONE DI CALORE ED EFFETTI SULLA TEMPERATURA LOCALE

I pannelli fotovoltaici, come qualsiasi corpo esposto alla radiazione solare diretta, nel periodo diurno si possono scaldare, per poi raffreddarsi in periodo notturno. Le possibili conseguenze del temporaneo riscaldamento delle celle sulla temperatura dell'aria ad esse adiacente, ovvero gli effetti derivanti dalla dissipazione del calore concentrato sui pannelli stessi, sono difficilmente modellizzabili a causa della grande variabilità dei parametri coinvolti (irraggiamento dei pannelli, ventilazione, turbolenze, umidità, ecc.).

A questo proposito occorre comunque sottolineare che, contrariamente a quanto ipotizzato dai detrattori della tecnologia solare, in termini di bilancio energetico complessivo la realizzazione di un impianto fotovoltaico può anche produrre benefici in termini di effetto "isola di calore", sottraendo dal bilancio energetico circa il 20% dell'energia solare irradiata sulla superficie dei moduli, trasformando la stessa in corrente elettrica grazie all'effetto fotovoltaico. Questa componente non viene così riemessa in atmosfera sotto forma di calore (cosa che invece avviene per altre tipologie di superfici, sia quelle naturali ma in particolare quelle interessate da trasformazioni antropiche, quali ad esempio aree edificate, parcheggi, zone produttive, suoli nudi e terreni arati, ecc.). Ciò contribuisce a ridurre gli effetti di riscaldamento dell'aria dovuti alla dissipazione dell'energia sotto forma di radiazione infrarossa (calore).

Con riferimento, invece, al possibile verificarsi di un effetto "isola di calore" ("*Heat Island effect*") alcuni studi scientifici condotti in Nord America hanno

dimostrato il completo raffreddamento della pannellatura nelle ore notturne, escludendo quindi effetti di cumulo termico progressivo (e.g. Fthenakis et al., 2013). Tale fenomeno associato alla presenza di pannelli è invece stato solo documentato in un contesto pre-desertico dell'Arizona caratterizzato da temperature medie piuttosto elevate e assenza di copertura vegetale al suolo (i.e. Barron-Gafford et al., 2016). Tale discordanza dimostra l'ovvia esistenza di diversi livelli di impatto dovute alla specificità climatica dei siti, ma alle nostre latitudini tale evento non rappresenta un elemento di rischio.

Si consideri inoltre quanto segue:

- fra le diverse modalità di installazione dei moduli fotovoltaici a terra si è scelto di ancorare i moduli a strutture di sostegno fissate al suolo in modo che la parte inferiore dei pannelli mobili sia sopraelevata di almeno 0,7 m dal terreno stesso nel suo punto più basso (inclinazione a 55°, vedi precedenti Figura 8 e Figura 9) una simile condizione è sufficiente a mantenere il modulo ben distante dal suolo, evitando interferenze nel caso di forti precipitazioni e consentendo sempre un'ottimale ventilazione dell'intradosso dello stesso modulo, attraverso gli ampi spazi che si creano tra il terreno e la leggera struttura di sostegno. Si evidenzia, inoltre, che tale sopraelevazione aumenta al diminuire dell'angolo di inclinazione, risultando pari a circa 2,5 m per inclinazione di 0°;
- è sempre mantenuto un ampio interspazio fra le file di inseguitori.

Le caratteristiche sopraelencate consentono un'efficace circolazione dell'aria, agevolando l'abbattimento del gradiente termico che si instaura tra il pannello, il terreno e l'ambiente circostante, il quale, pertanto, risentirà in maniera trascurabile di variazioni di temperatura.

A conferma di quanto sopra riportato si evidenzia che sono consultabili, in letteratura, diversi casi di studio<sup>20</sup> relativi al microclima generato da un parco solare; in generale gli studi evidenziano variazioni diurne di temperatura e umidità ridotte durante la stagione estiva al di sotto delle stringhe di pannelli fotovoltaici (in particolare, le aree sottostanti ai pannelli sono più fredde e più secche nel periodo estivo rispetto alle aree di interspazio tra le file ed alle aree di controllo, mentre in inverno accade il contrario, ovvero le aree di interspazio e di controllo sono più fredde rispetto alle aree sottostanti ai pannelli). Gli effetti della presenza dei pannelli, quando è garantita una sufficiente circolazione dell'aria al di sotto degli stessi (per semplice moto convettivo o per aerazione naturale), non possono causare sensibili modificazioni microclimatiche o ambientali esterne.

Per quanto fin qui considerato è possibile escludere la significatività dell'impatto discusso, in quanto la trasformazione di parte dell'energia solare in energia elettrica e la dissipazione del gradiente termico (garantita dalla circolazione dell'aria tra i moduli sollevati da terra, dal mantenimento di spazi aperti tra le file e dal posizionamento in campo aperto) ne annullano sensibilmente gli effetti già a brevi distanze.

#### 4.1.3.1 TIPIZZAZIONE IMPATTO

L'impatto può essere tipizzato come segue:

##### Tipizzazione dell'impatto:

Negativo, Eventuale, Reversibile.

Magnitudo bassa

Distanza di propagazione bassa,

Sensibilità del bersaglio bassa → Impatto negativo basso → Misure di mitigazione: non necessarie.

<sup>20</sup> Si veda, ad esempio, "Solar park microclimate and vegetation management effects on grassland carbon cycling" – A. Armstrong, N. J. Ostle, J. Whitaker, Environ. Res. Lett. 11 (2016) 070416.

## 4.2 RUMORE

### 4.2.1 PROPAGAZIONE DI EMISSIONI SONORE IN FASE DI ESERCIZIO

L'impatto acustico in fase di esercizio è valutato nello "Studio Previsionale Acustico" ([R\\_12.5\\_ROA aggiornato alla versione R1 in risposta alle richieste di integrazioni](#)) redatto da tecnico competente in acustica ambientale, al quale si rimanda per specifici approfondimenti.

Nelle condizioni attuali (*ante operam*) la sorgente di rumore principale nell'area è la SP 64 che influenza ed influenzerà maggiormente il clima acustico presso i ricettori più prossimi all'intervento esclusivamente in periodo diurno. In periodo notturno, infatti, lo scarso traffico veicolare non ha nessun impatto sui livelli sonori della zona dovuti ad elementi naturali (deflusso di acque, animali notturni, ecc.).

Nella condizione di progetto, in fase di esercizio le due tipologie di sorgenti di rumore prevalenti saranno:

- 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;

In prima istanza sono state considerate le seguenti sorgenti sonore:

- n° 2 Sunny Central Up 4600 della SMA;
- n. sistemi di accumulo modello Intensium Max+ 20E della Saft.

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.

La determinazione dei livelli acustici generati dai nuovi impianti è stata effettuata in prima istanza con l'impiego del programma di calcolo previsionale del rumore denominato SoundPlan ver 8.0. SoundPlan consente di determinare la propagazione acustica in campo esterno prendendo in considerazione numerosi parametri e fattori, legati: alla localizzazione, alla forma ed all'altezza degli edifici; alla topografia dell'area di indagine; alle caratteristiche fonoassorbenti e/o fonoriflettenti del terreno; alle tipologie delle sorgenti schematizzate; alla presenza di eventuali ostacoli schermanti; alla distanza di propagazione.

Lo standard di calcolo utilizzato è quello della norma ISO 9613-2 per il rumore generato dalle sorgenti fisse, mentre per il rumore generato dal traffico veicolare si è fatto riferimento al metodo di calcolo ufficiale francese NMPB-Routes- 2008.

Nell'algoritmo di calcolo vengono introdotti termini legati agli aspetti fisici della propagazione quali:

- divergenza geometrica;
- assorbimento atmosferico;
- effetto del terreno;
- superfici riflettenti;
- effetto dovuto alla schermatura da ostacoli.

Nell'utilizzo del software SoundPlan sono stati adottati i seguenti criteri:

- Ordine di riflessione = 2
- Massimo raggio di ricerca = 1500 m
- Massima distanza riflessioni da ricettore = 200 m

- Massima distanza riflessioni da sorgente = 50 m
- Mappatura: 4 m dal piano campagna all'interno dell'area di calcolo con griglia 10x10 m;
- Punti di calcolo: calcolo dei livelli in facciata a 1 m dalla facciata comprensivi della riflessione della facciata stessa; un punto di calcolo per ogni facciata e ogni piano.

Per valutare il livello di pressione sonora previsto entro l'area in esame si è proceduto con l'esecuzione di apposite simulazioni. A tal scopo è stato costruito un modello geometrico relativo allo stato di fatto, allo stato di progetto e alla fase di cantiere dell'area di studio in cui sono state disposte le sorgenti specifiche dell'impianto in esame (inverter e sistemi di accumulo), le sorgenti di cantiere e la sorgente stradale (SP 64); trattasi di un modello semplice con un terreno sostanzialmente piatto e con un parametro G relativo all'assorbimento di valore medio.

Una volta costruito il modello 3D si è passati alla taratura della sorgente di rumore esistente, la strada SP 64, in modo tale che il livello simulato nel punto di misura sia equivalente al valore diurno misurato.

Nella simulazione gli inverter sono stati fatti funzionare per tutto il periodo diurno (non sono in funzione in periodo notturno o comunque per un tempo molto limitato nel periodo estivo) mentre i sistemi di accumulo saranno in funzione 24 ore su 24.

In Tabella 15 si riporta, per ogni piano, i limiti previsti dalla classificazione acustica, i livelli allo stato attuale (SDF), il contributo del solo impianto, il livello complessivo (SDP ovvero SDF + contributo impianto da confrontare con i limiti di zonizzazione) ed i differenziali (se applicabili). Eventuali superamenti sono evidenziati in grassetto.

Per l'applicabilità del differenziale si assume che i valori stimati in facciata con il modello di calcolo acustico (SDP) corrispondano ai valori a finestre aperte, mentre per i valori a finestre chiuse si ipotizza un isolamento dato dall'involucro edilizio pari a 17 dB, pertanto i valori a finestre chiuse sono pari a quelli in facciata detratti di 17 dB. Si ricorda che la condizione per l'applicabilità del differenziale prevede che il livello ambientale sia maggiore di:

- 50 dB(A) a finestre aperte e 35 dB(A) a finestre chiuse in periodo diurno;
- 35 dB(A) a finestre aperte e 25 dB(A) a finestre chiuse in periodo notturno.

Tabella 15: Livelli previsti presso i ricettori – Fase di esercizio

Codice ricettore	Esposizione facciata	Piano	Limite diurno	Limite notturno	SDF DAY Leq	SDF NIGHT L95	Contributo impianto DAY Leq	Contributo Impianto NIGHT Leq	SDP DAY Leq	SDP NIGHT Leq	Diff. DAY	Diff. NIGHT
							[dB(A)]				[dB]	
Ric1	NW	T	60	50	43.7	34.9	30.8	16.8	43.9	35.0	NON applicabile	NON applicabile
Ric1	NW	1	60	50	48.7		31.0	16.9	48.7		0.0	NON applicabile
Ric2	W	T	60	50	55.3		27.6	13.1	55.3	34.9	0.0	NON applicabile
Ric2	W	1	60	50	57.4		27.7	13.1	57.4		0.0	NON applicabile

Considerando che entrambi i ricettori ricadono in classe III, i limiti assoluti vengono rispettati; per quanto concerne i limiti differenziali non esistono le condizioni di applicabilità tranne per il Ric2 in periodo diurno dove, comunque, il differenziale previsto è pari a zero.

Stando a quanto ottenuto dalle simulazioni quindi, il progetto, già nella sua prima versione, rispettava i limiti previsti dalla classificazione acustica comunale visto l'impatto praticamente nullo sugli edifici indagati.

Alfine di aggiornare la stima degli impatti alla revisione del layout scaturita dalle osservazioni ricevute e dai conseguenti approfondimenti, si è proceduto alla revisione del calcolo previsionale per la fase di esercizio. Si sottolinea come nella prima versione fosse stato considerato anche il sistema di accumulo, escluso dalla progettazione definitiva, soluzione che garantisce anche una riduzione in termini di impatto in termini di rumore.

In relazione al nuovo layout dell'impianto sono state individuate le distanze tra le singole sorgenti sonore ed i recettori, considerando solo le **2 Power Station containerizzate contenenti 4 inverter SUNNY CENTRAL EV da 2.750 kW della SMA**

Il livello di pressione sonora  $L_p$  attribuibile a 10 m da ogni Power station è pari a 63 dB(A)

Dalla relazione:

$$L_{p2} = L_{p1} - 10 \log r_2/r_1$$

Dove:

$L_{p1}$  = livello di pressione sonora a distanza  $r_1$  (m) dalla sorgente ( $r_1=10m$ )

$L_{p2}$  = livello di pressione sonora a distanza  $r_2$  (m) dalla sorgente (Figura 38)

si ottengono i valori riportati in Tabella 13.



Figura 38: distanza dei recettori. Estratto della Tavola ACU-2 allegata alla relazione acustica.

Tabella 16: Limiti di emissione calcolati.

Recettore	Esposizione facciata/Piano	Sorgente	Distanza delle sorgenti dal recettore [m]	Livelli di emiss. sonora calcolati da singola sorgente [dB(A)]	Livelli di emiss. sonora totale [dB(A)]	Limite diurno di emiss. di zona [dB(A)]	Livelli rilevati [dB(A)]	Livelli di immis. sonora (tot.) calcolata [dB(A)]	Limite diurno di immis. di zona [dB(A)]	Differenziale [dB(A)]
Ric 1	NW/Piano Terra	Power St.1	511	45,9	47,8	55	43,7	49,2	60	Non applicabile (1)
		Power St.2	949	43,2						
	NW/Piano 1	Power St.1	511	45,9	47,8		48,7	51,3		
		Power St.2	949	43,2						
Ric 2	W/Piano Terra	Power St.1	716	44,5	46,6	55	55,3	55,9	60	+0,6
		Power St.2	1138	42,4						
	W/Piano 1	Power St.1	716	44,5	46,6		57,4	57,8		
		Power St.2	1138	42,4						
(1) - Per zone non esclusivamente industriali, il D.P.C.M. 14/11/97 (art. 4 comma 1), stabilisce che all'interno degli ambienti abitativi, le differenze massime tra il livello di rumore ambientale ed il livello del rumore residuo non devono superare i 5 dB(A) di giorno e 3 dB(A) di notte. Tali valori non si applicano nelle aree classificate nella classe VI L'art. 4 comma 2 del decreto precisa inoltre che: "Le disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile: * se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;"										

La fase di esercizio del progetto ottimizzato, per le caratteristiche proprie della tecnologia adottata, sarà tale da garantire livelli di rumorosità molto contenuti.

Il calcolo previsionale dei livelli sonori determinati dalla fase di esercizio del progetto ottimizzato e redatte in linea con le indicazioni riportate nella Deliberazione della Giunta Regionale 2 febbraio 2004, n. 9-11616 "Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico". conferma il rispetto dei limiti di zona applicabili ai recettori potenzialmente più esposti.

È quindi possibile concludere che l'impianto in esercizio sarà compatibile dal punto di vista acustico e che non risulta necessario adottare particolari misure di mitigazione. Questa considerazione è supportata anche dall'esperienza riscontrata in altri impianti fotovoltaici analoghi, presso i quali non sono state rilevate emissioni sonore significative.

#### 4.2.1.1 TIPIZZAZIONE DELL'IMPATTO

L'impatto può essere tipizzato come segue:

##### Tipizzazione dell'impatto:

Negativo, Certo, Reversibile,  
 Magnitudo bassa,  
 Distanza di propagazione bassa,  
 Sensibilità del bersaglio bassa → Impatto negativo basso → Misure di mitigazione: non necessarie.

## 4.3 ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

### 4.3.1 CONSUMI IDRICI

L'attività di manutenzione dell'impianto fotovoltaico può richiedere l'impiego di acqua per il lavaggio dei pannelli. È, infatti, possibile che sulla superficie di questi ultimi si depositi materiale particolato (polveri grossolane e fini), tanto da ridurre l'efficienza produttiva; nel caso specifico, le attività manutentive prevedono una frequenza di lavaggio annuale. Occorre specificare che per il lavaggio dei pannelli è previsto l'utilizzo di acqua demineralizzata e senza alcun additivo chimico, che potrà essere conferita con autobotti e con consumi idrici estremamente limitati. Come analizzato nell'analisi dell'alternativa di progetto rispetto all'alternativa zero (vedasi paragrafo 2.3) per l'impianto proposto si stima un fabbisogno di circa 30 m<sup>3</sup>/anno.

L'impatto qui discusso, pur implicando un minimo consumo di risorsa idrica, può essere considerato ragionevolmente trascurabile data la limitata quantità di acqua stimata necessaria per il lavaggio dei pannelli (certamente irrisoria rispetto alle significative esigenze di apporti idrici delle attuali aree agricole interessate da colture risicole, come ben evidenziato nelle Relazioni agronomiche allegate al progetto). Si evidenzia inoltre che anche le piogge, in particolare quelle con intensità significativa correlate a fenomeni temporaleschi, possono effettuare un lavaggio naturale adeguato dei pannelli fotovoltaici senza determinare consumi idrici.

#### 4.3.1.1 TIPIZZAZIONE DELL'IMPATTO

L'impatto può essere tipizzato come segue:

##### Tipizzazione dell'impatto:

Negativo, Certo, Reversibile,  
Magnitudo bassa,  
Distanza di propagazione bassa,  
Sensibilità del bersaglio bassa → Impatto negativo basso → Misure di mitigazione: non necessarie.

### 4.3.2 EFFETTI SUL RETICOLO IDROGRAFICO SUPERFICIALE E SUL DEFLUSSO DELLE ACQUE METEORICHE

Nei terreni interessati dal posizionamento dei pannelli sarà garantito il completo rispetto dell'attuale orografia, senza incidere sull'idrografia superficiale delle aree; ciò garantirà il mantenimento dell'efficienza idraulica ed il corretto smaltimento delle acque meteoriche.

I naturali recettori vicini all'area di sedime dell'impianto (ovvero i fossi e canali perimetrali) saranno conservati nella loro funzione naturale (eventuali lievi livellamenti del terreno saranno sempre realizzati mantenendo una pendenza adeguata a smaltire la componente delle precipitazioni meteoriche soggetta a ruscellamento superficiale), potendo così garantire il mantenimento di tutti gli impianti elettrici e le strutture in condizioni di sicurezza, a fronte dell'eventualità di allagamenti o di ristagni d'acqua.

Anche riguardo al potenziale "effetto copertura" del terreno, determinato dalle strutture di supporto e dai sovrastanti pannelli fotovoltaici, si prevede un'interferenza molto limitata; infatti, data un'estensione complessiva dell'area di impianto misurata alla recinzione pari a 11,06 Ha, la superficie effettivamente coperta dai pannelli sarà di circa 4,85 Ha; con la distanza interasse (pitch) pari a 9 m e la larghezza delle vele pari a 4.79 m, il Ground Cover Ratio (GCR) è pari al 53,2%. Occorre inoltre considerare che anche la porzione coperta da pannelli presenterà comunque una effettiva permeabilità grazie agli interspazi tra i moduli; ciò permetterà di mantenere pressoché invariata la capacità di infiltrazione delle acque di precipitazione atmosferica che si riversano sull'area.

La presenza dei pannelli fotovoltaici, in virtù del loro sistema di installazione che non prevede la formazione di fondazioni o basamenti in cls, non potrà dunque divenire causa di variazione dell'attuale regime idrico del territorio in questione. Ciò nonostante saranno comunque ottimizzate e potenziate tutte le opere necessarie per garantire il regolare scolo delle acque meteoriche, che oltre a regimare correttamente il deflusso idrico superficiale costituiranno prerogativa essenziale per la fruibilità e l'agibilità delle aree d'impianto in condizioni di pioggia. Le opere idrauliche superficiali (cunette e canalizzazioni), la cui dislocazione verrà definita nel dettaglio in fase esecutiva tenendo conto di quanto in essere, consentiranno di recuperare la modesta perdita di infiltrazione ed impediranno il verificarsi di qualsiasi fenomeno di corrivazione, erosione, dilavazione e/o ristagno.

In termini di impatto sul deflusso delle acque superficiali, anche in ragione della morfologia pianeggiante dei terreni su cui si svilupperà il progetto, nessuna delle opere previste andrà a costituire, una barriera fisica in grado di interferire ne provoca la creazione di percorsi preferenziali di incanalamento superficiale delle acque indotti dalla presenza dell'impianto che potrebbero influire sui lotti adiacenti.

Per quanto concerne l'influenza delle strutture rispetto alle acque meteoriche la presenza di pannellatura fotovoltaica al suolo si traduce in una intercettazione delle acque meteoriche con scolo in corrispondenza della parte bassa, oppure, nel caso di sistema a inseguimento, con scolo sui bordi esterni laddove il pannello si andasse a posizionare orizzontalmente (come si verifica in condizioni di nuvolosità diffusa).

Tale prerogativa, in contesti aridi con quantitativi d'acqua limitati e limitanti per la vita delle piante, può rappresentare una interessante opportunità. Secondo Liu et al (2019) la presenza di un impianto fotovoltaico che concentra parte delle precipitazioni in porzioni limitate di suolo può arrivare a tradursi in un significativo miglioramento delle condizioni al contorno.

Tuttavia, l'assenza di studi/monitoraggi oggetto di pubblicazione scientifica realizzati in contesti meno estremi e/o a latitudini europee, non consente di fornire dati di rilevanza certa. Occorre dunque formulare una serie di riflessioni ed ipotesi che consentano di esplorare i pro e contro di tale peculiarità e, laddove possibile, fornire dati esplorativi.

Con riferimento alle acque meteoriche si deve quindi tenere presente che:

- al di là dei quantitativi medi di precipitazione tipici dell'area, i singoli eventi atmosferici si caratterizzano per la loro intensità, ovvero "il quantitativo di pioggia nell'unità di tempo" e per la loro "durata complessiva". Maggiori sono intensità e durata e maggiore sarà l'aggressività climatica del singolo evento, specie in presenza di parziale copertura che ne concentra i quantitativi su unità di superfici inferiori;
- la fisica del suolo e l'interazione suolo-acqua-pianta-atmosfera divengono elementi strettamente correlati nella valutazione dei potenziali impatti.

Nello specifico i parametri di maggior interesse risultano:

- la capacità di infiltrazione dell'acqua nel suolo – che è funzione delle caratteristiche fisiche della sua zona insatura (ovvero la parte di suolo ubicata tra la superficie e la soggiacenza di falda). In particolare, in assenza di impedimenti superficiali (e.g. croste, impermeabilizzazioni, idrorepellenza) e sotto-superficiali (e.g. suole di aratura, orizzonti argillici), il "tasso di infiltrazione" (o permeabilità) è connesso con elementi quali: la tessitura del suolo (proporzione tra scheletro, sabbie, limi e argille), la struttura delle particelle e degli aggregati che lo compongono, e il suo contenuto di sostanza organica. A questi, non meno importanti, si aggiungono la presenza di canali di infiltrazione preferenziali (e.g. azione di radici/radichette e microflora/microfauna), la presenza di vegetazione (soprattutto erbacea), il contenuto d'acqua del suolo al momento dell'evento meteorico (i.e. un suolo già saturo ha, notoriamente, una costante di infiltrazione inferiore al verificarsi di un ulteriore apporto) e la permanenza del volume d'acqua da infiltrare sull'unità di suolo (e.g. terreno pianeggiante e "pozzangheramento" vs terreno acclive).
- La capacità di redistribuzione spaziale dell'acqua nel suolo – che è funzione, prevalentemente, della sua "interconnessione idraulica" attraverso microporosità capillare in grado di superare la forza di gravità e veicolare volumi d'acqua da porzioni di suolo "a minor tensione matriciale" (maggiore contenuto idrico) verso zone "a maggior tensione matriciale" (più secche) con un sostanziale riequilibrio, nel breve-medio periodo, delle tensioni puntuali.
- La capacità di ritenzione dell'acqua nel suolo e la sua disponibilità per le piante – che si può definire come la forza con la quale il suolo è in grado di trattenere volumi d'acqua nel tempo ed è la risultante tra: i) quantità di input meteorica, ii) tasso di infiltrazione/redistribuzione sopra menzionati,

iii) caratteristiche pedo-litologiche, tessitura, struttura e quantità di sostanza organica e iv) "perdite" di volumi d'acqua per percolazione profonda (che va a generare ricarica di falda) e per evapotraspirazione. Trattandosi di una condizione dinamica nel tempo, la forza (o tensione matriciale) con cui l'acqua viene trattenuta è via via maggiore al diminuire del contenuto idrico. Di conseguenza le piante, per sopravvivere, devono poter esercitare una forza di suzione superiore a quella esercitata dal suolo per poter assorbire acqua attraverso le radici (fino al così detto "punto di appassimento" che rappresenta la soglia oltre la quale la forza esercitata dal suolo è superiore a quella delle piante con conseguente appassimento vegetale).

In relazione a quanto sopra, quindi, una parziale concentrazione degli apporti meteorici su unità di superficie di terreno inferiori (unitamente all'interazione con le diverse componenti della radiazione solare) potrebbe tradursi nei seguenti rischi:

- un maggior ruscellamento superficiale (i.e. *run-off*) con incremento dei volumi d'acqua di smaltimento nel reticolo drenante;
- un maggior potere erosivo sul *topsoil* con asporto di nutrienti e sostanza organica e possibili fenomeni di interrimento di opere idrauliche;
- una distribuzione spaziale disomogenea dell'acqua nel suolo (alternanza di zone più umide e zone più secche) con possibili limitazioni puntuali alla crescita vegetale e ai processi chimico-fisici.
- una possibile alterazione (non necessariamente negativa) dell'evapotraspirazione effettiva (in considerazione dell'ombreggiamento e del decremento degli estremi di temperatura, specie quelli diurni estivi).

A tal proposito Cook et al. (2013), riportano uno studio comparativo sugli effetti di un nubifragio in presenza ed in assenza di grandi impianti fotovoltaici (con simulazioni effettuate in differenti condizioni in termini di durata e intensità di pioggia, pendenza del sito, inerbimento o meno dell'area, angolazioni differenti di montaggio dei pannelli) che dimostra che la presenza di pannelli su un terreno pianeggiante inerbato incide in modo molto marginale su variabili idrauliche quali i volumi di deflusso, il picco di piena, e i tempi di formazione del picco. Il leggero incremento risulta tale da non richiedere nessun adeguamento idraulico in termini infrastrutturali. Viceversa, il peggioramento dei parametri di formazione del deflusso diverrebbe significativo in presenza di pannellatura in condizioni di suolo nudo.

Emerge quindi che, dal momento in cui i coefficienti di deflusso restano quelli tipici di un suolo naturaliforme di tipo agrario, la risposta idrologica delle superfici di progetto risulta non modificata.

Dall'analisi dei monitoraggi realizzati dall'IPLA (2017), meglio descritti nel paragrafo successivo, inoltre, appare come il terreno sotto copertura, anche in assenza di apporti idrici diretti, risulti comunque soggetto ad una redistribuzione orizzontale dell'acqua dovuta alle caratteristiche di capillarità del suolo con valori paragonabili alle zone prive di copertura.

Tenendo presente quanto finora esposto si forniscono i risultati delle valutazioni specifiche effettuate in termini di concentrazione delle precipitazioni e rischio di incremento del ruscellamento superficiale.

#### 4.3.2.1 TIPIZZAZIONE DELL'IMPATTO

L'impatto può essere tipizzato come segue:

##### Tipizzazione dell'impatto:

Negativo, Certo, Reversibile,  
Magnitudo bassa,  
Distanza di propagazione bassa,  
Sensibilità del bersaglio bassa → Impatto negativo basso → Misure di mitigazione: non necessarie.

## 4.4 SUOLO E SOTTOSUOLO

In fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico non sono attesi impatti per la componente ambientale "Suolo e sottosuolo" aggiuntivi rispetto a quelli già descritti precedentemente per la fase di cantiere. Si ribadisce che al termine del periodo di vita dell'impianto le aree su cui quest'ultimo insisterà saranno restituite alla destinazione d'uso agricola originaria.

### 4.4.1 DEGRADAZIONE DEL SUOLO

Al fine di individuare gli impatti potenziali sulla **componente suolo** è importante evidenziare che il progetto andrà a svilupparsi su un terreno agrario<sup>21</sup>, la cui stratigrafia naturale risulta profondamente modificata dall'attività umana. In questi terreni il profilo può essere suddiviso in due strati principali: lo strato attivo (più superficiale, interessato da lavorazioni e input agronomici oltre che dallo sviluppo radicale, poroso, permeabile e caratterizzato da elevata attività biotica e microbica oltreché da maggior ricchezza in sostanza organica) e lo strato inerte (ospita solo le radici più profonde ed è generalmente più compatto e scarsamente permeabile). Al di sotto dello strato inerte sta il sottosuolo, non interessato dalle lavorazioni e dalle radici o da altri fattori pedogenetici.

Come meglio argomentato nell'elaborato dedicato alla descrizione della proposta progettuale (R\_11.2) si prevede la semina di un prato polifita sulla superficie catastale interessata dal progetto, al fine di assicurare al terreno protezione dall'erosione ed in virtù dei benefici ecosistemici che il mantenimento di tale prato apporta.

Per indagare i possibili impatti (Tabella 17) sono state approfondite le possibili forme di degradazione che il progetto può avere su questo tipo di suolo (FAO-UNEP-UNESCO, 1980; Giordano, 2002).

Tabella 17. Analisi degli impatti del progetto sulla componente suolo

TIPO DI DEGRADAZIONE	DESCRIZIONE	IMPATTO
<b>DEGRADAZIONE FISICA</b> con conseguenti fenomeni di impermeabilizzazione/asfissia, condizionamento dello sviluppo radicale/biotico	Compattazione (e.g. passaggio ripetuto di mezzi meccanici, calpestio);	MOLTO BASSO  Al netto degli stradelli descritti nella relazione tecnico-descrittiva impianto fotovoltaico e opere di rete (Elaborato 3.1). L'intervento non risulta presentare impatti in termini di indurimento dal momento che non sussistono i presupposti pedoclimatici affinché questo possa avvenire e di rischio di formazione di croste superficiali o profonde poiché la copertura erbacea permanente del terreno e la l'assenza di particolari lavorazioni agrarie impediranno il verificarsi di tali fenomeni (tipici peraltro di suoli agricoli oggetto di sfruttamento intensivo).
	Formazione di croste (e.g. superficiale - per azione battente della pioggia; o profonda - per ripetute lavorazioni agrarie ad una profondità costante);	NULLO  la copertura costante del terreno impedirà il verificarsi di tali fenomeni.
	Indurimento (e.g. creazione di orizzonti calcici o petrocalcici (e.g. laterite), dovuta a condizioni	NULLO

<sup>21</sup> A differenza del **suolo naturale** (risultato della disgregazione e alterazione delle rocce per azioni di natura fisica, chimica e biologica) il **terreno agrario** è il risultato della consociazione tra tali alterazioni e l'attività umana che l'ha reso adatto alla coltivazione delle piante.

TIPO DI DEGRADAZIONE	DESCRIZIONE	IMPATTO
	pedoclimatiche naturali o alla modificazione delle stesse).	non sussistono i presupposti pedoclimatici affinché questo possa avvenire
<b>DEGRADAZIONE CHIMICA</b>  con deperimento della capacità di produrre biomassa in termini qualitativi e quantitativi	Immissione di sostanze estranee al suolo (i.e. per lo più eccessi di sostanze inquinanti di origine antropica quali fitofarmaci, pesticidi o diserbanti, ma anche un eccesso di concimanti e ammendanti, o ancora piogge acide, irrigazione con acque eutrofizzate, etc).	MOLTO BASSO  <i><b>Non si prevedono interventi cementizi ad eccezione dei basamenti della cabina.</b></i> L'unico materiale di origine esterna introdotto in sito può essere riferibile al misto granulare stabilizzato di varia pezzatura per la realizzazione degli stradelli. Tale materiale, oltre ad essere di tipo inerte, drenante e non bituminoso, verrà separato dal suolo attraverso un materassino di geotessuto che ne faciliterà la rimozione al termine della durata di vita della centrale. Per la gestione del prato polifita permanente non si ricorrerà all'utilizzo di sostanze chimiche di sintesi per concimazione né per diserbo.
	Impoverimento dei nutrienti (i.e. perdita di macro/microelementi necessari per la crescita dei vegetali – perdita di fertilità).	NULLO  A valle della realizzazione, al fine di minimizzare l'impatto sull'ambiente si prevede la semina di un prato polifita permanente a base di specie erbacee e floristiche autoctone che consentirà, oltre alla salvaguardia del suolo dall'erosione e dalla degradazione addirittura un progressivo miglioramento delle caratteristiche del substrato (in termini di dotazione di carbonio organico e di macro/micro elementi disponibili) come già verificato nella maggior parte dei casi di impianti fotovoltaici a terra progettati con coscienza/conoscenza e condotti secondo regole di "buone pratiche" gestionali.
	Formazione di croste (e.g. superficiale - per azione battente della pioggia; o profonda - per ripetute lavorazioni agrarie ad una profondità costante);	NULLO  la copertura costante del terreno impedirà il verificarsi di tali fenomeni.
<b>DEGRADAZIONE BIOLOGICA</b> con conseguente diminuzione di microflora e microfauna e perdita di sostanza organica	Può essere dovuta a un'accelerazione dei processi di decomposizione/mineralizzazione e/o a una riduzione degli apporti per cause naturali o antropiche – come gli incendi, ma anche l'asporto sistematico di biomassa e l'erosione.	NULLO  <i><b>Nessun rischio di perdita di sostanza organica</b></i> (strettamente connessa con le dinamiche biologiche del suolo). L'insieme delle informazioni fornite circa le interazioni dell'impianto con le variabili meteorologiche, unitamente alla sospensione delle lavorazioni agrarie e all'introduzione di un prato stabile senza asporto di fitomassa si tradurranno in un progressivo <b>miglioramento della dotazione del carbonio organico nel suolo</b> . Le radici delle specie erbacee costituenti il cotico del prato permanente, subendo spontaneamente un rapido turnover, saranno in grado di mantenere un buon l'apporto di sostanza organica, con un importante effetto sulla ricostruzione della struttura. Tali affermazioni trovano riscontro sia nei testi scientifici (e.g. Armstrong <i>et al.</i> , 2014) sia dalle risultanze di alcuni monitoraggi condotti da IPLA (IPLA, 2017; IPLA, 2020) all'interno di grandi impianti fotovoltaici realizzati al suolo in Regione Piemonte dai quali non emerge mai un degrado e, nella maggior parte dei casi, un progressivo miglioramento (anche significativo) della dotazione di carbonio organico dei suoli (

TIPO DI DEGRADAZIONE	DESCRIZIONE	IMPATTO
		altera in modo sostanziale il bilancio idrico del suolo e non ne compromette quindi l'equilibrio biochimico.
EROSIONE  asportazione della parte superficiale del suolo e perdita di orizzonti organici, compattazione, rimozione di nutrienti, formazione di incisioni, perdita di produttività, etc.	Azione dell'acqua, del vento e di altre forze di origine naturale (i.e. erosione da impatto - <i>splash erosion</i> ; erosione diffusa - <i>sheet erosion</i> ; ed erosione incanalata - <i>rills erosion</i> . Fenomeni naturali che, tuttavia, assumono proporzioni eccezionali con l'incremento dell'aggressività climatica su suoli destrutturati e/o privi di copertura).	NULLO  Con riferimento alla progettazione e gestione dei campi fotovoltaici Graebig <i>et al.</i> (2010) specifica come un'attenta progettazione e l'adozione di buone pratiche gestionali (come nel caso dell'impianto oggetto di studio) possano <b>ridurre le perdite per erosione all'interno di grandi impianti fotovoltaici ubicati al suolo fino a livelli insignificanti; la copertura vegetale può ridurre le perdite per erosione.</b> Inoltre, la predisposizione di un suolo inerbato privo di lavorazioni può addirittura ridurre le perdite per erosione a soli 0.08 t/ha/anno contro cifre di 3-4 ordini di grandezza superiori di aree devote alla monocultura cerealicola anche se in rotazione (di fatto, quindi, migliorativo rispetto allo stato di fatto).

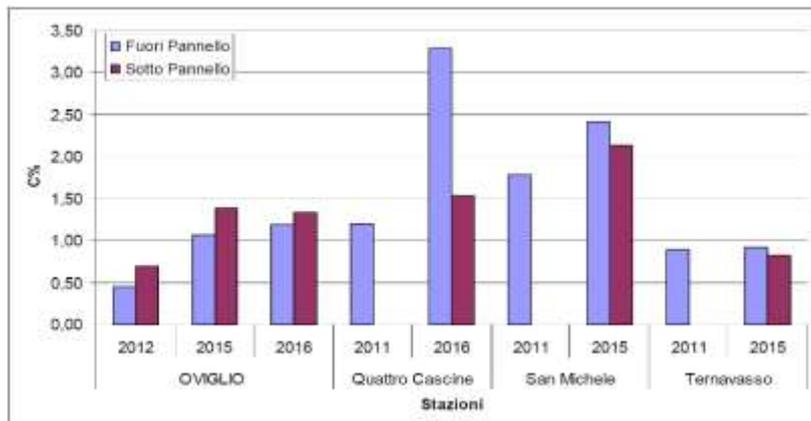


Figura 39. Risultanze dei monitoraggi condotti da IPLA (IPLA, 2017) che attestano, nella maggior parte dei casi, un progressivo incremento della dotazione di Carbonio organico sia sotto copertura, sia nell'interfilare tra le stringhe fotovoltaiche.

#### 4.4.2 OCCUPAZIONE DEL SUOLO

A tali forme di degradazione è il caso di aggiungere ovviamente la sottrazione di suolo per altri scopi. Il Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA), nel recente report "Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici Edizione 2021"<sup>22</sup> fornisce un quadro aggiornato dei processi di trasformazione della copertura del suolo, indagando nello specifico il consumo di suolo relativo agli impianti fotovoltaici a terra, per la loro rilevanza rispetto

<sup>22</sup> Munafò, M. (a cura di), 2021. Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. Edizione 2021. Report SNPA 22/21

al raggiungimento di una produzione energetica sostenibile per l'ambiente. Innanzitutto, è importante evidenziare come nel caso del fotovoltaico il consumo di suolo sia da considerarsi reversibile.

In questa categoria risultano rientrare, oltre agli impianti fotovoltaici:

121. Strade non pavimentate

122. Cantieri e altre aree in terra battuta (piazze, parcheggi, cortili, campi sportivi, depositi permanenti di materiale, etc.)

123. Aree estrattive non rinaturalizzate

124. Cave in falda

126. Altre coperture artificiali non connesse alle attività agricole la cui rimozione ripristini le condizioni iniziali del suolo

È evidente come gli interventi inseriti in questa classificazione del consumo di suolo contengano condizioni di reversibilità molto diverse tra loro, legate in primis al tempo di recupero complessivo del suolo, ma anche al diverso effetto transitorio e alla reale fattibilità del processo di rinaturalizzazione. Anche il consumo reversibile può infatti inibire servizi ecosistemici cruciali e va sempre considerata la perdita di funzioni per tutto il periodo.

È altresì evidente come le classi sopra indicate, seppur reversibili, comportino un effetto sul suolo completamente diverso rispetto alla soluzione proposta, sia in termini di compattamento del suolo sia in termini di effetto sulla qualità dello stesso.

Nel caso dell'impianto fotovoltaico oggetto di studio, grazie alle scelte progettuali condotte a monte che prevedono l'assenza di utilizzo di cemento se non per porzioni limitatissime legate agli spazi per i locali tecnici, a fine vita dell'impianto la dismissione consentirà la rimozione completa della componentistica dell'impianto e il ripristino del terreno allo stato pre-intervento.

Infine, la costituzione delle fasce perimetrali, create ad hoc per eliminare il disturbo visivo, assumerà in questo contesto una valenza fortemente paesaggistica e ambientale, fungendo al contempo da corridoi ecologici di collegamento fra le aree di interesse naturalistico poste in prossimità dell'impianto.

Si esclude il rischio di asportazione della parte superficiale del suolo con relativa perdita di orizzonti organici e relativi interrimenti di canali di scolo. Con riferimento alla progettazione e gestione dei campi fotovoltaici, Graebig et al. (2010) specifica come un'attenta progettazione e l'adozione di buone pratiche gestionali (come nel caso dell'impianto oggetto di studio) possano ridurre le perdite per erosione all'interno di grandi impianti fotovoltaici ubicati al suolo fino a livelli insignificanti.

Volendo quindi riassumere gli impatti sulle componenti pedologiche e di uso dei suoli, solo la fase cantieristica mostra qualche impatto di per sé trascurabile, mentre gli impatti derivanti dall'opera in esercizio possono essere considerati nulli. Tale condizione risulta ampiamente compensata dagli effetti positivi della messa a dimora di un prato polifita permanente. Inoltre, dopo la dismissione del campo fotovoltaico, si potrà tornare all'uso agricolo in forma pressoché immediata e senza particolari opere di ripristino stante l'assenza di forme di degrado.

L'area complessiva interessata dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico in progetto (considerata alla recinzione) è pari a circa 11,06 Ha, di cui circa 4,85 Ha risulteranno effettivamente interessate dalla proiezione al suolo dei pannelli; con la distanza interasse (pitch) pari a 9m e la larghezza delle vele pari a 4,79m la frazione di copertura del terreno GCR (Ground Cover Ratio) è pari al 53,2%.

La realizzazione dell'intervento comporterà una significativa occupazione di suolo (qui inteso come risorsa), precludendo temporaneamente la possibilità di impiegarlo per altre destinazioni d'uso, nel caso specifico per un utilizzo di tipo agricolo (risaie).

Il progetto prevede poi la dismissione delle componenti di impianto quando non più funzionali (si considerano 30 anni dall'installazione) e la restituzione delle aree interessate dai campi fotovoltaici all'uso agricolo, tipicamente destinato a coltivazioni risicole.

Come evidenziato nella Relazione agronomica allegata al progetto (R\_12.1\_ROA), alla quale si rimanda per approfondimenti, la tipologia di suoli interessati dall'impianto in progetto rientra nell'unità tassonomica "RVS1 – Rovasenda limoso fine"; questi suoli appartengono alla terza classe di capacità d'uso del suolo. La stessa Relazione evidenzia inoltre che negli ultimi anni nelle aree oggetto d'intervento, destinate nello specifico a coltivazioni risicole, non sono

state coltivate varietà appartenenti alla D.O.P. "Riso di Baraggia Biellese e Vercellese", e che, più in generale, il potenziale produttivo a livello di areale di produzione della D.O.P. è scarsamente utilizzato. A conferma di quest'ultima considerazione si rileva che la rivendicazione a D.O.P. all'interno del Comune di Roasio è del tutto occasionale e che, di conseguenza, la temporanea sottrazione di terreni all'uso agricolo determinata dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico in progetto non inciderà sulla potenzialità della produzione D.O.P. del territorio comunale e, più in generale, sulle potenzialità della produzione dell'intero areale di produzione D.O.P.

Le aree di intervento risultano dunque idonee alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico secondo le disposizioni delle linee guida e della normativa regionale di riferimento.

In base alle considerazioni svolte l'impatto può essere tipizzato come segue:

#### Tipizzazione dell'impatto:

Negativo, Certo, Reversibile,  
Magnitudo elevata,  
Distanza di propagazione bassa,  
Sensibilità del bersaglio alta □ Impatto negativo alto □ Misure di mitigazione: necessarie.

Per contenere gli impatti sono state adottate le scelte progettuali e le misure mitigative di seguito elencate:

- ✓ ancoraggio dei moduli fotovoltaici mediante pali infissi direttamente nel terreno senza scavi, realizzazione di fondazioni in cls o utilizzo di zavorre di qualsiasi tipo; questo accorgimento tutelerà i suoli ed agevolerà anche la fase di dismissione dell'impianto senza lasciare residui dell'intervento;
- ✓ inerbimento dei terreni sotto i moduli, mantenendo inalterate le condizioni di permeabilità;
- ✓ mantenimento di tutti gli elementi del reticolo idrico irriguo esistente, garantendo un'ideale distanza di rispetto da entrambe le sponde di ciascun fosso o canale;
- ✓ realizzazione delle viabilità di servizio interne in pietrisco (10 cm) e misto granulare stabilizzato (20 cm), evitando l'impiego di asfalto e mantenendo le condizioni di permeabilità;
- ✓ mantenimento di spazi scoperti idonei nelle interfile tra i moduli (**gap**), di ampiezza pari a circa 4 m quando i pannelli sono in posizione parallela al terreno (9 m considerando l'interdistanza – **pitch** - tra i supporti dei moduli), con moduli sollevati da terra in modo da garantire al terreno un buon arieggiamento ed un certo irraggiamento solare;
- ✓ per l'intero ciclo di vita dell'impianto i terreni saranno mantenuti a riposo e preservati dall'impiego di fertilizzanti, concimi chimici, anticrittogamici e antiparassitari, normalmente utilizzati nell'agricoltura intensiva; lo sfalcio e la manutenzione delle aree prative saranno effettuate esclusivamente con mezzi meccanici e senza l'impiego di diserbanti;
- ✓ gli elementi vegetazionali esistenti nelle zone perimetrali dell'area oggetto d'intervento saranno preservati; lungo il perimetro dell'area d'impianto saranno inoltre realizzate **nuove fasce** arboreo-arbustive plurispecifiche, che oltre a svolgere una funzione schermante garantiranno un locale incremento della biodiversità e il potenziamento delle coperture vegetali e delle connessioni ecologiche esistenti.

Grazie all'adozione degli accorgimenti elencati le modifiche attese a carico della permeabilità, integrità e funzionalità dei suoli saranno in realtà molto limitate e per alcuni aspetti positive rispetto all'attuale destinazione agricola dei terreni, fermo restando che l'estensione complessiva degli interventi in progetto è certamente da ritenersi significativa in termini di superfici occupate.

A questo proposito si riportano di seguito alcune immagini fotografiche di un impianto fotovoltaico a terra di tipologia simile a quella valutata in questa sede,

dalle quali emerge come la realizzazione di questi interventi, pur sottraendo terreni all'uso agricolo intensivo per una durata pari al ciclo di vita dell'impianto, possa comunque essere attuata tutelando la risorsa "suolo".

A conferma delle considerazioni svolte vale la pena richiamare anche le conclusioni dello studio prodotto nel 2017 dalla Direzione Agricoltura della Regione Piemonte e dall'IPLA (Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente), denominato "Monitoraggio degli effetti del fotovoltaico a terra sulla fertilità del suolo e assistenza tecnica".

Lo studio, finalizzato alla predisposizione di un protocollo di monitoraggio dei suoli agricoli e naturali (Figura 40) interessati dalla realizzazione di impianti fotovoltaici a terra, è stato attuato mediante l'esecuzione di rilevamenti pedoclimatici inalcune aree campione (n° 4 siti interessati da impianti fotovoltaici a terra) e l'applicazione di appositi indici di qualità dal suolo (Indice di Qualità Biologica del Suolo QBS; Indice di Fertilità Biologica IBF).





Figura 40 : Esempio di realizzazione di un impianto fotovoltaico senza fondazioni in cls e senza impermeabilizzazione del suolo, con schermatura perimetrale mediante siepi arbustive (scelte progettuali analoghe a quelle adottate per l'impianto in esame)

Ad esempio per quanto riguarda l'indice QBS almeno due stazioni delle quattro indagate dimostrano un miglioramento, se pur non rilevato dai test statistici, a vantaggio della copertura sotto pannello (stazioni di Oviglio e S. Michele, vedi Figura 41: Valori di QBS ripartiti secondo le stazioni e le modalità di campionamento Fuori pannello e Sotto pannello). Anche la Figura 42 mostra effetti apprezzabili indotti dalla copertura dei pannelli.

Nel complesso, anche se non si tratta ancora di dati supportati da test statistici significativi, lo studio evidenzia che "si può desumere, sulla base dei risultati del QBS, che la copertura dei pannelli ad inseguimento sia migliorativa della qualità del suolo".

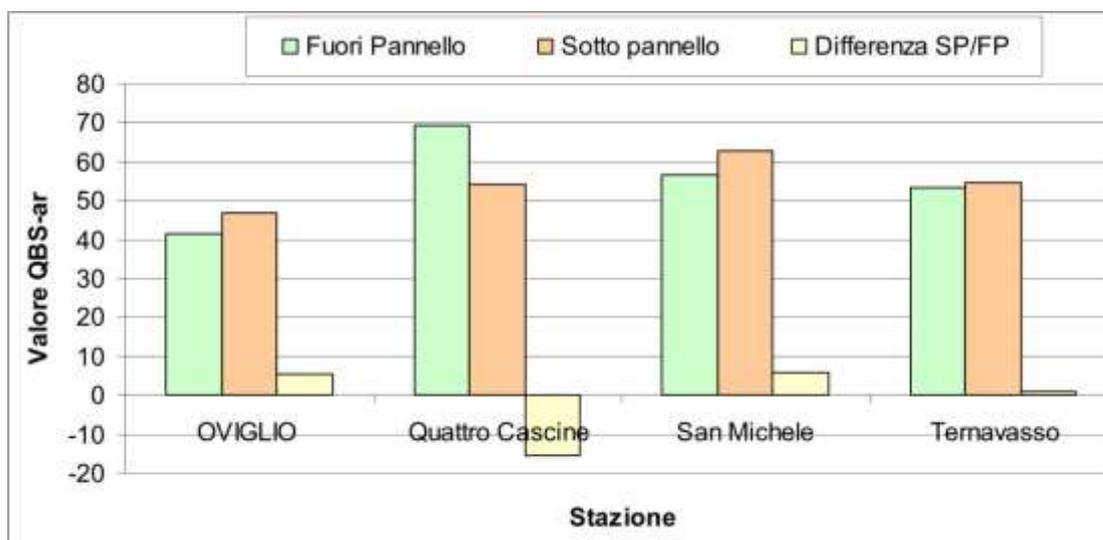


Figura 41: Valori di QBS ripartiti secondo le stazioni e le modalità di campionamento Fuori pannello e Sotto pannello

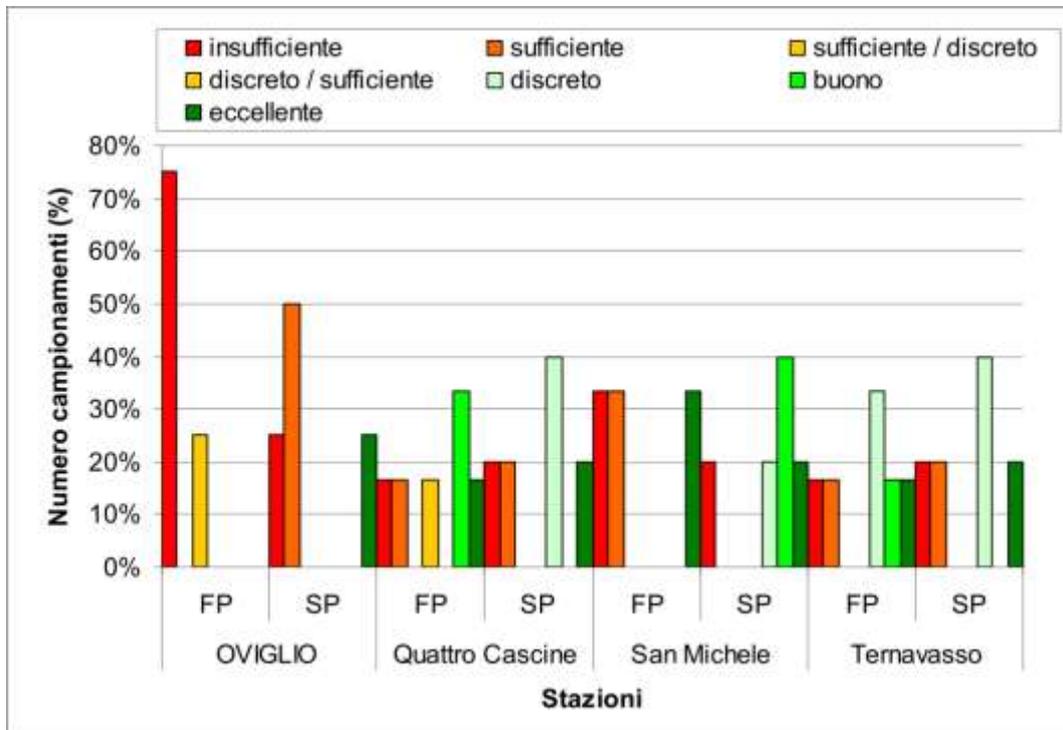


Figura 42: Ripartizione delle classi di QBS nelle 4 stazioni e secondo li campionamento Fuori pannello (FP) e Sotto pannello (SP)

Le conclusioni finali dello studio sono di seguito sintetizzate:

“Al termine del terzo ciclo di monitoraggio si è ritenuto opportuno realizzare anche un’analisi statistica sui dati raccolti con i rilevamenti pedoclimatici delle centraline. Allo stato attuale, come ipotizzabile, solo questo tipo di dati ha consentito delle risposte statisticamente significative, ma si è ritenuto opportuno corredare questi risultati anche con un set di dati riassuntivi delle analisi svolte per determinare la qualità del suolo, con i 2 indici prescelti (QBS e IBF) in modo da fornire una prima indicazione orientativa sugli effetti delle coperture da fotovoltaico sul suolo. Alla luce dei risultati emersi dalle elaborazioni si può affermare che gli effetti delle coperture siano tendenzialmente positivi, come si evince dai commenti parziali riportati nei paragrafi specifici. Tali considerazioni, però, dovranno essere confermate dall’elaborazioni dei dati che si potranno ottenere dal prossimo ciclo di monitoraggio, previsto dal Protocollo Regionale, soprattutto per avere una più robusta analisi dei dati di QBS e IBS da processare statisticamente”.

Un ulteriore approfondimento è stato condotto dagli stessi estensori sempre nel 2017, per completare il monitoraggio meteo-pedologico di terreni in cui sono stati collocati degli impianti fotovoltaici (elaborato denominato “Monitoraggio meteo-pedologico in risaia e impianti fotovoltaici”); in particolare sono stati presi a riferimento due impianti, uno ad inseguimento solare situato in Alessandria (San Michele) e uno fisso situato a Poirino (Ternavasso). Lo studio è stato condotto con il duplice scopo di chiudere il monitoraggio in aree di Baraggia con un periodo minimo di due anni di dati e di verificare l’andamento dei parametri pedoclimatici sotto i pannelli fotovoltaici fino alla conclusione del periodo di controlli previsti dalla normativa regionale.

I risultati ottenuti confermano che il suolo si presenta più asciutto fuori pannello, con il mantenimento di una maggiore umidità del terreno grazie all’effetto di ombreggiamento garantito dalla copertura fotovoltaica, pur con effetti variabili a seconda della tipologia dei pannelli e delle caratteristiche climatiche del sito. Per quanto riguarda la temperatura nel suolo, gli andamenti sono generalmente regolari e le medie annue 2017 (Figura 43) e comparate con il 2016 (Figura 44) indicano che sotto pannello il suolo è sempre più fresco che fuori, sia nell’impianto fisso (Ternavasso) che in quello ad inseguimento (S. Michele).

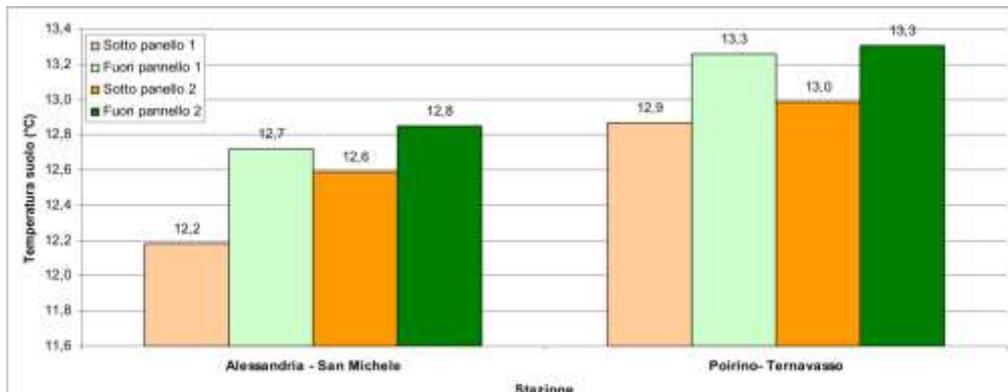


Figura 43: Valori medi di temperatura del suolo nel 2017

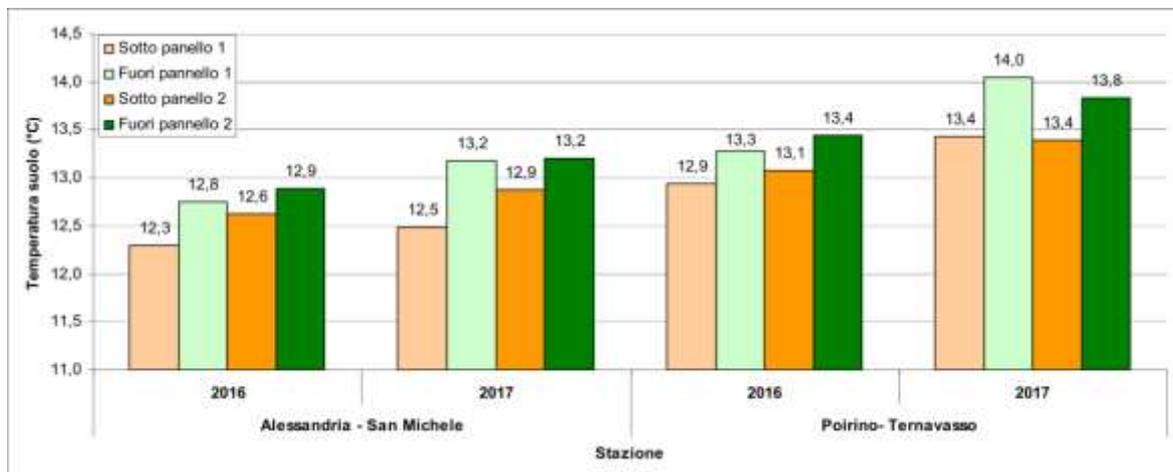


Figura 44: Confronto 2016-2017 dei valori medi di temperatura nel suolo

## 4.5 FLORA, VEGETAZIONE, FAUNA ED ECOSISTEMI

Nel presente capitolo sono descritti sinteticamente i principali impatti attesi in fase di esercizio a carico delle componenti flora, vegetazione, fauna ed ecosistemi.

Per quanto riguarda la trattazione specifica degli impatti sugli elementi della rete ecologica e i siti appartenenti alla Rete Natura 2000 (ed in particolare sul vicino Sito ZSC IT 1120004 "Baraggia di Rovasenda"), si rimanda alla consultazione dello Studio di incidenza allegato alla documentazione del SIA, che contiene anche approfondimenti sugli habitat, sulla componente faunistica e sulle specifiche misure mitigative.

Si precisa comunque che i terreni che saranno interessati dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico in progetto interessano esclusivamente aree agricole (precedentemente interessate da attività estrattive) e non sono presenti Habitat di interesse comunitario.

### 4.5.1 INTRODUZIONE DI POSSIBILI SORGENTI DI DISTURBO PER LA FAUNA SELVATICA

La presenza dei pannelli fotovoltaici potrebbe teoricamente rappresentare un elemento di disturbo per l'avifauna che può frequentare l'area di studio, in

particolare qualora i pannelli venissero percepiti come superfici riflettenti (eventuali fenomeni di abbagliamento in cielo) o comunque non chiaramente visibili dagli uccelli in volo radente (eventuali rischi di collisione).

Per quanto riguarda il primo aspetto (impatti da abbagliamento), occorre però sottolineare che i produttori di moduli fotovoltaici utilizzano vetri specificamente progettati per ridurre al minimo la quota riflessa della radiazione incidente, massimizzando quella assorbita dal modulo. Questa scelta si spiega con il fatto che i materiali fotovoltaici producono elettricità assorbendo fotoni dalla radiazione solare e, di conseguenza, maggiore sarà la radiazione solare assorbita, maggiore sarà l'efficienza e l'energia elettrica prodotta.

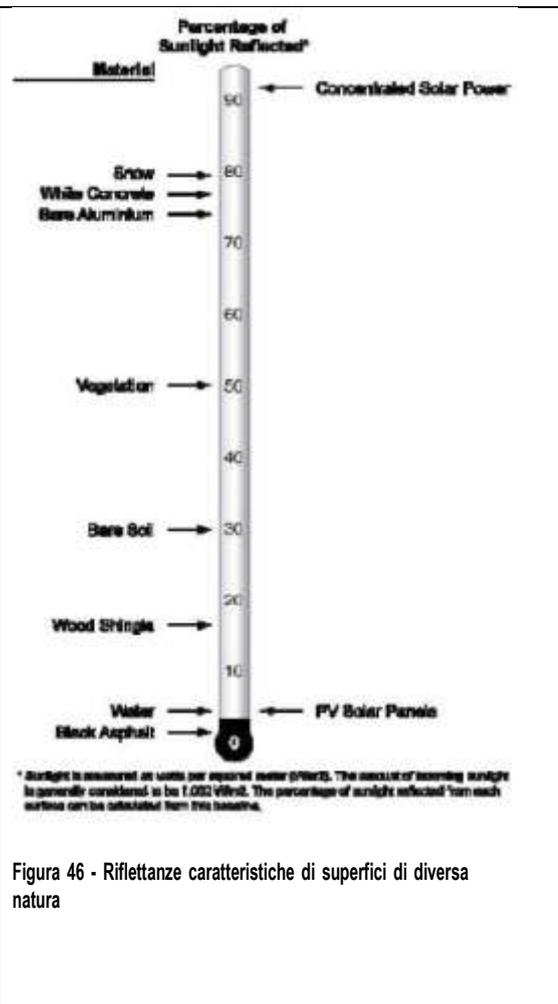
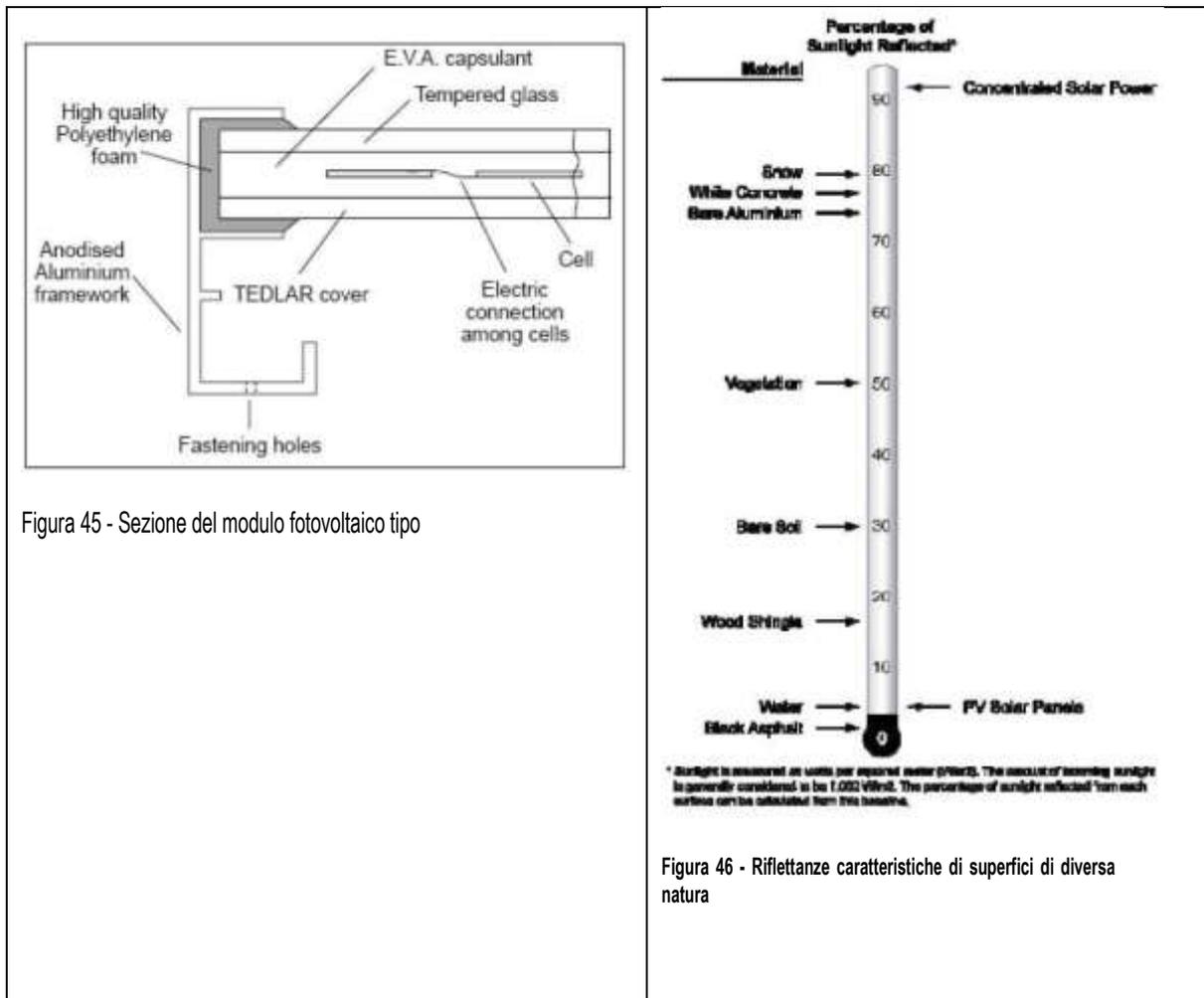
Per limitare i fenomeni di riflessione, i produttori utilizzano materiali trasparenti per la finitura superiore (i fotoni devono raggiungere le celle fotovoltaiche sottostanti il vetro di copertura), che al contempo sono anche caratterizzati da una bassa riflettanza (sono utilizzati specifici trattamenti per rendere il rivestimento "anti - reflective").

La totalità dei moduli disponibili sul mercato è quindi appositamente e specificatamente studiata per presentare coefficiente di riflessione molto basso, e presentano una colorazione scura, caratteristica della sembianza opaca della faccia superiore, con il preciso scopo di consentire il trasferimento alle celle della massima frazione dell'energia solare captata.

I trattamenti antiriflesso a cui sono sottoposte le vetrate dei moduli rendono gli stessi sostanzialmente opachi (cfr. Figura 45): le celle sono inglobate tra due fogli di E.V.A. (EtilVinile Acetato), laminati sottovuoto e ad alta temperatura. La protezione frontale del pannello è costituita da un vetro a basso contenuto di sali ferrosi, temprato per poter resistere senza danno ad urti e grandine e per accrescere la trasmittanza alla luce riducendone così le perdite per riflessione della luce incidente.

In

Figura 46 sono riportate le riflettanze caratteristiche di varie tipologie di superfici; da questa grafica emerge come i moduli fotovoltaici si trovino alla base della scala metrica tra l'acqua e l'asfalto (voci peraltro riportanti valori di gran lunga inferiori rispetto alle superfici vegetali). Le basse riflettanze delle superfici dei moduli, comparate a quelle del terreno, degli specchi d'acqua e della vegetazione, dimostrano che la realizzazione di un impianto fotovoltaico non modifica la quota di radiazione riflessa nella situazione di assenza di impianto. In conclusione, la realizzazione di un impianto fotovoltaico non produce nessun impatto significativo rispetto alla situazione ante operam per quanto concerne la possibilità di insorgenza di intensi fenomeni di riflessione che possano disturbare la fauna (o altri ricettori).



Per quanto riguarda la seconda tipologia di impatto considerata (rischi di collisione), occorre sottolineare che la letteratura reperibile in materia ha studiato in modo particolare gli effetti sull'avifauna generati dalla presenza di strutture trasparenti o ancora una volta riflettenti quali pareti verticali di vetro o semitrasparenti, che non sono minimamente riconducibili al caso oggetto di valutazione; negli Stati Uniti, in cui l'argomento è stato studiato approfonditamente da diversi Autori (Klem, Wallace & Mahan), sono state classificate due tipologie generali di collisioni contro manufatti di origine antropica ed in particolare contro finestre ed ampie superfici vetrate:

- collisioni che coinvolgono esemplari maschi che difendono il territorio dalla propria immagine riflessa nel vetro;
- collisioni che coinvolgono uccelli che sbattono contro le superfici vetrate inconsapevoli della loro presenza, perché vedono attraverso il vetro o vedono riflesso nel vetro stesso il cielo e/o l'ambiente circostante (alberi o altri elementi vegetazionali).

In termini di possibili impatti sull'avifauna, Visser et al. (2019), quantificano la mortalità di uccelli a seguito di collisioni con le infrastrutture fotovoltaiche in un tasso di mortalità pari a 4.5 individui/MWp installato (peraltro sempre a carico delle specie di maggior diffusione). Tali fatalità sono state ricondotte a due possibili motivazioni: i) comportamenti improvvisi (e.g. attacco di predatori con conseguente effetto di panico e collisioni involontarie) e ii) al possibile riflesso percettivo, limitatamente ad alcune prospettive, della superficie riflettente che potrebbe creare l'illusione di uno specchio d'acqua. Tale impatto viene, comunque, quantificato come tollerabile in considerazione del fatto che non altera gli equilibri delle comunità. Nello studio proseguono poi evidenziando come l'impatto, seppur estremamente limitato, abbia interessato primariamente le specie tipiche delle praterie e degli habitat agricoli, mentre altre specie,

più tolleranti, non abbiano subito modifiche comportamentali e nessuna specie rara sia stata impattata.

Al riguardo si evidenzia inoltre che la limitata altezza dei pannelli fotovoltaici da terra (altezza massima delle vele, realizzate con inseguitori solari, che alla massima inclinazione raggiungerà valori di poco superiori a 5 m), unitamente alla presenza di vegetazione esistente e di progetto, consentirà di tutelare l'incolumità dell'avifauna selvatica. Si evidenzia, infatti, che in presenza di una siepe perimetrale eventuali soggetti in volo radente devono innalzarsi di quota, evitando il remoto rischio di collisioni.

L'industria solare ha l'opportunità di contribuire alla promozione della biodiversità, mediante scelte progettuali in linea con gli indirizzi di tutela e valorizzazione delle aree in cui va a collocarsi. Ad esempio, la possibilità di realizzare degli impianti in aree dismesse o soggette ad agricoltura intensiva può portare effetti ecologici positivi, se viene fatto un uso attento degli habitat sensibili dal punto di vista ambientale e ricchi di specie, se viene fatto un uso corretto del suolo e se si prevedono delle opere di mitigazione e compensazione adeguate. Impianti fotovoltaici ben progettati possono quindi portare benefici sugli ecosistemi in cui verranno inseriti, come dimostrano vari studi condotti in merito.

Tra le buone pratiche progettuali, si possono individuare:

- la scelta del sito di impianto, che deve essere effettuata tenendo in considerazione tutti i possibili impatti che si possono avere in seguito alla realizzazione del progetto. Il fatto che un'area sia soggetta a qualche tipo di vincolo ambientale, non può escludere a priori la possibilità di realizzare un impianto, se si dimostra che tale intervento può portare benefici, tra cui il raggiungimento degli obiettivi di salvaguardia dell'area;
- la pianificazione di interventi di mitigazione e compensazione. La realizzazione di fasce arboree e arbustive con specie autoctone può portare a un incremento della qualità degli habitat e della biodiversità, soprattutto in relazione all'ambiente circostante: se l'area presenta già filari e piccole aree boscate, si andrà a infittire e connettere meglio i corridoi ecologici esistenti; se l'area è priva di questo tipo di vegetazione, tali interventi possono concorrere direttamente alla creazione di nuovi habitat;
- la scelta di realizzare un impianto con semina o trasemina di un prato polifita, dove cioè si prevede che al di sotto dei pannelli fotovoltaici si possano realizzare con il tempo le condizioni ideali per l'instaurarsi di un prato stabile;
- la scelta di elementi tecnico/strutturali volti alla riduzione degli impatti sulla fauna, come per esempio l'utilizzo di recinzioni con luce inferiore di 20 cm o con la presenza di varchi per assicurare il transito della fauna di piccole e medie dimensioni;
- la previsione di un monitoraggio ambientale in fase operativa in modo tale da avere un quadro sull'evoluzione e sui progressi in termini di biodiversità locale;
- il mantenimento e la cura del sito, con interventi programmati atti a garantire la conservazione del patrimonio genetico locale di flora e fauna.

Nonostante la necessità di ulteriori ricerche, i risultati ottenuti dai vari studi esistenti mostrano che gli impianti fotovoltaici possono avere un impatto positivo sulla diversità biologica e sugli ecosistemi. Sebbene i progetti di costruzione di qualsivoglia tipo comportino sempre il disturbo della flora e della fauna esistenti, con gli impianti fotovoltaici c'è la possibilità di migliorare la qualità degli habitat per varie specie di piante e animali e persino di creare nuovi habitat.

Tutto questo ci porta a considerare che gli impatti positivi legati alla diffusione degli impianti fotovoltaici non si fermano a quelli puramente legati alla resa energetica, ma sono anche quelli legati ai benefici ecosistemici che tali impianti potrebbero apportare alle zone di intervento.

Gli impianti fotovoltaici risultano avere un impatto positivo in relazione alle comunità di insetti impollinatori, come dimostrato in uno studio di Semeraro et al. (2018) che descrive i servizi ecosistemici degli impianti fotovoltaici. È infatti universalmente riconosciuto come il cambio d'uso delle terre, unitamente al cambiamento climatico, all'uso di pesticidi ed erbicidi, all'invasione di specie alloctone e alla frammentazione degli habitat stiano riducendo sensibilmente le comunità di insetti impollinatori (Kremen et al., 2002; Kremen et al., 2007; Potts et al., 2010a, 2010b; Potts et al., 2016). Tale servizio ecosistemico, essenziale per la sopravvivenza delle specie (inclusa quella umana) è stato quantificato a livello globale in 153 miliardi di dollari – Gallai et al. (2009). Gli impianti fotovoltaici a terra possono divenire a tutti gli effetti un habitat ideale per lo sviluppo e la crescita degli insetti impollinatori quali, per esempio, apoidei

solitari, api, farfalle (Montag et al., 2016; BRE, 2014) stante la sospensione di uso di sostanze di sintesi una volta insediato il manto prativo, la non modifica significativa delle condizioni microclimatiche e la semina di specie vegetali e floristiche autoctone di pregio sulle superfici d'impianto.

Ancorché l'area di intervento si sviluppi in prossimità di porzioni boscate/vegetate di indubbia valenza ambientale (utili sia come aree rifugio sia come corridoi ecologici), è altrettanto evidente come le perturbazioni tipiche di un ambiente agricolo e infrastrutture viarie, unitamente all'utilizzo di sostanze di sintesi (e.g. fertilizzanti, pesticidi, erbicidi) abbiano portato, nel lungo periodo, un'inevitabile tendenza alla semplificazione dell'ecosistema con effetti sull'intera catena alimentare e conseguente riduzione delle popolazioni locali originarie (in termini di diversità e quantità). Tale discorso, peraltro, riguarda tutti i livelli faunistici, dall'entomofauna all'avifauna, all'erpeto-fauna fino ai mammiferi di taglia medio-grande. Anche in questo caso, la realizzazione dell'opera non evidenzia impatti significativi a danno della fauna selvatica. Anzi, superata la fase cantieristica – nella quale perdureranno inevitabili forme di disturbo – si potrà innescare quella forma di ri-naturalizzazione del sito (i.e. trasemina di un prato polifita a base di specie erbacee e floristiche autoctone; impianto di fasce vegetate con funzione di rifugio e interconnessione) che sarà propedeutica al re-innesco di cicli trofici e, con essi, al progressivo ritorno della fauna locale anche nell'area di progetto a tutto vantaggio della biodiversità dell'area, considerando inoltre che il disturbo dell'area durante la fase di esercizio è considerabile nullo rispetto a quello attuale in ragione dell'attuale utilizzo agricolo intensivo.

A tal proposito, è interessante citare uno studio di Montag et al. (2016) che riporta un'analisi comparativa condotta su 11 grandi impianti fotovoltaici realizzati a terra nel sud del Regno Unito su superfici comprese tra 1 e 90 ettari. Nell'ambito di tale lavoro, estesi monitoraggi eseguiti sull'abbondanza di 4 indicatori ambientali all'interno e all'esterno degli impianti (specie vegetali, invertebrati (farfalle e bombi), uccelli (comuni e nidificanti al suolo) e pipistrelli), hanno evidenziato un inaspettato miglioramento indotto dai campi fotovoltaici. Le aree di controllo poste all'esterno dei siti fotovoltaici hanno permesso di eseguire comparazioni qualitative e quantitative (Figura 47) che mostrano come un'area rinaturalizzata, ancorché pannellata, possa incrementare in modo evidente la diversità biologica e l'abbondanza di specie di erbe/fiori/vegetali, invertebrati e uccelli (tranne i pipistrelli, la cui attività è risultata superiore all'esterno dei siti).

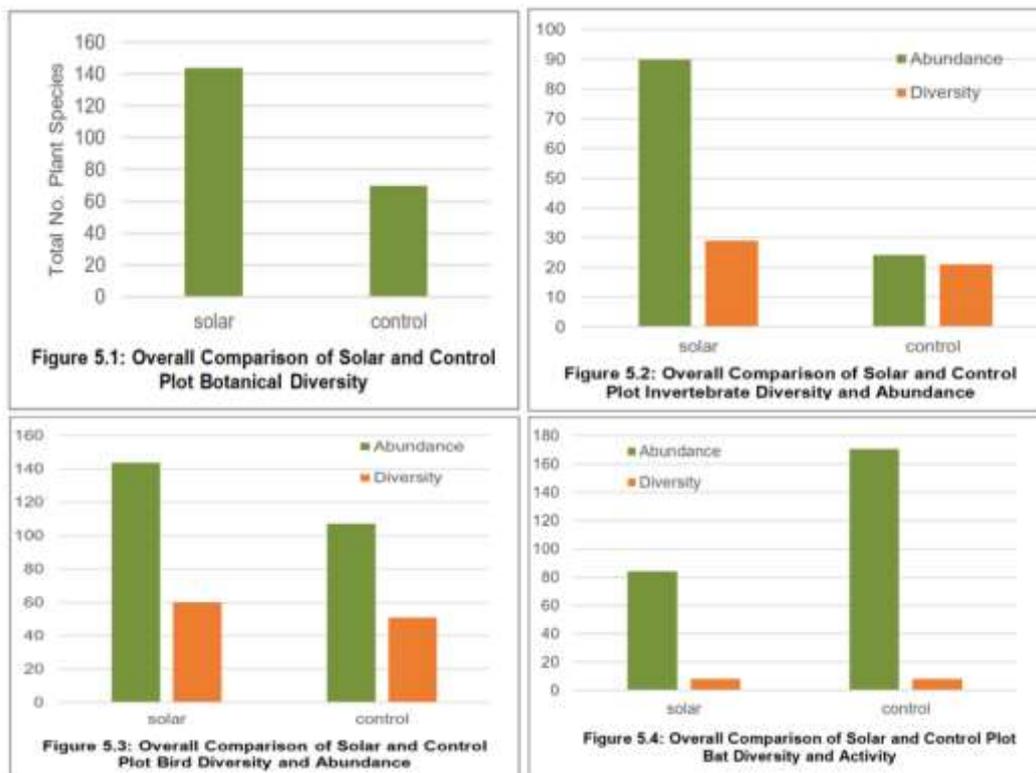


Figura 47: Risultanze dei monitoraggi condotti in 11 grandi impianti fotovoltaici per verificarne gli impatti sulla biodiversità (Montag et al., 2016) dai quali emerge una generalizzata ricaduta positiva su specie vegetali, invertebrati e uccelli ma non i pipistrelli che rimangono più abbondanti nelle aree di controllo esterne

Anche lo studio di Peschel (2010) nel quale vengono sintetizzate le risultanze di numerosi studi effettuati in Germania da parte della "Federal Agency for Nature Conservation" (BfN) e dal Ministero dell'Ambiente tedesco (BMU) dimostra che gli impatti sono minimi e che "siti, inizialmente contenenti poche specie animali e vegetali, sono evoluti in biotopi di elevato valore a seguito della loro conversione in siti fotovoltaici".

Tra i possibili impatti negativi dell'intervento per quanto concerne i rettili, gli anfibi e i mammiferi di piccola e media taglia (spesso caratterizzati da limitata capacità di spostamento) è possibile identificare quelli dovuti alla presenza delle recinzioni perimetrali che potrebbero impedire la fruibilità delle aree. Con riferimento all'inserimento della struttura fotovoltaica bisogna considerare anche gli impatti connessi alle attività cantieristiche connesse con la preparazione del sito e la costruzione/smantellamento dell'impianto già precedentemente analizzate.

Per i possibili impatti riconducibili ai cavidotti interni e alla linea elettrica di connessione alla rete, si considera che questi saranno completamente interrati e che pertanto non determineranno alcuna interferenza o rischio di collisione con l'avifauna.

Per quanto riguarda infine la mammalofauna, si considera che la realizzazione delle recinzioni perimetrali all'impianto in progetto potrebbe determinare un effetto barriera agli spostamenti della fauna selvatica, sia per le attività di alimentazione sia per i movimenti giornalieri o stagionali da e verso le aree a maggior naturalità presenti nelle immediate vicinanze (ad es. aree forestali interne alla Riserva naturale delle Baragge).

#### 4.5.1.1 TIPIZZAZIONE IMPATTO

L'impatto può essere tipizzato come segue:

##### Tipizzazione dell'impatto:

Negativo, Eventuale, Reversibile,  
Magnitudo bassa,  
Distanza di propagazione bassa,  
Sensibilità del bersaglio bassa → Impatto negativo basso → Misure di mitigazione: comunque previste.

Considerando il rilievo gli ambiti vegetati e le fasce naturaliformi ubicate nelle vicinanze delle aree di progetto e le aree naturali di prossimità è importante evidenziare come tali fasce ed aree sono, per lo più, non impattate dal progetto e sono presenti opportune distanze/fasce di rispetto al fine di evitare forme di stress e con l'ambizione, viceversa, di innescare sinergie positive nel medio periodo alla stregua delle "Infrastrutture Verdi", intese come quell'insieme di aree naturali e seminaturali progettate e gestite per fornire un'ampia gamma di servizi ecosistemici e atte a formare una rete strategicamente pianificata, come auspicato dalla Commissione Europea .

In termini di impatti è importante considerare che il progetto prevede la realizzazione del progetto con trasemina di un prato polifita, l'inserimento di opportune fasce di mitigazione arboree oltre al rinfoltimento di una porzione arbustiva esistente, che rappresentano interessanti forme di valorizzazione e ri-naturalizzazione con ricadute positive di breve, medio e lungo periodo a carico della componente vegetazionale erbacea, arbustiva e arborea come meglio dettagliato nelle misure di mitigazione e inserimento ambientale descritte nell'elaborato (Elaborato R\_11.2).

Quali misure **mitigative e compensative** si prevede di realizzare gli interventi descritti sinteticamente nel precedente § 3.5.1.1, ed in particolare:

- a) Siepi arbustive autoctone perimetrali all'impianto;
- b) Siepi arboreo-arbustive autoctone perimetrali alla Stazione elettrica.
- c) Area a prato polifita

A tal proposito si sottolinea che la riprogettazione delle opere a verde proposta si inserisce nell'ottica di determinare una diversificazione rispetto alla coltivazione di monoculture e di garantire l'ampliamento della **rete ecologica** esistente, intesa come sistema interconnesso di habitat di cui salvaguardarne la biodiversità. La geometria della rete possiede una struttura fondata sul riconoscimento di aree centrali (*core areas*) ove la specie guida mantenga popolazioni sostenibili nel tempo, fasce di protezione (*buffer zone*) per ridurre i fattori di minaccia alle aree centrali, fasce di connessione (corridoi) che consentono lo scambio di individui tra le aree precedenti, in modo da ridurre i rischi di estinzione delle singole popolazioni locali<sup>23</sup>. Pertanto, la presenza di un prato polifita che ricopre l'intera area in progetto e di fasce vegetate che percorrono l'interno perimetro dell'impianto, permettono alla fauna locale lo spostamento tra le *patches* di quercu-carpineti esistenti sfruttando la vegetazione messa a dimora come aree rifugio e/o come siti idonei alla riproduzione (Figura 48).

Per quanto riguarda il possibile effetto barriera introdotto dalle recinzioni perimetrali, queste saranno mantenute sollevate da terra di circa 20 cm per consentire il passaggio della piccola fauna tutelata e non (es. lepri, ricci, arvicole e altri piccoli roditori, volpi, mustelidi, ecc.), che potrà transitare liberamente e trovare all'interno del sedime dell'impianto un ambiente di rifugio sostanzialmente indisturbato.

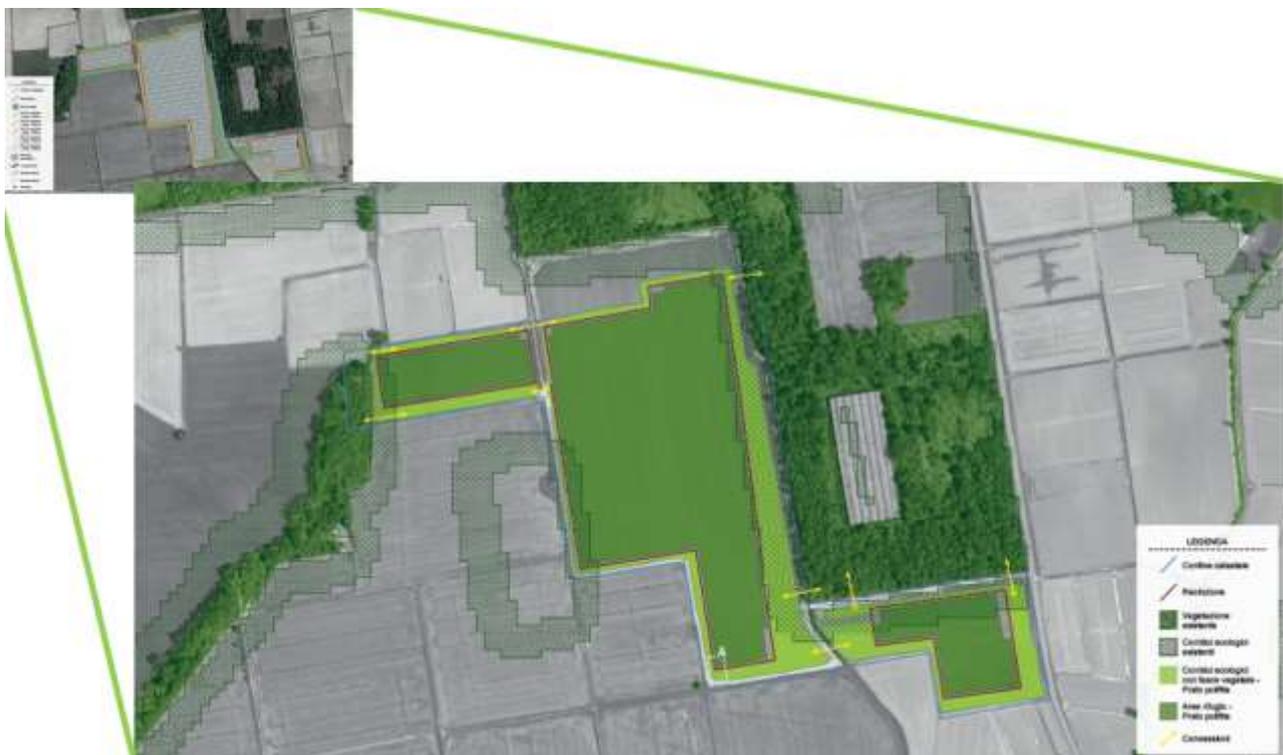


Figura 48. Rappresentazione grafica dell'ampliamento della rete di corridoi ecologici esistenti. Estratto dall'elaborato R\_7.3\_ROA\_OMA\_0-Particolari opere passaggio fauna.

Questi interventi, descritti nel dettaglio nell'elaborato relativo alla descrizione del progetto (elaborato R\_11.2\_ROA\_Definizione e descrizione dell'opera (quadro progettuale)) e analizzati nel dettaglio nella "Relazione paesaggistica" (R\_12.3) sono rappresentati nella documentazione grafica a corredo (si vedano in particolare la Tavola R\_7.1\_ROA\_Opere di mitigazione e compensazione ambientale, la Tavola R\_7.2\_ROA\_Particolari sestii di impianto - opere di mitigazione e compensazione ambientale e la Tavola R\_7.5\_ROA\_Particolari sestii di impianto delle opere di mitigazione ambientale – SSE concorreranno inoltre ad incrementare la biodiversità floristica delle aree e a potenziare la rete ecologica locale.

<sup>23</sup> <https://www.isprambiente.gov.it/contentfiles/00003500/3500-gestecolog-funz.pdf>

#### 4.5.2 INQUINAMENTO LUMINOSO

La presenza di sistemi d'illuminazione notturna dell'area, necessaria per motivi di sicurezza, potrebbe teoricamente comportare l'insorgenza di fenomeni di inquinamento luminoso. Da un punto di vista generale l'inquinamento luminoso può essere definito come un'alterazione della quantità naturale di luce presente nell'ambiente notturno, dovuta ad immissione di luce artificiale prodotta da attività umane. In questo caso viene posto rilievo al potenziale disturbo ambientale per la flora con l'alterazione del ciclo della fotosintesi clorofilliana, per la fauna, in particolar modo per le specie notturne, private dell'oscurità a loro necessaria, e per gli uccelli migratori, impediti a riconoscere le principali stelle e quindi esposti al rischio di perdere l'orientamento nel volo notturno.

Da un punto di vista tecnico può essere considerato inquinamento luminoso ogni forma di irradiazione di luce artificiale che si disperda al di fuori delle aree in cui essa è funzionalmente dedicata e, in particolar modo, se orientata al di sopra della linea dell'orizzonte (la luce che non colpisce gli oggetti da illuminare rimane inutilizzata). A tale proposito occorre sottolineare che il contributo più rilevante all'inquinamento luminoso non è quello diretto verso la verticale, ma quello diretto a bassi angoli sopra la linea dell'orizzonte (Figura 49). L'inquinamento luminoso interessa, inoltre, anche aspetti di risparmio energetico, sia legati alla minor efficienza dell'illuminazione (porzione di luce dispersa) sia al consumo energetico richiesto dalle diverse tipologie di lampade.

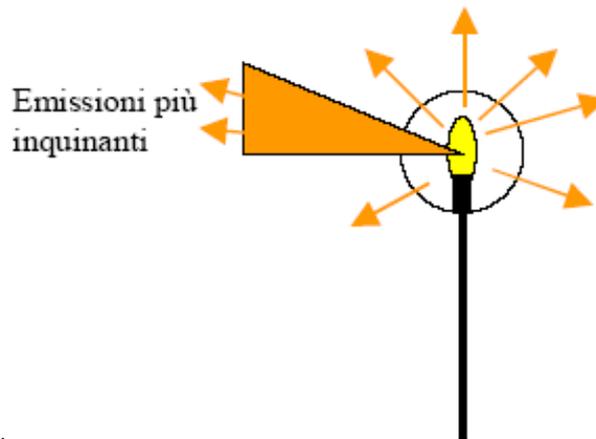


Figura 49 : Il contributo più rilevante all'inquinamento luminoso è quello diretto a bassi angoli sopra la linea dell'orizzonte

##### 4.5.2.1 TIPIZZAZIONE DELL'IMPATTO

L'impatto può essere tipizzato come segue:

###### Tipizzazione dell'impatto:

Negativo, Eventuale, Reversibile,  
Magnitudo media,  
Distanza di propagazione bassa,  
Sensibilità del bersaglio bassa → Impatto negativo medio → Misure di mitigazione: necessarie.

L'impatto discusso nel caso oggetto di studio viene però reso nullo o scarsamente rilevante grazie alle misure mitigative adottate dal progetto; è infatti prevista la realizzazione di un impianto di illuminazione diversificato per aree funzionali, che entrerà in esercizio soltanto in caso di intrusione di estranei all'interno dell'impianto, oltre che in caso di particolare necessità (es. per interventi di manutenzione straordinari). In particolare il sistema di sicurezza prevede l'impiego di un sistema di videosorveglianza tramite telecamere ad infrarossi con visione notturna, che attiverà l'illuminazione solo in caso di

necessità

Il sistema sarà progettato in modo da garantire un idoneo livello di illuminazione ed un'alta qualità delle fonti luminose in tutte le aree limitando, tuttavia, l'impatto visivo dei corpi illuminanti. I corpi illuminanti saranno ad alta resa, singolarmente rifasati ed idonei alla destinazione d'uso. Il circuito dei comandi sarà singolarmente sezionato con le rispettive alimentazioni delle linee. Le luci di sicurezza (emergenza) saranno previste allacciate alle utenze privilegiate.

In relazione a quanto sopra esposto vale infine la pena ricordare che, allo scopo di contenere l'inquinamento luminoso, la Regione Piemonte ha approvato la Legge Regionale n. 31 del 24 marzo 2000 "Disposizioni per la prevenzione e lotta all'inquinamento luminoso e per il corretto impiego delle risorse energetiche". Questa legge è stata modificata e integrata dalla Legge regionale n. 3 del 09 febbraio 2018 – "Modifiche alla legge regionale 24 marzo 2000, n. 31 ". Ai sensi del comma e), art. 7 della L.R. sopra richiamata gli impianti di uso saltuario e eccezionale e le apparecchiature mobili, purché destinati ad impieghi di protezione, sicurezza o interventi di emergenza, non sono soggetti alle disposizioni della norma stessa. Pertanto, considerando che il sistema di illuminazione dell'impianto fotovoltaico in oggetto si attiverà solamente in caso di emergenza (guasto, intrusione di estranei), il progetto illuminotecnico non dovrà obbligatoriamente rispettare i requisiti richiesti dalla norma regionale, ferme restando le elevate prestazioni e la qualità delle fonti luminose che saranno comunque garantite dall'impianto, come sopra evidenziato.

## 4.6 PAESAGGIO E PATRIMONIO STORICO-CULTURALE

### 4.6.1 IMPATTI PAESAGGISTICI E VISIVI

La permanenza delle installazioni per tutta la durata del ciclo di vita dell'impianto determinerà un impatto paesaggistico generato dalla percezione visiva degli elementi costituenti l'impianto stesso (supporti, moduli fotovoltaici, cabine, recinzioni).

L'impatto in questo caso è da considerarsi reversibile solo nel lungo termine, in quanto permarrà per tutta la durata del ciclo di vita dell'impianto (qui considerata pari a 30 anni) e richiede pertanto un'attenta valutazione, posto che comunque la localizzazione dell'intervento in zone ribassate rispetto al piano campagna originario, in parte interessate da attività estrattive pregresse ed ubicate in un sito piuttosto isolato e distante da punti di vista preferenziali, renderà le opere scarsamente percepibili dall'esterno.

Come riportato nel Quadro programmatico, le aree di progetto non interessano direttamente aree sottoposte a vincolo paesaggistico ex lege D. Lgs. 42/2004 ss.mm.ii.; gli interventi, infatti, si collocano all'esterno delle aree boschive tutelate ex D. Lgs. n. 42/2004 ss.mm.ii., articolo 142, comma 1, lett.g) e dalla Riserva naturale regionale delle Baragge tutelata ex D. Lgs. n. 42/2004 ss.mm.ii., articolo 142, comma 1, lett. f) contermini all'area individuata per la localizzazione dell'impianto fotovoltaico.

Ciò premesso, i progetti delle opere sono ugualmente soggetti alla procedura di autorizzazione paesaggistica in quanto interamente ricompresi entro il c.d. Galassino (D. M. 1° Agosto 1985) delle "Aree della Baraggia vercellese", così come descritta dalla Scheda di P.P.R. allegata al Quadro programmatico.

Inoltre la **Stazione Elettrica** interesserà parzialmente un'area censita e cartografata come "bosco", e dunque anch'essa sottoposta a vincolo paesaggistico.

Stante l'interessamento dei vincoli suddetti, l'analisi della compatibilità del cantiere e delle installazioni fotovoltaiche in progetto è condotta in apposita "Relazione paesaggistica R1" (R\_12.3) cui si rimanda per approfondimenti sul tema. La valutazione delle possibili sinergie d'impatto paesaggistico e visivo determinate dalla realizzazione dell'impianto in progetto, tenuto conto anche dell'eventuale presenza di altri impianti analoghi (esistenti e/o in progetto) è riportata nell'elaborato "Relazione di valutazione dei possibili impatti visivi cumulativi R1" (R-12.4).

#### 4.6.1.1 TIPIZZAZIONE DELL'IMPATTO

L'impatto può essere tipizzato come segue:

##### Tipizzazione dell'impatto:

Negativo, Certo, Reversibile,  
Magnitudo alta,  
Distanza di propagazione bassa, Sensibilità  
del bersaglio alta → Impatto negativo medio → Misure di mitigazione: necessarie.

Quali misure **mitigative e compensative** si prevede di realizzare gli interventi descritti sinteticamente nel precedente § 3.5.1.1, ed in particolare:

- Siepi arbustive autoctone perimetrali all'impianto;
- Siepi arboreo-arbustive autoctone perimetrali alla **Stazione** elettrica.
- Area a prato polifita

Le interferenze del progetto rispetto elementi della rete ecologica e i siti appartenenti alla Rete Natura 2000 (ed in particolare sul vicino Sito ZSC IT 1120004 "Baraggia di Rovasenda"), sono stati illustrati nel dettaglio nella "Definizione e descrizione dell'opera (quadro progettuale)" (R\_11.2), e nella Relazione Paesaggistica (12.3) e nei diversi elaborati grafici di supporto, in cui si illustrano nel dettaglio i principi che hanno guidato la progettazione delle opere di mitigazione e compensazione; che si basano su quanto approfondito nello Studio di incidenza (R\_11.5) che contiene anche approfondimenti sugli habitat, sulla componente faunistica. Per una completa descrizione degli interventi si invita alla consultazione anche della Tavola R\_7.1\_ROA\_Opere di mitigazione e compensazione ambientale, la Tavola R\_7.2\_ROA\_Particolari sestì di impianto - opere di mitigazione e compensazione ambientale e la Tavola R\_7.5\_ROA\_Particolari sestì di impianto delle opere di mitigazione ambientale – SSE R1.

#### 4.7 BENESSERE DELL'UOMO E RISCHI DI INCIDENTE

Con riferimento a quanto illustrato nel paragrafo 3.7 relativo alla fase di cantiere, gli impatti del progetto proposto in termini socio-occupazionali per la fase di esercizio e manutenzione è considerabile pari a 7,63 unità lavorative annue. La vita dell'impianto in esercizio è prevista essere di 25-30 anni, ma può potenzialmente protrarsi fino a 40 attraverso adeguate attività di revamping.

È importante rilevare inoltre che quanto descritto fa riferimento esclusivamente all'occupazione relativa alla costruzione e esercizio dell'impianto fotovoltaico; ma il progetto prevede di mantenere e gestire il manto erboso a prato polifita e le fasce arboree-arbustive, con conseguente ulteriore ricaduta positiva in termini socio-occupazionali.

In termini di **salute umana** per quanto riguarda i potenziali impatti riconducibili alle radiazioni non ionizzanti generate dall'impianto e dalla linea di connessione si rimanda all'elaborato specialistico R\_12.10\_ROA\_Relazione campi elettromagnetici. Nel seguito vengono sinteticamente trattati gli ulteriori argomenti riguardanti la componente ambientale considerata.

##### 4.7.1 DECENTRAMENTO DELLE SORGENTI DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico in progetto persegue l'obiettivo di decentrare le sorgenti di produzione e distribuzione dell'energia elettrica, in modo che un'eventuale interruzione di una delle centrali di produzione di energia elettrica presenti sul territorio nazionale o di una delle linee della dorsale principale di distribuzione dell'energia elettrica non determini fenomeni di *black-out* in vaste porzioni del territorio. Pertanto l'intervento consentirà di aumentare flessibilità e sicurezza del sistema energetico locale (impatto positivo).

#### 4.7.1.1 TIPIZZAZIONE DELL'IMPATTO

L'impatto può essere tipizzato come segue:

##### Tipizzazione dell'impatto:

Positivo, Certo, Reversibile,  
Magnitudo alta,  
Distanza di propagazione alta, Sensibilità del bersaglio alta → Impatto positivo alto → Misure di mitigazione: non necessarie.

#### 4.7.2 PRODUZIONE DI RIFIUTI

In fase di esercizio è occasionalmente possibile la produzione di rifiuti derivanti dalle operazioni di manutenzione dell'impianto (es. sostituzione di componenti danneggiate o difettose). La produzione di rifiuti, se questi non fossero adeguatamente gestiti, potrebbe teoricamente determinare fenomeni di inquinamento di varie matrici ambientali; si ritiene pertanto necessario, come già indicato per la fase di cantiere, provvedere alla corretta gestione e smaltimento degli stessi secondo i disposti normativi vigenti.

Come illustrato, per la **fase di esercizio** si prevedono esclusivamente rifiuti ricadenti sotto il codice EER:

- EER 16 02 14: apparecchiature fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci da 16 02 09 a 16 02 13 per eventuale ricambistica

La produzione eventuale di rifiuti sarà molto limitata e relativa alla manutenzione ordinaria/straordinaria che potrebbe portare alla sostituzione di qualche componente. Si specifica inoltre che non solo la componente fotovoltaica, ma tutti i componenti dell'impianto, laddove possibile, sono stati concepiti con l'obiettivo di massimizzare il recupero dei materiali: rame, acciaio e miscela di gomme e plastiche dai cavi elettrici, acciaio e ferro dalle strutture, vetro, silicio, materiali plastici dai pannelli, ecc.

Anche il materiale derivante dalle operazioni di manutenzione delle **fasce di mitigazione** (sfalci e potature) verrà **avviato a recupero o smaltimento** secondo normativa vigente o secondo le prescrizioni ricevute in fase di autorizzazione.

#### 4.7.2.1 TIPIZZAZIONE DELL'IMPATTO

L'impatto può essere tipizzato come segue:

##### Tipizzazione dell'impatto:

Negativo, Certo, Reversibile,  
Magnitudo bassa,  
Distanza di propagazione bassa  
Sensibilità del bersaglio bassa → Impatto negativo basso → Misure di mitigazione: comunque previste.

Tutti i rifiuti prodotti dalla manutenzione dell'impianto in fase di esercizio saranno gestiti mediante l'immediato smaltimento o avvio a recupero avvalendosi

di Ditte autorizzate.

#### 4.8 RIEPILOGO DEI PUNTEGGI E DEI GIUDIZI DI IMPATTO IN FASE DI ESERCIZIO

La Tabella 18 riporta un riepilogo delle voci di impatto attese in fase di esercizio e dei relativi punteggi e giudizi di impatto; i punteggi sono calcolati utilizzando il metodo descritto nel Capitolo 1. Il giudizio di impatto permette di definire in modo oggettivo le tipologie di impatto per le quali si è ritenuto necessario prevedere l'adozione di specifiche misure di mitigazione, così come descritte nei paragrafi precedenti.

Tabella 18: Riepilogo dei punteggi e dei giudizi d'impatto in fase di esercizio

Descrizione impatto	Segno		Probabilità di accadimento		Persistenzatemporale		Magnitudo				Distanza di propagazione				Sensibilità del bersaglio				Punteggio	Giudizio		Misure mitigazione	
	N(-)	PS(+)	EV(0,5)	C (1)	R (0,5)	I (1)	B (0,25)	M (0,5)	A (0,75)	E (1)	B (0,25)	M (0,5)	A (0,75)	E (1)	B (0,25)	M (0,5)	A (0,75)	E (1)		Testuale	Cromatico		
Emissioni gassose inquinanti in fase di manutenzione	-			1	0,5		0,25				0,25				0,25				-2,25	Impatto basso	negativo		Non necessarie
Emissioni gassose inquinanti evitate grazie alla produzione di energia elettrica da fotovoltaico		+		1	0,5					1				1					4,5	Impatto elevato	positivo		Non necessarie
Produzione di calore ed effetti sulla temperatura locale	-		0,5		0,5		0,25				0,25				0,25				-1,75	Impatto basso	negativo		Non necessarie
Propagazione di emissioni sonore in fase di esercizio	-			1	0,5		0,25				0,25				0,25				-2,25	Impatto basso	negativo		Non necessarie
Consumi idrici	-			1	0,5		0,25				0,25				0,25				-2,25	Impatto basso	negativo		Non necessarie
Effetti sul reticolo idrografico superficiale e sul deflusso delle acque meteoriche	-			1	0,5		0,25				0,25				0,25				-2,25	Impatto basso	negativo		Non necessarie
Introduzione di possibili sorgenti di disturbo per la fauna selvatica	-		0,5		0,5		0,25				0,25				0,25				-1,75	Impatto basso	negativo		Comunque previste
Inquinamento luminoso	-		0,5		0,5			0,5			0,25				0,25				-2	Impatto basso	negativo		Comunque previste
Impatti paesaggistici e visivi	-			1	0,5				0,75		0,25						0,75		-3,25	Impatto medio	negativo		Necessarie
Decentramento delle sorgenti di produzione di energia elettrica		+		1	0,5				0,75				0,75				0,75		3,75	Impatto positivo alto			Necessarie
Produzione di rifiuti	-			1	0,5		0,25				0,25				0,25				-2,25	Impatto basso	negativo		Comunque previste

## 5 VALUTAZIONE DELLE EVENTUALI SINERGIE DI IMPATTO DOVUTE AL CUMULO CON ALTRI PROGETTI ANALOGHI

### 5.1 LA DIFFUSIONE DEGLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI IN ITALIA

La diffusione del fotovoltaico, in Italia, è stata sostenuta dal susseguirsi di una serie di meccanismi e modalità incentivanti riconducibili ai vari decreti-legge - conosciuti come "Conti Energia" (2006-2013), che hanno consentito di incrementare il mix energetico da FER nazionale in maniera significativa (e di attrarre investimenti importanti, creando, al contempo, occupazione ed esperienza tecnica nel settore).

Alla fine del 2015, in Italia erano in esercizio circa 68800 impianti fotovoltaici, corrispondenti a 18,9 GW di potenza installata e con una superficie agricola occupata a livello nazionale, al 2014, inferiore allo 0,1% (Squatrito et al., 2014). Con la conclusione di tali programmi incentivanti, tuttavia, il volume d'affari annuo si è notevolmente ridotto, e tra il 2014 ed il 2022 la potenza installata in Italia per il fotovoltaico è aumentata solo di 5,6 GWp (IEA, 2023).

Attualmente, come si legge nel PNIEC, entro il 2030 l'Italia si propone di raggiungere i 16 Mtep di generazione da FER, auspicando, quindi, una nuova tendenza di forte diffusione degli impianti di produzione energetica da fonti rinnovabili (specie per i settori fotovoltaico ed eolico: tecnologie su cui il Governo ha maggiormente puntato per il raggiungimento degli obiettivi fissati dalla UE<sup>24</sup>). Le concomitanti semplificazioni in ambito autorizzativo e gli incentivi legati agli ecobonus susseguiti hanno contribuito al recente aumento del numero di installazioni.

Al 2023, il Piemonte vede una presenza di 65.624 impianti fotovoltaici, tra domestici e *utility scale*, un numero elevato rispetto a regioni confinanti come Liguria e Valle d'Aosta (entrambe ben sotto la soglia dei 15.000 impianti), ma significativamente inferiore ad altre regioni del Nord quali la Lombardia (148.710 impianti), Veneto (136.474 impianti) e Emilia-Romagna (98.868 impianti). La penetrazione del fotovoltaico in regione, inoltre, vede marcate differenze tra province, in parte riconducibili alle differenti estensioni territoriali: la Città Metropolitana di Torino sfiora la soglia dei 24.000 impianti installati, seguita dalla provincia di Cuneo con 15.121 impianti censiti e dalle province di Novara e provincia di Alessandria con 6.887 e 6.774 impianti; le province di Asti, Biella, Vercelli e Verbano-Cusio-Ossola, per contro, non raggiungono i 5000 impianti censiti, con rispettivamente 4.851, 3.257, 3.151 e 1.650 impianti domestici e non.<sup>25</sup>

### 5.2 CUMULO DEGLI IMPIANTI FV E AGV

Indagando l'ambito territoriale dell'area di progetto e un suo significativo intorno, a partire dall'analisi delle immagini satellitari storiche (rif. Google Earth), si osserva che, fino al 2010, i territori periurbani e rurali erano privi di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, mentre oggi è sufficiente una rapida lettura del territorio per notare un progressivo - seppur lento - cambio di registro.

Al fine di valutare "l'effetto cumulo" potenzialmente generato dall'installazione dell'impianto fotovoltaico in progetto, è stata condotta una ricerca in un ambito territoriale considerato sufficientemente significativo. Per la valutazione del cumulo sono state, in particolare, individuate le infrastrutture energetiche fotovoltaiche (FV) e agrivoltaiche (AGV) realizzate, (ii) autorizzate e (iii) in autorizzazione - di tipologia analoga al presente progetto - localizzate entro un buffer di 10 km (Figura 50).

L'impianto è situato nel territorio della provincia di Biella, in prossimità della Provincia di Vercelli: l'area considerata nel raggio di 10 km dall'area di progetto comprende i comuni di Arborio, Balocco, Brusnengo, Buronzo, Candelo, Carpignano Sesia, Castelletto Cervo, Gattinara, Ghemme, Ghislarengo, Giffenga, Lenta, Lessona, Lozzolo, Massazza, Masserano, Mottalciata, Quaregna Cerreto, Romagnano Sesia, Rovasenda, San Giacomo Vercellese, Valdengo, Verrone, Vigliano, Villa del Bosco, Villanova Biellese e Villarboit.

Al fine di valutare l'"effetto cumulo" potenzialmente generato dall'impianto fotovoltaico "Fattoria Solare Roggia della Bardesa", è stata condotta una ricerca in un ambito territoriale significativo. Tale ricerca è stata svolta a partire dall'analisi

- della banca dati GSE Atlaimpianti;

<sup>24</sup> <https://www.mise.gov.it/index.php/it/198-notizie-stampa/2040668-pniec2030>

<sup>25</sup> Fonte GSE, 2023. Atlaimpianti [consultato il 18/05/2023] [https://atla.gse.it/atlaimpianti/project/Atlaimpianti\\_Internet.html](https://atla.gse.it/atlaimpianti/project/Atlaimpianti_Internet.html)

- delle immagini satellitari a disposizione (Google Earth) per gli impianti esistenti;
- dei progetti consultabili sul sito del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica <https://va.mite.gov.it/it-IT/Ricerca/Via> ;
- dei progetti consultabili sul sito della Regione Piemonte <http://www.sistemapiemonte.it/cms/privati/ambiente-e-energia/servizi/540-valutazioni-ambientali> ;
- dei progetti consultabili sul sito della Provincia di Vercelli (<https://www.provincia.vercelli.it/it/page/valutazione-impattoambientale> ;
- dei progetti consultabili sul sito della Provincia di Biella <https://www.provincia.biella.it/aree-tematiche/ambiente/valutazione-di-impatto-ambientale> ;
- dei progetti consultabili sul sito della Provincia di Novara <https://www.provincia.novara.it/Ambiente/Energia/autorizzazioni387.php>

Eventuali impianti in fase di autorizzazione o realizzazione ricadenti nell'ambito della Procedura Abilitativa Semplificata (PAS), non prevedendo la fase consultiva pubblica, non sono rilevabili nella pubblicistica e, di conseguenza, non rientrano nella analisi di cumulo.

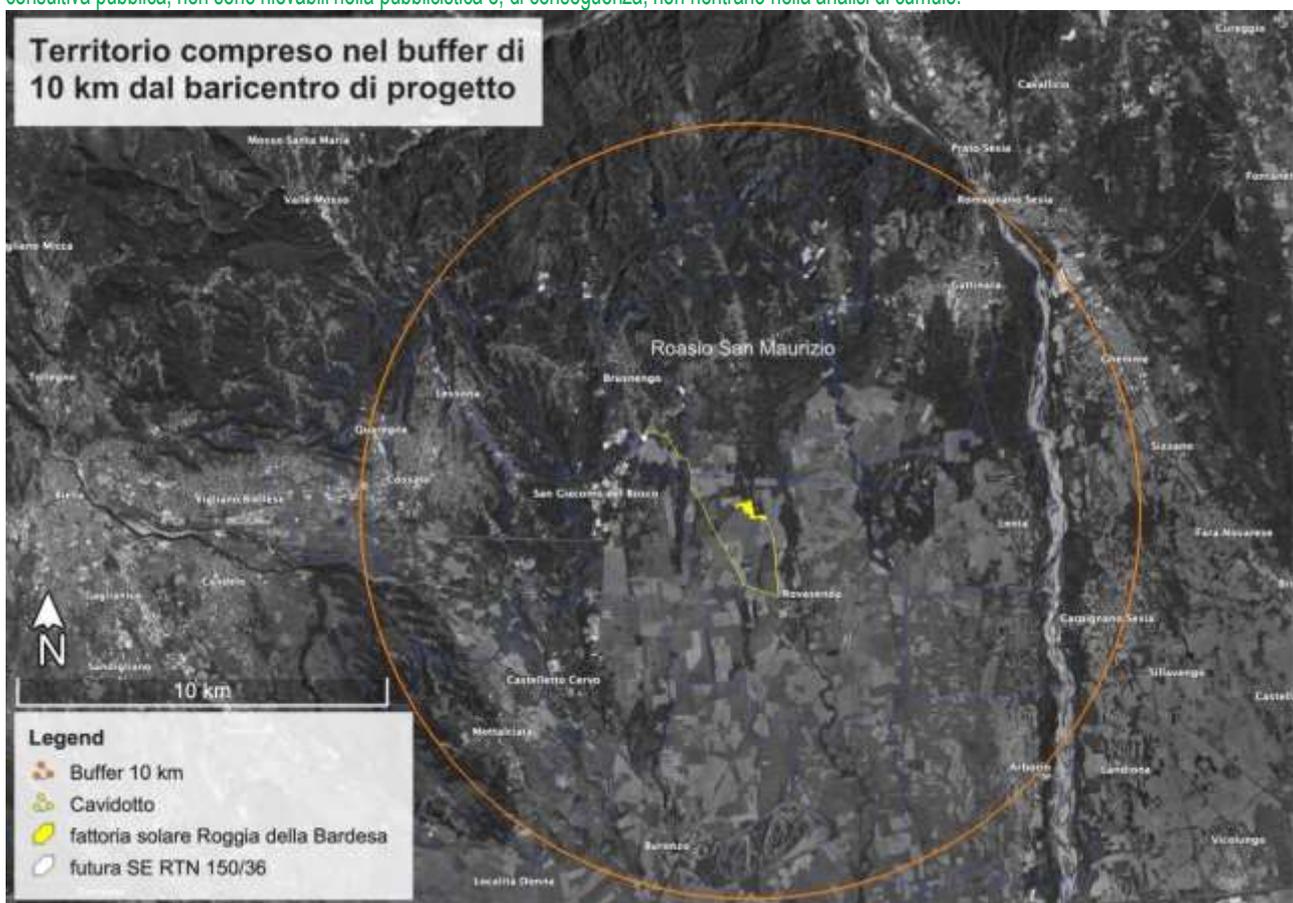


Figura 50: Area in esame per la valutazione dell'impatto di cumulo

Per la valutazione del cumulo sono state, in particolare, individuate le infrastrutture energetiche solari (realizzate, autorizzate e in autorizzazione) - di tipologia analoga al presente progetto - localizzate 1) nel territorio comunale di Roasio San Maurizio 2) entro un buffer di 5 km e 3) in un buffer di 10 km dall'area di progetto.

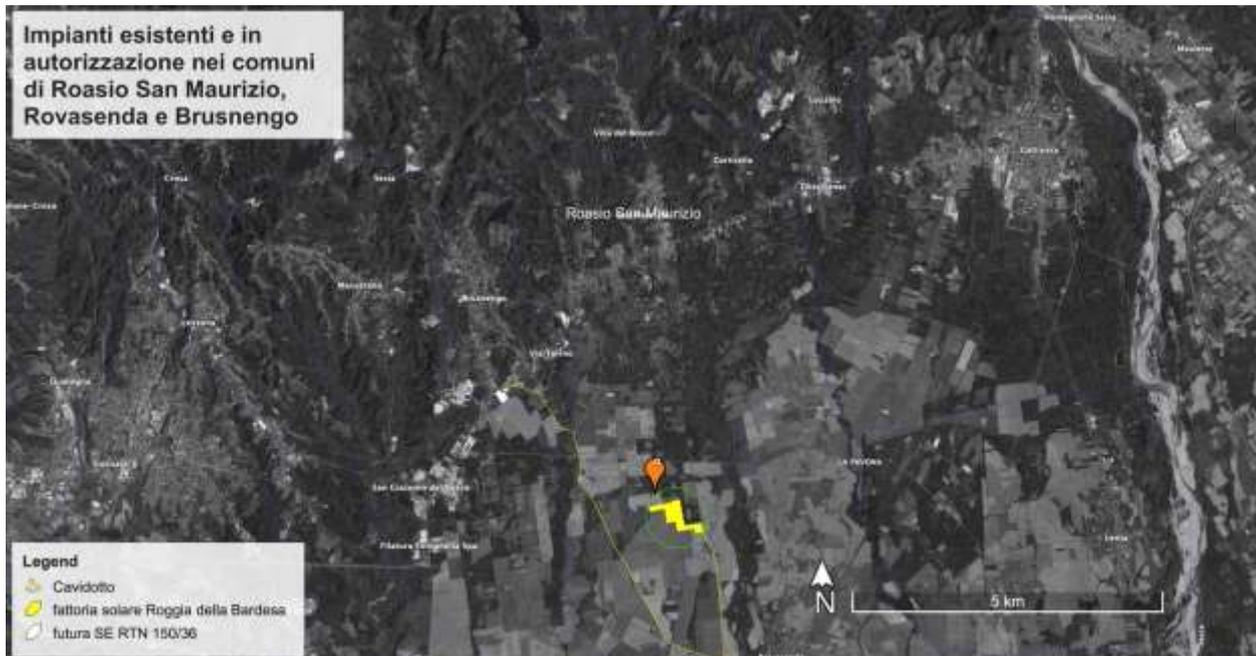


Figura 51: Impianti fotovoltaici terra presenti nel Comune di Roasio San Maurizio, di Rovasenda e di Brusnengo

In particolare

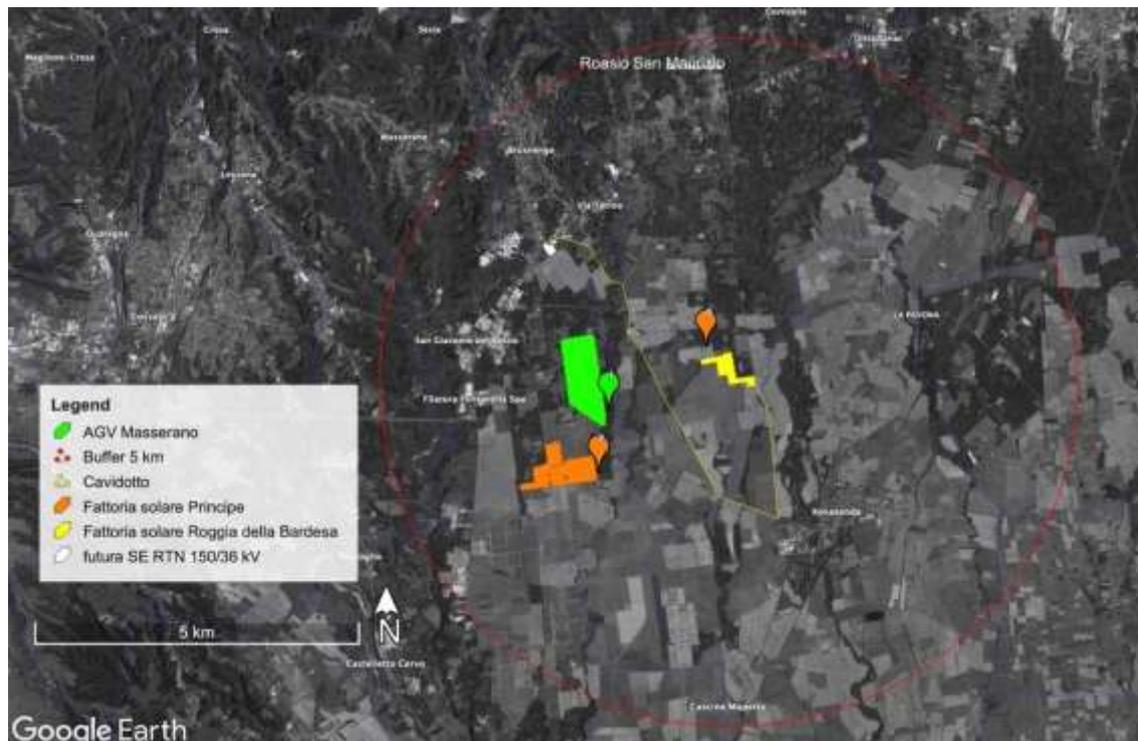
1) Nel territorio comunale di Roasio San Maurizio, oltre impianto fotovoltaico Fattoria solare Roggia della Bardesa (marker 0, Figura 51), non risultano presenti impianti fotovoltaici a terra autorizzati o in via di autorizzazione. Al momento della redazione del presente studio (maggio 2023), sono presenti sul territorio comunale esclusivamente impianti su tetto, prevalentemente di natura domestica. Si può inoltre constatare l'assenza di impianti fotovoltaici a terra o agrivoltaici anche nei comuni interessati dalle opere di rete connesse al progetto (Rovasenda, Brusnengo).

2) Entro un buffer di circa 5 km dall'area di intervento, analizzando la presenza di impianti esistenti, autorizzati o in autorizzazione, sono stati individuati n. 2 impianti, uno agrivoltaico e uno fotovoltaico, nello specifico:

1. impianto autorizzato (in AU, raffigurato in verde in Figura 52) ma non ancora realizzato, nominato Impianto Solare Agrivoltaico (proponente Ellomay Solar Italy Seven) di 56,28 MWp su una superficie catastale di 58,25 ha (27,095 ha impianto), ubicato nel Comune di Masserano a 1,6 km dal sito di progetto. L'impianto ha ricevuto giudizio favorevole di compatibilità ambientale e di incidenza con DD n. 1685 del 03 novembre 2022.
2. impianto in fase di autorizzazione (VIA Nazionale, evidenziato in arancione) denominato Fattoria Solare Principe (proponente REN 190) di potenza installata 27,499 MWp su una superficie catastale di 47,12 ha (34,2 ha impianto), localizzato nel Comune di Masserano, a 2,3 km Sud-Est dall'area di impianto. L'istanza di VIA nazionale è stata presentata in data 29/12/2022.

3) In un buffer di 10 km sono stati individuati 5 ulteriori impianti già realizzati (evidenziati in celeste) e nessuno in fase di autorizzazione a livello nazionale, regionale o provinciale:

1. Impianto fotovoltaico a terra situato nel Comune di Lessona, a circa 3,8 km in direzione Ovest dal sito di impianto. L'impianto, delle dimensioni di circa 1,8 ettari, è osservabile in Figura 53 in celeste con il marker n. 3, ed è stato realizzato nel 2014.
2. Impianto fotovoltaico a terra (identificato col marker n. 4) situato nel comune di Giffenga, a circa 8,7 km Sud-Ovest dall'area di progetto. L'impianto, con potenza di picco pari a 1,348 MW, ha superficie pari a 5,12 ettari, ed è stato realizzato nel 2012.



3. Google Earth

4. Figura 52: Gli impianti fotovoltaici e agrivoltaici autorizzati ed in autorizzazione entro 5 km dall'area di progetto
5. Impianto fotovoltaico a terra (marker n. 5) sito nel Comune di Cerreto Castello, con superficie di 0,88 ettari, situato a 9,6 km Ovest dal sito della fattoria solare. L'impianto è stato realizzato nel 2021 in un ambito periurbano, in un'area mista residenziale/industriale-commerciale completamente antropizzata.
6. Impianto fotovoltaico a terra (marker n. 6) situato nel Comune di Cerreto Castello a circa 9,6 km dall'area di impianto, con superficie di 2,7 ettari. L'impianto è stato realizzato nel 2021.
7. Impianto fotovoltaico a terra (marker n. 7) ubicato nel Comune di Mottalciata a circa 9,9 km dall'area di progetto, con superficie pari a 3,3 ettari. L'impianto è stato realizzato nel 2012.

4) Immediatamente all'esterno del raggio di 10 km dall'area individuata per la realizzazione della Fattoria solare Roggia della Bardesa, si segnalano inoltre ulteriori 4 impianti, di cui uno in fase di autorizzazione:

1. Impianto fotovoltaico a terra sito nel Comune di Cerreto Castello (marker n. 8), realizzato nel 2021 con superficie di 2,16 ettari e distante 10,3 km dal sito di progetto.
2. Impianto Agrivoltaico in fase di autorizzazione localizzato nel Comune di Buronzo, con potenza installata 97,27 MWp su superficie di 97,62 ettari. L'impianto, presentato in VIA nazionale in data 30/06/2022 da JUWI srl, è stato ri-presentato al Ministero dell'Ambiente e Sicurezza Energetica in data 04/05/2023.
3. Impianto fotovoltaico a terra (tipo serra solare, marker n. 10) realizzato nel Comune di Buronzo, con potenza installata pari a 496 kWp su di una superficie di 2,48 ettari. L'impianto è stato realizzato nel 2012 e dista circa 10,5 km in direzione Sud Ovest dall'area di progetto.
4. Impianto fotovoltaico a terra (marker n. 11), realizzato nel 2012 nel Comune di Cerreto Castello ad una distanza di circa 10,7 km Ovest dall'area di impianto. Il sito ha una superficie di 0,43 ettari.



Figura 53: Impianti fotovoltaici e agrivoltaici realizzati, autorizzati e in autorizzazione entro 10 km dal sito di impianto

Dall'analisi degli impianti fotovoltaici e agrivoltaici individuati, riassunta in Tabella 19 e Tabella 22, si può confermare come, al termine degli incentivi FER denominati "Conti Energia", dal 2014, si sia osservato un sostanziale arresto delle installazioni nell'area in esame fino al 2021, anno di promulgazione del d.lgs. 199/2021.

Proprio in virtù delle semplificazioni apportate nel 2021 e dell'approvazione delle Linee Guida nazionali per gli impianti agrivoltaici l'anno successivo, si può osservare un rinnovato dinamismo nella proposizione di impianti fotovoltaici sul territorio oggetto del presente studio di cumulo.

La Tabella 19 riassume i dati degli impianti individuati, attraverso la quale si possono estrapolare alcuni trend. Innanzitutto, nell'area in analisi sono al momento presenti 18,87 ettari di impianti fotovoltaici a terra, realizzati prevalentemente nel biennio 2012-2014 (13,13 ha) e nel corso del 2021 (5,74 ha). Questi progetti sono caratterizzati da dimensioni comprese tra l'inferiore all'ettaro ed i 5 ettari, con i progetti di dimensioni più ridotte localizzati in zone urbane e periurbane, e gli impianti di dimensioni maggiori situati in zone rurali. Con l'approvazione delle Linee Guida Nazionali nel 2022, si osserva inoltre come gli impianti agrivoltaici abbiano peso maggioritario in termini di potenza e superficie, con un salto di qualità per dimensioni; tra autorizzati e in fase di autorizzazione, questa tipologia di impianti FER interessa circa 156 ettari di suolo agricolo per 2 impianti: l'impianto agrivoltaico Masserano, presentato in AU, e l'impianto agrivoltaico Buronzo, ripresentato in VIA nazionale.

Tale aumento nelle superfici dei singoli impianti è riscontrabile anche per gli impianti fotovoltaici di tipo tradizionale, che con i due impianti denominati Fattoria solare Principe e Fattoria solare Roggia della Bardesa arrivano ad interessare una superficie di oltre 64 ettari. Il quadro che ne risulta è, per certi aspetti, discordante.

pTabella 19: Analisi del cumulo impianti fotovoltaici e agrivoltaici

	Nome	tipo	ha	Comune	km	Status	Anno
0	Fattoria solare Roggia della Bardesa	FV	17.2	Roasio	0	in autorizzazione (VIA Nazionale)	-
1	Agrivoltaico Masserano	AGV	58.25	Masserano	1.6	autorizzato (AU prov. Biella)	2022*
2	Fattoria solare principe	FV	47.12	Masserano	2.3	in autorizzazione (VIA Nazionale)	-
3	FV4	FV	1.79	Lessona	5.8	realizzato	2014
4	FV3	FV	5.12	Giffenga	8.7	realizzato	2012
5	FV5	FV	0.88	Cerreto Castello	9.6	realizzato	2021
6	FV6	FV	2.7	Cerreto Castello	9.6	realizzato	2021
7	FV2	FV	3.31	Mottalciata	9.9	realizzato	2012
8	FV7	FV	2.16	Cerreto Castello	10.3	realizzato	2021
9	Impianto Agrivoltaico	AGV	97.62	Burongo	10.5	in autorizzazione (VIA nazionale)	-
10	FV1	FV	2.48	Burongo	10.5	realizzato	2012
11	FV8	FV	0.43	Cerreto Castello	10.7	realizzato	2012
*Impianto autorizzato in data 03/11/2022 ma non ancora in fase di realizzazione							

All'interno dei comuni interessati dal progetto Roggia della Bardesa, quello proposto risulta essere l'unico progetto in autorizzazione, cui si affiancano però due ulteriori progetti, entrambi localizzati nel limitrofo Comune di Masserano, con una superficie cumulativa di 105 ettari. Ne risulta che, nel raggio di 5 km dall'area di progetto, non siano presenti impianti fotovoltaici o agrivoltaici già realizzati, ma siano in fase di autorizzazione o già autorizzati 3 impianti per una superficie totale di oltre 122 ettari.

All'interno del buffer di 10 km dal sito di progetto, per contro, sono presenti impianti realizzati, autorizzati o in fase di autorizzazione per una superficie complessiva di 136 ettari: in aggiunta ai tre impianti già menzionati (e ancora da realizzare), si tratta di un numero limitato di siti già esistenti (5), di dimensioni relativamente ridotte.

Per concludere, si vuole ricordare come, subito all'esterno dell'area buffer individuata, siano presenti tre impianti FV dalle dimensioni ridotte, ed un progetto agrivoltaico di grandi dimensioni (97 ettari), presentato in VIA nazionale per la seconda volta nel maggio 2023. Come riportato in Tabella 20, ne risulta che appena oltre il buffer di 10 km individuato, il cumulo delle superfici impegnate arrivi a quasi a raddoppiare, passando da 136 a 239 ettari..

Si evince come si stiano a mano a mano integrando nel paesaggio degli spazi "nuovi", caratterizzati dall'integrazione della componente fotovoltaica su una tessera agricola esistente, che permettono o un'integrazione tra i livelli agricolo e tecnologico senza che l'uno vada a prevalere sull'altro oppure che vanno a privilegiare l'inserimento ecologicamente sostenibile delle componenti di produzione dell'energia.

Il risultato finale è l'inserimento di una nuova tessera agro/ambientale e tecnologica all'interno del pattern agricolo-risicolo (che continua comunque ad essere prevalente) che si integra, per quanto riguarda l'impianto oggetto di studio, all'interno del territorio mantenendone la vocazione produttiva e ricalcando perfettamente i pattern tipici della zona.

Tabella 20: Impianti fotovoltaici e agrivoltaici esistenti, autorizzati e in autorizzazione nell'area di analisi

Superficie impegnata (ha) \ Raggio da area impianto	5km	10km	11km*
Impianti esistenti	0 ha	13,8 ha	18,87 ha
Impianti autorizzati	58,25 ha	58,25 ha	58,25 ha
Impianti in autorizzazione	64,32 ha	64,32 ha	161,94 ha
<b>TOTALE</b>	<b>122.572 ha</b>	<b>136 ,372 ha</b>	<b>239,062 ha</b>

**Tabella 21: Data di realizzazione impianti FV a terra esistenti**

	Tot	fino al 2014	dal 2021
Impianti esistenti (ha)	18.87	13.13	5.74

**Tabella 22: Tipologia di impianti realizzati, autorizzati o in autorizzazione nel raggio di 11 km dall'area di impianto**

	AGV+FV	AGV	FV
Esistenti (ha)	18.87	-	18.87
Autorizzati (ha)	58.25	58.25	-
In autorizzazione (ha)	161.94	97.62	64.32
<b>TOT</b>	<b>239.06</b>	<b>155.87</b>	<b>83.19</b>

## 5.2.1 IMPATTI POTENZIALI

Per i quattro impianti di grandi dimensioni individuati dalla pubblicistica (fattoria solare Principe, fattoria solare Roggia della Bardesa, ed i due impianti agrivoltaici di Masserano e Buronzo), a partire dall'analisi della documentazione presentata nel corso dei procedimenti ambientali e di autorizzazione, si possono fare alcune osservazioni.<sup>26</sup>

Tutti gli impianti in questione sono localizzati su suoli agricoli (220 ettari circa): in particolare le due fattorie solari e l'agrivoltaico di Buronzo interessano risaie, mentre per l'agrivoltaico di Masserano si tratta di **ex-risaie passate a seminativo** dal 2017.

La destinazione agricola dei due impianti agrivoltaici verrà mantenuta: a Buronzo le camere di risaia vedranno il passaggio da una coltura di tipo intensivo ad una di tipo integrato, e da seminativi a immersione (riso) a essenze erbacee ed arbustive di tipo officinale affiancate ad un'attività di apicoltura; a Masserano, la destinazione agricola a seminativo sarà mantenuta, passando da frumento e soia a prato polifita a supporto dell'attività zootecnica e apistica prospettata, con una conduzione di tipo integrato.

Le due fattorie solari invece passeranno da una conduzione di tipo agronomico di carattere intensivo – ancorché caratterizzata da stagionalità – ad una conduzione di tipo ambientale caratterizzata da prati di copertura e piantumazione di fasce vegetate arboree ed arbustive.

Gli impatti di legati alla realizzazione ai progetti individuati sono così riassumibili:

- riduzione della superficie agricola coltivata a riso (162 ettari circa su 20000 ettari di terreni irrigati nel comprensorio del consorzio di Bonifica della Baraggia Biellese e Vercellese);
- riduzione della superficie agricola coltivata a seminativo (47 ettari circa, AGV Masserano)
- riduzione dell'habitat di risaia, zona umida a carattere stagionale;
- riduzione della superficie agricola coltivata (anche in caso di impianti AGV) derivante dalle opere accessorie agli impianti quali fasce vegetate, viabilità interna al sito, cabine, etc.... ;
- riduzione dei consumi idrici legati alle colture risicole (stimata a livello mondiale di 20.000 m<sup>3</sup>/ha/anno<sup>27</sup>; vedasi anche quanto analizzato nel paragrafo 2.2.2);
- aumento della biodiversità dovuto alla creazione di nuove nicchie ecologiche quali prati stabili, siepi, filari arborei e arbustivi, zone umide;

<sup>26</sup> A meno che non sia indicato diversamente, i contenuti della corrente sezione derivano dalle informazioni contenute negli studi agronomici o studi di impatto ambientale dei quattro progetti menzionati: DOC03 – RELAZIONE AGRONOMICA (AGV Masserano); AR1 - STUDIO IMPATTO AMBIENTALE: RELAZIONE (AGV Buronzo); M\_12.1\_MAS\_AS\_0\_Relazione agronomica (Fattoria solare del Principe); R\_12.1\_ROA\_AS\_0\_Relazione agronomica (fattoria solare Roggia della Bardesa)

<sup>27</sup> <https://www.uniss.it/uniss-comunica/unisspress/agricoltura-nuova-tecnica-di-coltivazione-del-riso>

- rafforzamento dei reticoli ecologici preesistenti grazie alla creazione di fasce vegetate di mitigazione, con la creazione di nuovi corridoi ecologici;
- riduzione degli input di fitofarmaci, fertilizzanti e diserbanti derivante dalla conduzione integrata dell'area dell'AGV di Masserano e delle fattorie solari "del Principe" e "Roggia Bardesa"
- miglioramento delle caratteristiche pedologiche dei suoli in termini di incremento di carbonio organico, azoto e di riduzione dei fenomeni erosivi
- aumento del traffico veicolare, delle emissioni acustiche e di polveri durante la fase di cantiere.

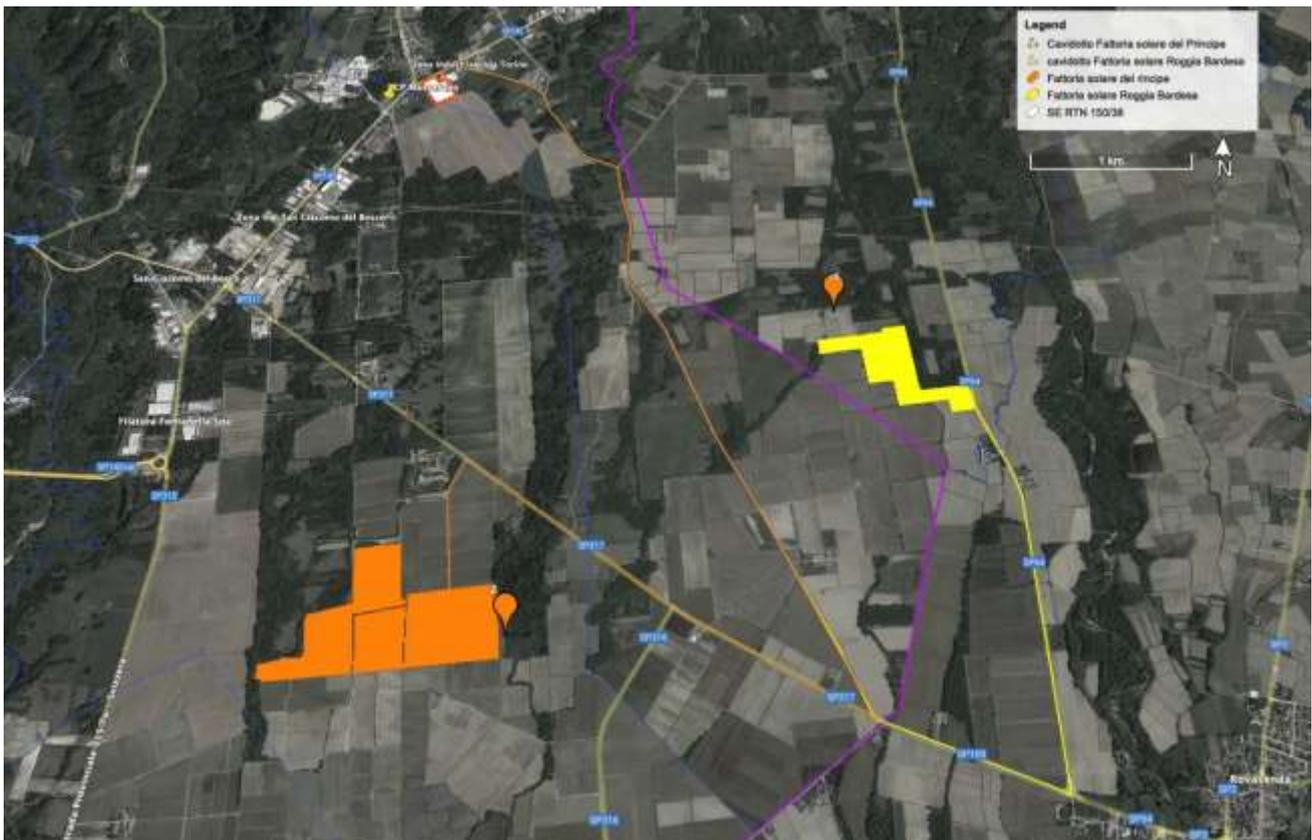


Figura 54: Aree di cantiere e opere di rete per i progetti fattoria solare del Principe e fattoria solare Roggia Bardesa

L'approfondita analisi condotta e illustrata nel dettaglio nei paragrafi seguenti mette in luce come la realizzazione di impianti fotovoltaici e agrivoltaici porti con sé molteplici impatti positivi rispetto allo scenario base, quali:

- aumento della connettività ecologica
- riduzione dei consumi idrici totali;
- riduzione delle emissioni di metano (CH<sub>4</sub>) e di protossido di azoto
- aumento dello stock di Carbonio Organico (CO) nei primi 30 cm di suolo.

## 5.2.2 IMPATTI CUMULATIVI SU FAUNA, CONNETTIVITÀ ECOLOGICA E AMBIENTE

L'ambito territoriale della baraggia biellese vercellese è caratterizzato da un ambiente profondamente antropizzato caratterizzato dalle opere idrauliche legate alla bonifica del territorio e l'irrigazione del fitto sistema di risaie che ha portato alla creazione di quel mosaico paesaggistico denominato "mare a quadretti". Questo paesaggio nel corso del secolo passato si è evoluto in relazione delle direttrici della c.d. "rivoluzione verde" - selezione delle sementi, meccanizzazione, impiego di prodotti fitosanitari – risultando in una perdita di biodiversità legata all'adozione di sementi selezionate e all'uso di prodotti fitosanitari oggi vietati (quali ad esempio il DDT o l'atrazina) ed una riduzione dei filari alberati interpoderali per facilitare la manovra dei macchinari agricoli.

Partendo da questa premessa, si può quindi asserire che il passaggio da agricoltura intensiva monocoltura ad agricoltura integrata (come prospettato per i due impianti agrivoltaici), o da risaia a prato stabile (come nel caso delle due fattorie solari), abbia delle ricadute prevalentemente positive sull'ambiente in termini di riduzione della pressione antropica.

In particolare, la ridotta frequentazione umana e le ricadute derivanti dal cambio di gestione agronomica/ambientale comportano una riduzione nella presenza di macchinari, delle emissioni acustiche e atmosferiche della compattazione dei suoli derivanti dalla loro attività, oltre ad una riduzione significativa nell'utilizzo di prodotti fitosanitari (vedasi anche quanto analizzato nell'analisi rispetto all'alternativa zero nel capitolo 2).

Gli impatti positivi degli impianti fotovoltaici su suolo agricolo sono ormai ben documentati, sia a livello locale (vedi monitoraggio IPLA in Piemonte) sia internazionale (riassunti nella meta-analisi condotta da Blades et al. nel 2019). Queste ricadute positive, già riportate con dovizia di particolari nel paragrafo 3.4.1, sono un aumento della qualità biologica del suolo (QBS) e dell'indice di fertilità del suolo (IBS) e un miglioramento del microclima sotto i pannelli con temperature più fresche e maggiore trattenimento dell'umidità da parte del suolo (IPLA, 2017). La metanalisi condotta dalla squadra dell'Università di Lancaster ha inoltre confermato l'impatto positivo degli impianti fotovoltaici sulle specie pronubi, quali una diversificazione delle fonti di foraggiamento con ricadute positive in termini riproduttivi e di biodiversità delle specie osservate ed una maggiore resilienza agli eventi climatici avversi legata agli impatti dei pannelli fotovoltaici sul microclima dei terreni interessati. Di queste ricadute positive sulle specie impollinatrici possono a loro volta beneficiarne flora e fauna locale.

Come rilevato nel paragrafo 4.4 e approfondito negli elaborati facenti parte del SIA, in particolare lo "Studio di Incidenza" (R\_11.5\_ROA) e la "Relazione Paesaggistica" (R\_12.3\_ROA), è importante ricordare come l'ambiente della risaia non costituisca né area eletta a sito riproduttivo da parte di anfibi e macrofauna acquatica (che preferiscono la rete idrografica artificiale e naturale presente), né area adatta alla nidificazione della avifauna acquatica, proprio a causa delle interferenze antropiche tipiche dell'agricoltura moderna. Anche per quel che riguarda l'utilizzo ad uso trofico o di passaggio, occorre ricordare come la stagionalità dell'attività risicola ne riduca già l'utilizzo da parte della fauna acquatica.

In secondo luogo, come analizzato in Tabella 23, per i progetti individuati il totale delle aree risulta ad oggi destinata a coltivazioni intensive (risaia e seminativi in rotazione) di circa 117 ettari. Nell'ipotesi di realizzazione di tutti i tre gli impianti, durante la fase di esercizio la superficie risulterà occupata per 97 ettari circa da prati polifita, tali progetti, infatti, prevedono a scopo mitigativo e compensativo l'occupazione del suolo interessato dalle strutture fotovoltaiche per la semina di prati, e circa 13 ettari saranno dedicati ad altre opere di mitigazione e compensazione quali :fasce vegetate, zone umide e corridoi ecologici.

Tabella 23: analisi della variazione d'uso del suolo per i progetti analizzati.

		Cumulo Impianti						
		FV [ha]	Roasio* [ha]	FV [ha]	Masserano* [ha]	AGV [ha]	Masserano** [ha]	Subtotale [[ha]
Stato di fatto	Seminativi a immersione	16,15		45,12		56,25		117,52
	Canalizzazioni, arginelli, fasce di rispetto e viabilità esistente	1,06		2		2		5,06
	TOT	17,21		47,12		58,25		122,58
Previsione Impianto	Prato polifita	13,83		36,17		46,85		96,85
	Fasce vegetate*	0,496		6,46		1,185		8,821
	Stradelli/cabine	1,824		2,5		3,343		7,66
	Canalizzazioni, arginelli, fasce di rispetto e viabilità esistente	1,06		2		2		5,06
	Baraggia	-		-		-		-
	Zona umida	-		-		3,19		3,19
	Corridoio ecologico	-		-		1		1
	<b>TOTALE</b>	<b>17,21</b>		<b>47,12</b>		<b>58,25</b>		<b>122,58</b>
	<b>Di cui recintati</b>	<b>11,05</b>		<b>34,2</b>		<b>55,95</b>		<b>102,6</b>

\*attualmente coltivati a riso; \*\* attualmente coltivato con seminativi in rotazione.

Alla perdita di superfici dedicate all'attività agricola, si contrappone quindi la creazione di nuovi habitat di pari dimensioni<sup>28</sup>, caratterizzati da una maggiore variazione d'uso e di caratteristiche della componente floristica. È importante sottolineare come la rete di canali artificiali, arginelli e strade poderali verrà mantenuta inalterata, preservando così habitat utilizzati a livello riproduttivo dalle specie anfibe presenti nell'area come il *T. carnifex*. E garantendo a fine vita degli impianti, la possibilità del ripristino dell'attività agricola e la non interferenza rispetto ai campi coltivati in prossimità.

La realizzazione della viabilità interna e delle opere accessorie interne alle aree di impianto porterà invece ad una perdita netta di habitat non compensata dalla creazione di nuovi: questa perdita, reversibile a fine vita impianto, è pari a 7,66 ettari. Nondimeno, occorre evidenziare, come proprio le pozze temporanee lungo strade poderali e vicinali rappresentino siti riproduttivi ideali per il tritone crestato e altre specie della famiglia Salamandridae.

Come indicato in Tabella 24 e in Figura 56, analizzando i dati disponibili per i comuni interessati, dominano i terreni boschivi ed i seminativi, mentre gli habitat della baraggia, dei magredi e dei prati stabili rappresentano una minima percentuale (meno del 4% delle superfici nel caso del Comune di Masserano), superati dalle aree urbanizzate che nel 2005 raggiungevano quota 5,6%. In tale prospettiva, la realizzazione dei tre impianti andrà a espandere habitat e biotipi la cui estensione è stata profondamente ridotta dalla pressione **antropica nel corso del XX secolo**.

<sup>28</sup> Al netto della viabilità interna e delle cabine, che comportano l'unica perdita di habitat [NdA]

Tabella 24 - Classi di uso del suolo per il Comune di Masserano (Regione Piemonte, Piano Forestale Territoriale - Area 61 - Anno 2005)

Classe di Uso del suolo	Superficie (ha)	% su
<b>Territorio Urbanizzato</b>	151,58	5,58
<b>Territorio agricolo</b>		
- Frutteti, vigneti ed orti	47,96	1,77
- Impianti per arboricoltura	37,53	1,38
- Seminativi	723,93	26,65
- Prati stabili di pianura	93,36	3,44
<b>Territorio boscato e seminaturale</b>		
- Boschi	1405,00	51,73
- Prati/pascoli e pascoli	12,84	0,47
- Ambienti seminaturali ed acque (compreso invaso sull'Ostola)	243,70	8,97
<b>Totale (ha)</b>	<b>2716,00</b>	<b>100</b>

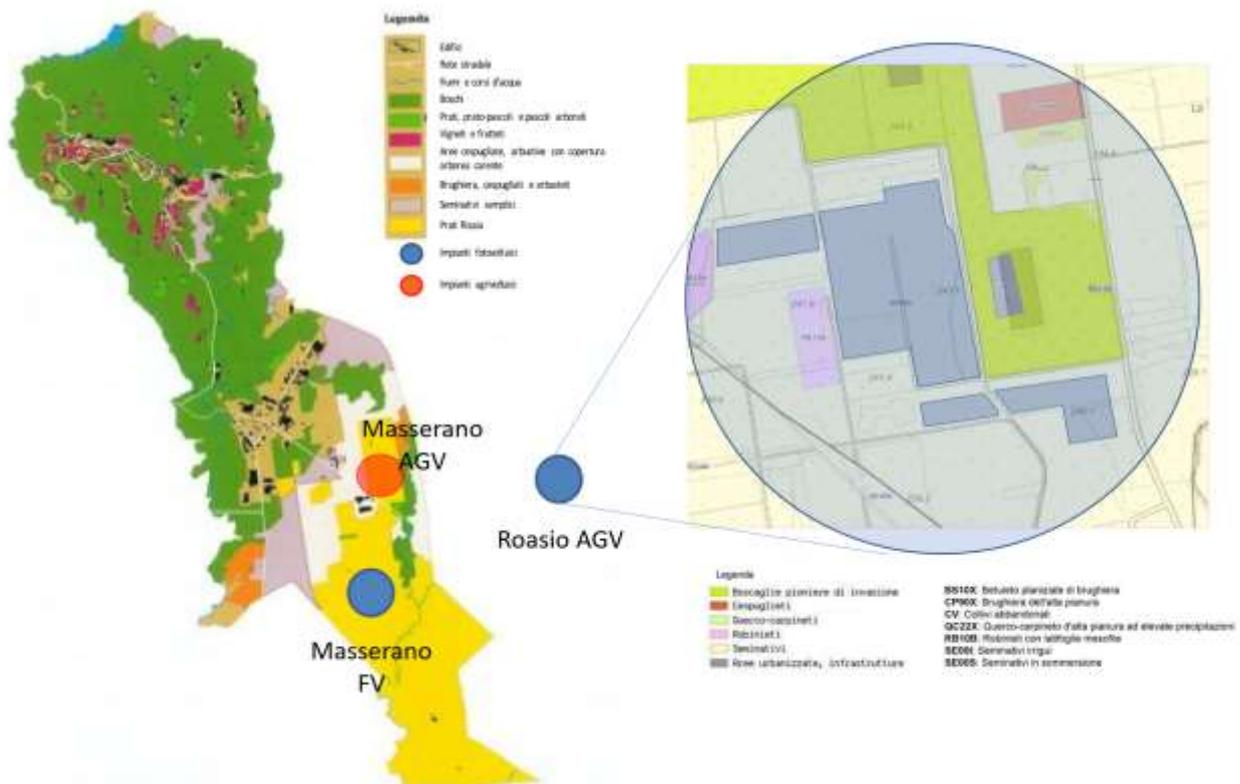


Figura 55: Carta delle Classi di Uso dei suoli per il comune di Masserano (Regione Piemonte, Piano Forestale Territoriale - Area 61 - Anno 2005) e per il comune di Roasio

Analizzando l'impatto derivante da questa riorganizzazione degli habitat esistenti, è importante ribadire come, a causa delle interferenze delle attività agricole di carattere monocolturale ed intensiva, le risaie non sono da considerarsi come siti riproduttivi né per le specie acquatiche di avifauna (quali la gallinella d'acqua), né per le specie di anfibi presenti nella ZSC quali il *T. camifex* (tritone crestato) o *Pelophylax kl. esculentus/lessonae* (rana dei fossi) a causa delle frequenti lavorazioni del suolo e livellazione dei terreni, l'abbondante utilizzo di pesticidi e diserbanti, fasi di asciutta precoci, e il progressivo abbandono dei filari alberati per facilitare la manovra dei macchinari agricoli.

Le camere di risaia non sono siti adatti alla riproduzione degli anfibi per le ragioni sopraindicate, cui si aggiungono l'utilizzo di prodotti fitosanitari in agricoltura. L'agricoltura intensiva ha quindi contribuito ad impoverire enormemente la comunità faunistica riproduttiva, eliminando quasi del tutto le nicchie ecologiche e le risorse trofiche un tempo presenti specialmente rilevanti per l'avifauna acquatica, oltre a compromettere il ciclo riproduttivo di numerose specie di anfibi, crostacei, coleotteri acquatici (idrofili) e libellule, oltre che di diverse specie di uccelli che nidificano in aree umide. L'avifauna acquatica, infatti, tende a non nidificare nelle camere prevalentemente per le loro caratteristiche: l'assenza di vegetazione di copertura lungo le sponde; l'assenza di filari alberati o arbustivi, necessari per la nidificazione; la scarsità di superfici prative (anche coltivate) e l'assenza di pareti verticali elevate. Come già riportato nello Studio di Incidenza (R\_11.5\_ROA) e nella Relazione Paesaggistica (R\_12.3\_ROA), la frequentazione di questi habitat da parte delle specie aviarie acquatiche è spesso limitata nel tempo in quanto legata alle rotte migratorie. Le specie nidificanti più diffuse nell'area sono quelle legate agli habitat boschivi, mentre la diffusione di quelle legate all'habitat di brughiera risente della perdita di habitat causata dall'espansione dei terreni coltivati a risaia a scapito di prati stabili e pascoli.

Il mantenimento della rete idrografica artificiale, unito alle modalità di gestione agronomica e ambientale prospettate per i tre impianti e alla creazione di oltre 3 ettari di zone umide, contribuiranno perciò al mantenimento e all'espansione dei siti riproduttivi esistenti per gli anfibi delle famiglie Ranidae e Salamandridae.

La nuova conduzione dei terreni a prato polifita, la creazione delle fasce vegetate e di corridoi avranno inoltre un impatto positivo sull'avifauna tipica degli ambienti baraggivi, creando oltre 100 ettari di nuove nicchie ecologiche adatte alla nidificazione sia di specie acquatiche (la zona umida dell'AGV Masserano) sia di specie terricole tipiche degli ambienti boschivi e di brughiera. Inoltre, come anticipato la realizzazione dei tre impianti porterà al potenziamento dei corridoi ecologici esistenti e alla creazione di nuovi corridoi ecologici, per una superficie pari a 13 ettari, ossia il 10,6% dell'area totale interessata dai tre progetti analizzati.

L'impatto cumulativo dei tre impianti in analisi, dal punto di vista faunistico e della connettività ecologica, si può quindi caratterizzare come positivo in virtù della creazione di nuovi habitat e nicchie ecologiche in prossimità della ZSC "Baraggia della Rovasenda" caratterizzate da una ridotta pressione antropica e dinamiche di rinaturalizzazione che rafforzano il reticolo ecologico esistente (Figura 56).

In particolare, le fasce vegetate dell'impianto fotovoltaico oggetto del presente studio (sito in Roasio, a destra nella figura), contribuiranno a connettere la ZSC "Baraggia di Rovasenda" a due corridoi ecologici presenti a Sud della ZSC. L'impianto AGV Masserano potenzierà i corridoi ecologici già esistenti grazie alle fasce vegetate perimetrali (lungo i lati Nord, Ovest ed Est nello specifico) oltre a creare un nuovo corridoio ambientale lungo l'asse Est-Ovest che divide l'impianto a metà. Per quanto riguarda l'impianto fotovoltaico Masserano (a sinistra), la presenza di prati stabili e fasce vegetate lungo i confini Est e Ovest del sito coadiuveranno la funzione dei corridoi ecologici già presenti, mentre le mitigazioni presenti a Nord e a Sud dell'area di impianto contribuiranno alla creazione di due nuovi corridoi ambientali a ulteriore connessione delle due aree della ZSC "Baraggia della Rovasenda" localizzate ad ovest ed Est dell'impianto.

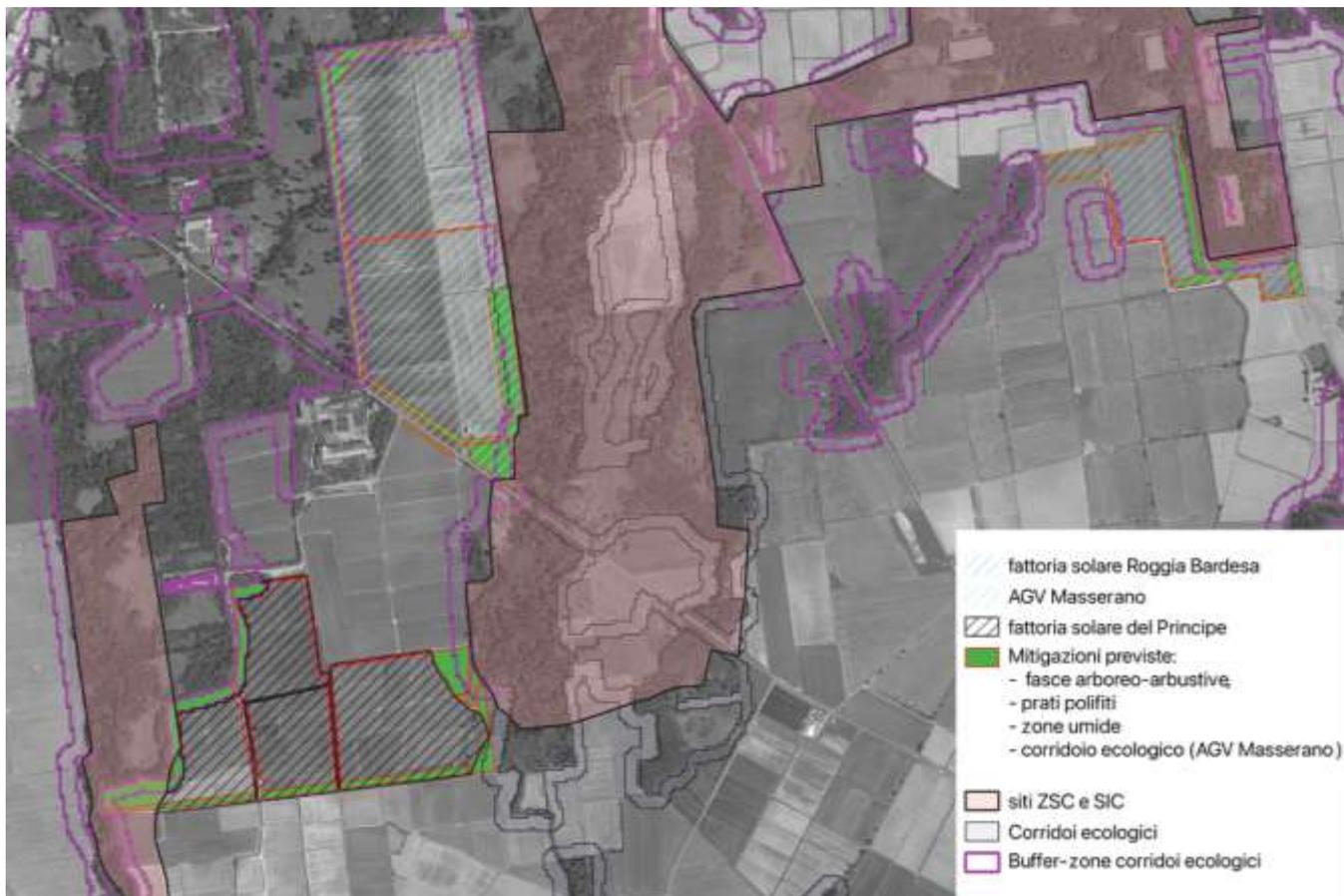


Figura 56: Connettività ecologica dell'area di progetto esistente e le mitigazioni previste dai progetti in analisi

In termini di impatti positivi il cambio d'uso del suolo conseguente alla realizzazione degli impianti descritti, porta ulteriori vantaggi.

Con particolare riferimento alle opere di mitigazione e compensazione previste è interessante mettere in luce l'effetto in termini di **aumento dello stock di Carbonio Organico (CO)** nei primi 30 cm di suolo, conseguente alla conversione dell'uso del suolo da seminativi a parto e essenze arboree-arbustive (Figura 57). Con particolare riferimento alle superfici in oggetto tale aumento, considerando 12,2 t/ha per la conversione a prato polifita e 6,9 t/ha per le fasce dedicate ad opere di imboscamento, tale aumento è stimabile a 1240 tonnellate: 1180 t considerando le superfici a prato polifita e 60 t considerando le superfici previste per le fasce vegetate)

DA				
Seminativi \ colture permanenti	0	12,2	5,3	- 55,7
Prati stabili	-12,2	0	-6,9	- 67,9
Boschi di latifoglie \ boschi misti	-5,3	6,9	0	- 61,0
A	Seminativi \ colture permanenti	Prati stabili	Boschi di latifoglie \ boschi misti	Aree urbane

Figura 57: Variazioni di stock di carbonio organico al variare dell'uso del suolo, t/ha (ERSAF, 2013).

Si consideri inoltre che si avrà un effetto cumulo per tutti gli impatti analizzati nei capitoli precedenti in occasione dell'analisi degli effetti legati alla conversione di un ambiente di risaia (circa 64 ettari considerando gli impianti FV Masserano e Roasio) in un ambiente più naturalizzato (vedasi anche quanto approfondito nel capitolo 2 e al paragrafo 4.1.2):

- in termini di riduzione dei consumi idrici totali, risulta un risparmio pari a 1.286.600 m<sup>3</sup>/anno. considerando un valore medio di fabbisogno idrico per la coltivazione del riso 20.000 m<sup>3</sup>/ettaro/anno e le superfici attualmente a riso
- in termini di **riduzione di emissioni**, considerando una riduzione pari a 3,52 kg/ettaro/anno per il metano e 1,17 kg/ettaro/anno per il protossido di azoto (N<sub>2</sub>O) si ottengono complessivamente riduzioni di 0.21 t/anno di CH<sub>4</sub> e di 0,08 t/anno di protossido di azoto

### 5.2.3 IMPATTO PAESAGGISTICO E VISIVO CUMULATIVO

L'impatto visivo e paesaggistico dei singoli impianti è mitigato dalle fasce vegetate perimetrali, progettate con lo specifico obiettivo di minimizzare l'interferenza visiva nei confronti dei recettori sensibili statici e dinamici. L'obiettivo delle fasce vegetate perimetrali non è solo quello di creare un ostacolo che blocchi la visuale, ma soprattutto quello di predisporre una barriera visiva che si integri coerentemente con il paesaggio rurale tipico dell'area, scegliendo specie autoctone tipiche dell'ambiente baraggivo e dei Quercu-carpineti.

Come già anticipato nei paragrafi precedenti, l'opera di consolidamento fondiario e di ottimizzazione delle camere di risaia, trainata dalla meccanizzazione delle lavorazioni antropiche, ha portato nel corso del XX secolo alla formazione di camere di risaia dall'estensione maggiore e con più facili spazi di manovra: l'abbattimento degli arginelli e dei filari arborei a delimitazione delle camere, risultante da questi processi di miglioramento fondiario, ha così portato ad una semplificazione del paesaggio, riducendone quindi la biodiversità.

A livello cumulativo, quindi, le opere di mitigazione proposte dai due impianti fotovoltaici in fase di autorizzazione e dall'impianto agrivoltaico già autorizzato, per le loro caratteristiche progettuali richiamano i filari alberati tipici del paesaggio agricolo antecedente alla meccanizzazione e vanno così a ricomporre la tessitura, rafforzandola e valorizzandola.

L'impatto visivo cumulativo risulta quindi minimo (nullo o basso) per tutti i recettori sensibili statici ad eccezione dei recettori più prossimi (ancorché in numero molto limitato) nelle stagioni autunnali e invernali, dove l'impatto visivo prospettato.

La valutazione delle possibili sinergie d'impatto paesaggistico e visivo determinate dalla realizzazione dell'impianto in progetto, tenuto conto anche dell'eventuale presenza di altri impianti analoghi (esistenti e/o in progetto) nel medesimo contesto territoriale, è riportata negli elaborati "Relazione paesaggistica", "Relazione di valutazione dei possibili impatti visivi cumulativi" e "Tavola di cumulo" (Tavola R\_7.8\_ROA) ai quali si rimanda per approfondimenti.

L'integrazione di quanto già analizzato in prima istanza con gli approfondimenti riportati nel presente elaborato e nello studio di incidenza (R\_11.5\_ROA\_SIA), nelle analisi di intervisibilità (R\_12.10\_ROA\_AS) e nella tavola di cumulo (R\_12.11\_ROA\_AS), consente di confermare che considerando i tre impianti più vicini (presentati da REN192, REN190 ed Ellomay) l'impianto Fattoria solare Roggia della Bardesa non influirà in termini di cumulo visivo.

## 5.2.4 IMPATTI SUL TRAFFICO E SULLA VIABILITÀ

Come già illustrato gli impianti agrivoltaici e fotovoltaici (incluso quello oggetto del presente studio) non ancora realizzati nel raggio di 10 km dal sito di impianto risultano 4. Questi progetti sono in fasi differenti del procedimento autorizzativo ed ambientale: il progetto agrivoltaico (AGV) Masserano ha ricevuto l'autorizzazione unica dalla Provincia di Biella nel novembre 2022, ed è realistico prevedere l'inizio lavori entro la fine dell'anno corrente; per contro, il progetto AGV di Buronzo è appena stato ripresentato in VIA Nazionale (maggio 2023). Di questi progetti, è quindi da escludere una sovrapposizione delle fasi di cantiere per l'AGV Masserano per ragioni cronologiche (i lavori devono iniziare entro 12 mesi dalla promulgazione della AU) e per l'AGV di Buronzo, in ragione della distanza oltre che dalle tempistiche degli iter ambientali.

In relazione alla loro prossimità, sia in termini di distanza che di stato del procedimento ambientale, è possibile invece che i progetti "Fattoria solare del Principe" e "Fattoria solare Roggia Bardesa" possano sovrapporsi nella loro fase di cantierizzazione (Figura 58).

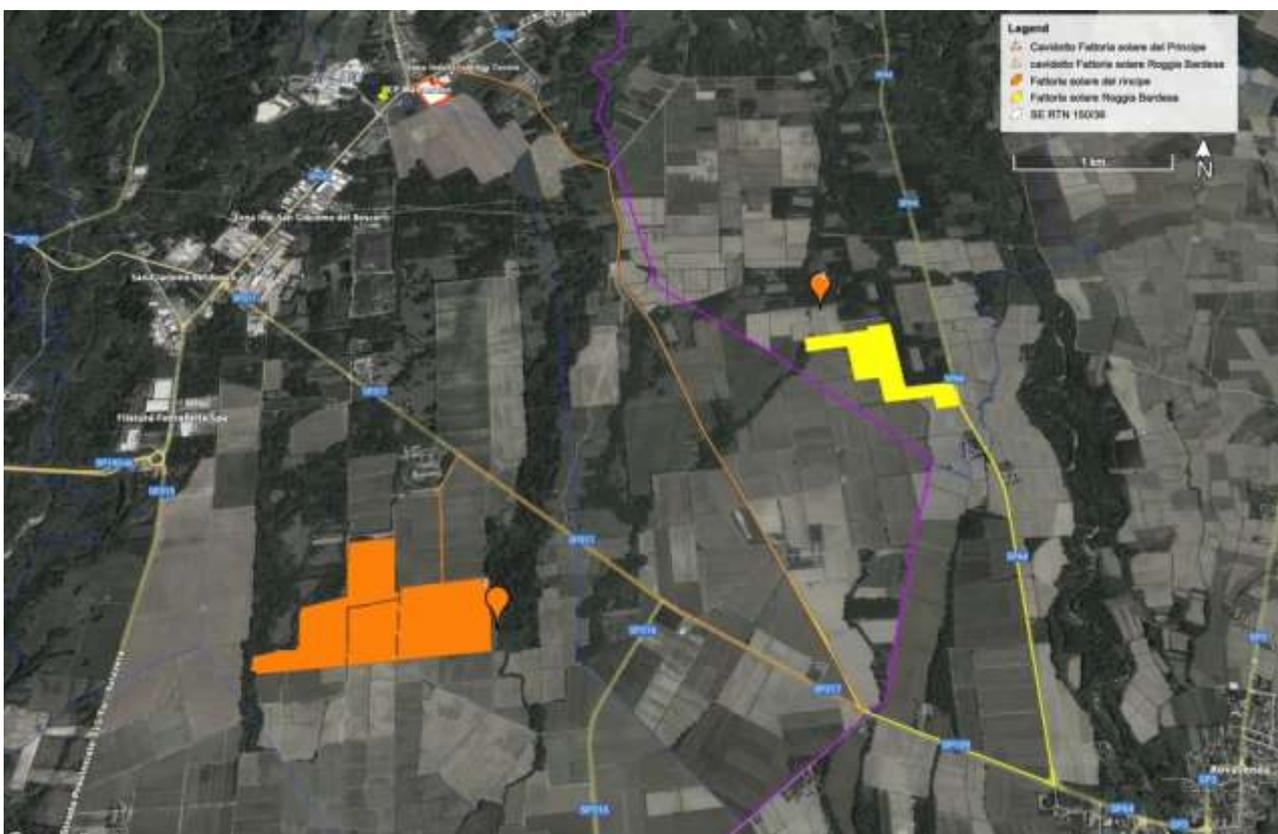


Figura 58: Impianti con fasi cantieristiche potenzialmente concomitanti

Le stime di traffico indotto per il cantiere, già illustrate nell'elaborato al paragrafo 3.1.2, sono state ricalcolate alla luce delle richieste di integrazioni ricevute ed il conseguente aggiornamento del computo metrico delle misure di mitigazione, sono presentate nella tabella seguente, insieme alle stime fornite dal soggetto proponente per l'impianto fattoria solare del Principe (Tabella 25)

Si sottolinea come la fase di cantiere più intensa per l'impianto di Roasio, in termini di traffico di mezzi pesanti, sia quella legata alla realizzazione della viabilità interna, con il passaggio di 10 veicoli al giorno, o 1.2 veicoli/ora, valore che coincide con le stime di traffico per l'impianto localizzato a Masserano.

**Tabella 25 - - Stime traffico indotto per gli impianti di fattoria solare Roggia della Bardesa (sinistra) e fattoria solare del Principe**

	Roasio				Masserano			
	bilici	giorni	veicoli /giorno	veicoli /ora	bilici	giorni	veicoli /giorno	veicoli /ora
Opere predisposizione dell'area	4	20	0.2	0.03	5	36	0.1	0
Viabilità Interna ed esterna al sito	272	28	9.7	1.21	374	40	9.4	1.2
Illuminazione e video sorveglianza	84	18	4.7	0.58	115	25	4.6	0.6
Apparecchiature tecniche	86	150	0.6	0.07	220	180	1.2	0.2
Opere civili	13	25	0.5	0.07	27	55	0.5	0.1
Opere di connessione di rete	167	120	1.4	0.17	230	120	1.9	0.2
Mitigazione e compensazione	42	40	1.1	0.13	6611	100	66.1	8.3

In termini di traffico veicolare, alla luce delle diverse strade di accesso ai due siti differenti (SP64 per l'impianto situato in Roasio e SP 317 per l'impianto sito in Masserano) e della diversa durata delle specifiche fasi di lavoro tra i due progetti, si può escludere un impatto significativo anche in caso di sincronità dei cantieri. In questo caso, ipotizzando una piena sovrapposizione tra le due fasi di cantiere a traffico più intenso (viabilità per Roggia della Bardesa e piantumazione delle fasce di mitigazione per Masserano), l'incremento di traffico indotto cumulativo sarebbe pari a 9,5 veicoli/ora per massimo 28 giorni. Si rileva però come, in maniera speculare al presente progetto, anche l'impianto previsto a Masserano sia in fase di integrazione della documentazione presentata, con una verosimile revisione delle stime fornite in relazione al numero di veicoli interessati per il trasporto delle piantumazioni.

Considerando le opere di rete dei due impianti, i lavori di posa andranno ad interessare la SP 317 e SP138 (fattoria solare del Principe) e la SP64, SP109 e SP 138 (fattoria solare Roggia della Bardesa). Entrambi gli impianti si collegheranno alla rete nazionale tramite la futura stazione elettrica da costruire nel Comune di Brusnengo, ragion per cui il tracciato dei cavidotti di rete si sovrappone nel tratto lungo la SP 318 compreso tra la SP 317 e la sottostazione di Brusnengo (Figura 58).

Dall'analisi dei cronoprogrammi e dei piani di cantierizzazione dei due impianti si evidenzia (Tabella 26) come tale fase abbia durata simile (120 giorni per l'impianto sito a Roasio, 135 per il sito di Masserano) e tramite l'utilizzo della stessa tecnica – lo scavo a trincea. Questa tecnica prevede lo scavo ad opera di mezzi meccanici lungo il percorso delle strade provinciali indicate tramite cantiere mobile. In accordo con le migliori prassi per le attività di scavo, lo scavo della trincea ed il suo riempimento a seguito della posa del cavidotto avvengono di norma nel corso della stessa giornata. Oltre alle attività di scavo, posa e riempimento, il cantiere mobile effettuerà il ripristino del fondo stradale in accordo con le prescrizioni del Codice della Strada.

**Tabella 26 - Computo comparativo tra le fasi di cantiere degli impianti fotovoltaici di Roasio e Masserano**

	Roasio				Masserano			
	bilici	giorni	veicoli/giorno	veicoli/ora	bilici	giorni	veicoli/giorn	veicoli/ora
Opere predisposizione dell'area	4	20	0.2	0.03	5	36	0.1	0
Viabilità interna ed esterna al sito	272	28	9.7	1.21	374	40	9.4	1.2
Illuminazione e video sorveglianza	84	18	4.7	0.58	115	25	4.6	0.6
Apparecchiature tecniche	86	150	0.6	0.07	220	180	1.2	0.2
Opere civili	13	25	0.5	0.07	27	55	0.5	0.1
Opere di connessione di rete	167	120	1.4	0.17	230	120	1.9	0.2
Mitigazione e compensazione	42	40	1.1	0.13	6611	100	66.1	8.3

L'impatto sul traffico di questa attività sarà quindi di durata limitata e circoscritto all'area di cantiere mobile, che come precedentemente illustrato procederà con una velocità di 100 metri/giorno.

In termini cautelativi, per minimizzare i possibili effetti di cumulo, il proponente (REN 192) si farà carico in fase esecutiva di coordinare la calendarizzazione dei lavori con quelli dell'impianto localizzato a Masserano (se approvato) al fine di evitare la sovrapposizione delle fasi di cantiere per il sito di impianto e coordinare l'attività di scavo e posa dei cavidotti di rete per far coincidere l'attività nei tratti in comune delle opere di rete (lungo la SP 318) ed evitare la concomitanza degli scavi lungo i rimanenti tratti del percorso previsto dai due progetti lungo la SP317, la SP 64 e la SP109.

### 5.2.5 RISCHIO INCIDENTI

Come esplicitato nei paragrafi precedenti, gli interventi in progetto non prevedono processi produttivi che utilizzino sostanze e/o preparati pericolosi elencati nell'Allegato I al D.Lgs. 105/2015 in quantità pari o superiori alle soglie indicate dello stesso Decreto.

Non sono pertanto attesi impatti cumulativi riconducibili al rischio di incidenti.

### 5.2.6 RISCHIO DI SUPERAMENTO DEGLI STANDARD DI QUALITÀ AMBIENTALE DELLA LEGISLAZIONE COMUNITARIA

Come in più parti evidenziato nella valutazione degli impatti del presente Studio, l'esercizio dell'impianto fotovoltaico in progetto non determinerà la produzione di emissioni inquinanti, reflui idrici, rifiuti e/o emissioni rumorose che possano generare l'insorgenza di altre sinergie d'impatto negative con altre attività antropiche.

Per quanto riguarda in particolare la qualità dell'aria ambiente, come evidenziato nel Quadro di riferimento ambientale, a cui si rimanda per approfondimenti, i territori comunali di Roasio rientra nella Zona IT0120 "Zona di Collina", che si caratterizza per la presenza di livelli sopra la soglia di valutazione superiore per i seguenti inquinanti: NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> e B(a)P. Il resto degli inquinanti è sotto la soglia di valutazione inferiore.

A questo proposito si rileva che il progetto in esame rientra tra gli interventi finalizzati a incrementare la produzione di energia da fonti rinnovabili e a ridurre le emissioni di gas inquinanti (gli impianti fotovoltaici permettono infatti di evitare la produzione delle emissioni inquinanti normalmente riconducibili agli impianti di produzione di equivalenti quantità di energia elettrica da fonti fossili); pertanto l'intervento non determina sinergie negative ed è anzi pienamente coerente con gli obiettivi del Piano Regionale per la Qualità dell'Aria (P.R.Q.A.), poiché persegue gli obiettivi che lo stesso Piano si pone sul tema del contenimento dell'inquinamento atmosferico, oltre che dei cambiamenti climatici.

Per quanto riguarda invece la qualità delle acque di falda, si ribadisce quanto evidenziato nel Quadro di riferimento ambientale: il deflusso generale della falda freatica avviene in prevalente direzione Nord-Sud, con evidenti rapporti con l'idrografia superficiale. In particolare l'andamento della superficie freatica è da mettere in relazione all'alimentazione diretta da parte dei corsi del T. Rovasenda e del T. Marchiazza, nonché a scala regionale, alle principali aree di ricarica individuate nel nucleo collinare. Ciò premesso, benché la superficie piezometrica subisca significative oscillazioni a seguito dei cicli stagionali, risulta, presso l'area in esame, caratterizzata da soggiacenze nell'ordine di 5-6 m circa. Si può pertanto escludere la persistenza della falda freatica al piano di fondazione.

A questo proposito si osserva che l'impianto in progetto non comporta la produzione di scarichi o reflui potenzialmente inquinanti che possano causare un potenziale peggioramento delle condizioni in essere. Deve, anzi, essere considerato che il progetto in esame, sottraendo per un periodo di tempo pari a circa 30 anni l'area dell'impianto alla coltivazione agricola intensiva, comporterà una maggiore protezione del suolo e delle falde evitando lo spandimento di concimi e l'impiego di fertilizzanti, anticrittogamici e antiparassitari.

---

## 5.2.7 OCCUPAZIONE DI SUOLO E PRODUZIONI AGRICOLE DI PARTICOLARE QUALITÀ E TIPICITÀ

Come evidenziato nei paragrafi precedenti, l'installazione di un impianto fotovoltaico è da considerarsi come occupazione temporanea, inoltre come approfondito nella Relazione agronomica allegata al progetto (R\_12.1\_ROA), alla quale si rimanda per approfondimenti, la tipologia di suoli interessati dall'impianto in progetto rientra nell'unità tassonomica "RVS1 – Rovasenda limoso fine"; questi suoli appartengono alla terza classe di capacità d'uso del suolo.

La stessa Relazione evidenzia inoltre che negli ultimi anni nelle aree oggetto d'intervento non sono state poste in essere produzioni agroalimentari di pregio classificabili come D.O.C. o D.O.C.G. (essendo assente la vitivinicoltura), né D.O.P., P.A.T., I.G.T. In particolare, considerando che le aree d'intervento sono destinate nello specifico a coltivazioni risicole, non sono mai state coltivate varietà appartenenti alla D.O.P. "Riso di Baraggia Biellese e Vercellese".

La Relazione agronomica evidenzia altresì che il potenziale produttivo a livello di areale di produzione della D.O.P. è scarsamente utilizzato. A conferma di quest'ultima considerazione si rileva che la rivendicazione a D.O.P. all'interno del Comune di Roasio è del tutto occasionale e che, di conseguenza, la temporanea sottrazione di terreni all'uso agricolo determinata dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico in progetto non inciderà sulla potenzialità della produzione D.O.P. del Comune interessato e, in generale, sulle potenzialità della produzione dell'intero areale di produzione D.O.P. Per ulteriori dettagli si rimanda alla consultazione degli approfondimenti specialistici.

## 6 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI IN FASE DI DISMISSIONE

Gli impatti rilevati in fase di dismissione sono analoghi a quelli generati in fase di cantiere, pertanto, sono da considerare le medesime valutazioni e misure di mitigazione già indicate per la cantierizzazione dell'impianto.

Rispetto al cantiere iniziale bisogna tuttavia considerare lo smontaggio delle componenti dell'impianto ed lo smaltimento della conseguente produzione di rifiuti in fase di smaltimento dei pannelli, operazione per la quale si rimanda alle indicazioni specifiche contenute nell'elaborato di progetto denominato "Piano dismissione e ripristino impianto (Elaborato R\_3.13). Nel suddetto documento vengono fornite indicazioni circa la vita utile di impianto, le modalità di dismissione e lo smaltimento dei materiali utilizzati.

Riepilogando quanto riportato nel piano di dismissione e ripristino a fine ciclo produttivo si procederà per fasi sequenziali ognuna delle quali prevederà opere di smantellamento, raccolta e smaltimento dei vari materiali. Verranno smantellati tutti i componenti del campo fotovoltaico in modo che ogni volta che si attuerà la dismissione di un componente si creeranno le condizioni idonee per la fase di dismissione successiva. Per dismissione e ripristino si intendono tutte le azioni volte alla rimozione e demolizione delle strutture tecnologiche a fine produzione, il recupero e lo smaltimento di materiali di risulta e le operazioni necessarie a ricostituire la superficie alle condizioni originarie.

In particolare le operazioni di rimozione e demolizione delle strutture, nonché il recupero e lo smaltimento dei materiali di risulta, verranno eseguiti applicando le migliori e più evolute metodiche di lavoro e tecnologie a disposizione, in osservazione delle norme vigenti in materia di smaltimento rifiuti.

Lo smantellamento degli impianti sopra elencati, alla fine della loro vita utile, avverrà nel rispetto delle norme di sicurezza presenti e future, attraverso una sequenza di fasi operative che sinteticamente sono riportate di seguito:

- **ATTIVITA' GENERALI:**
  - o Allestimento area di cantiere,
  - o Smantellamento e ripristino area di cantiere a fine lavori;
- **DISMISSIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO:**
  - o Disconnessione e messa in sicurezza,
  - o Smontaggio e smaltimento moduli PV,
  - o Smontaggio tracker e rimozione delle strutture di sostegno dei moduli,
  - o Smontaggio e rimozione delle power station e delle cabine prefabbricate di campo,
  - o Recupero Cavi BT e AT 36 kV,
  - o Demolizione e rimozione cordoli di fondazione,
  - o Rimozione strade interne,
  - o Rimozione impianto videosorveglianza e recinzione perimetrale,
  - o Aratura ed eventuale semina;
- **DISMISSIONE IMPIANTO STAZIONE UTENTE:**
  - o Disconnessione e messa in sicurezza,
  - o Smontaggio e rimozione cabina utente a 36 kV,
  - o Recupero Cavi BT e AT 36 kV,
  - o Demolizione e rimozione cordoli di fondazione,
- **RIMOZIONE CAVIDOTTO CONNESSIONE 36 kV:**
  - o Rimozione e recupero cavi connessione 36 kV.

La rimozione sequenziale dei componenti sarà concordata in fase operativa con la ditta esecutrice dei lavori; non si prevede comunque all'interno dell'area d'impianto lo stoccaggio dei componenti, essi infatti verranno inviati direttamente, dopo lo smontaggio, ad idoneo smaltimento e/o recupero in impianti autorizzati.

Durante tutte le fasi operative sarà cura degli addetti e responsabilità della direzione lavori adottare tutte le misure atte a salvaguardare lo stato delle aree e ad evitare fenomeni di contaminazione indotti dalle operazioni di smontaggio dell'impianto.

Esistono numerosi riferimenti di letteratura che evidenziano come lo smaltimento dell'impianto a fine vita utile non rappresenti assolutamente una operazione problematica e consenta un riuso quasi completo dei materiali e delle diverse componenti. In particolare, i moduli fotovoltaici sono costituiti prevalentemente da celle in silicio cristallino ad elevata purezza, per il quale esiste un mercato caratterizzato da crescente richiesta.

Una volta smontati i moduli fotovoltaici l'obiettivo principale è quello di riciclare/recuperare pressoché totalmente i materiali impiegati. I principali componenti di un pannello fotovoltaico sono:

- Silicio;
- Componenti elettrici;
- Metalli;
- Vetro.

Il 90 - 95% del peso del modulo è composto da materiali che possono essere riciclati attraverso operazioni di separazione e lavaggio. Le operazioni previste per la demolizione e successivo recupero/smaltimento dei pannelli fotovoltaici consisteranno nello smontaggio dei moduli ed invio degli stessi ad idonea piattaforma che effettuerà le seguenti operazioni di recupero:

- recupero cornice di alluminio;
- recupero vetro;
- recupero integrale della cella di silicio o recupero del solo wafer;
- smaltimento a discarica delle modeste quantità di polimero di rivestimento della cella;
- recupero dei cavi solari collegati alla scatola di giunzione.

Gli inseguitori tracker saranno rimossi tramite smontaggio meccanico, per quanto riguarda la parte "aerea", e tramite estrazione dal terreno dei pali o vitoni di fondazione infissi. I materiali ferrosi ricavati verranno inviati ad appositi centri di recupero e riciclaggio istituiti a norma di legge. Per quanto attiene al ripristino del terreno non sarà necessario procedere a nessuna demolizione di fondazioni in quanto non si utilizzano elementi in calcestruzzo gettati in opera.

I cablaggi fra i pannelli, invece, essendo costituiti da normali cavi conduttori di rame rivestito con resina isolante, una volta rimossi dalle apposite sedi sui sostegni, verranno inviati a recupero in appositi impianti autorizzati.

Le linee elettriche verranno rimosse tramite scavo a sezione obbligata che verrà poi nuovamente riempito con il materiale di risulta.

Analogamente a quanto avviene per i moduli fotovoltaici, le batterie dovranno pervenire da un produttore certificato e registrato ad un Consorzio RAEE autorizzato dal MITE che ne garantisca a fine vita il ritiro, il trasporto ed il trattamento in maniera conforme a quanto stabilito dalla suddetta normativa. Tali Consorzi sono tenuti ad immobilizzare la garanzia finanziaria versata dai produttori per la copertura della gestione RAEE fotovoltaica

Per quanto attiene alle strutture prefabbricate alloggianti le cabine elettriche si procederà alla demolizione ed allo smaltimento dei materiali presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi), i materiali ferrosi ricavati verranno inviati ad appositi centri di recupero e riciclaggio istituiti a norma di legge.

Per le platee e i cordoli di fondazione delle cabine elettriche previste in calcestruzzo si prevede la loro frantumazione, con asportazione e conferimento dei detriti a ditte specializzate per il recupero degli inerti.

La recinzione in maglia metallica di perimetrazione del sito, compresi i paletti di sostegno e i cancelli di accesso, sarà rimossa tramite smontaggio ed inviata a centri di recupero per il riciclaggio delle componenti metalliche.

Le fondazioni in c.a. di supporto dei cancelli verranno asportati ed inviati presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

La pavimentazione stradale permeabile (materiale stabilizzato) verrà rimossa per uno spessore di alcune decine di centimetri tramite scavo e successivo

smaltimento del materiale rimosso presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione

Per quanto concerne le opere di mitigazione e compensazione, al momento della dismissione si prevede il mantenimento della totalità delle fasce arboree, arbustive in progetto in quanto, essendo state progettate al fine di garantire il mantenimento della possibilità di ripristinare l'utilizzazione agricola, non andranno ad interferire con tale utilizzo per l'area compresa all'interno. Si specifica inoltre che l'art. 11 del P.T.C.P che regola una porzione dell'impianto, e in osservazione del quale sono state progettate le opere di mitigazione, prescrive la salvaguardia degli elementi vegetali presenti in funzione delle future esigenze e del loro stato sviluppo. Nel caso risultasse invece necessaria l'eliminazione della porzione posta a nord (vedasi figura Figura 1), le piante e gli arbusti potranno essere smaltite come sfalci, oppure dislocate in sito o cedute ad appositi vivai della zona per il riutilizzo. Come meglio descritto nell'elaborato dedicato al ripristino qualora la proprietà non intendesse procedere con l'attività colturale su tutte o una parte delle aree liberate, il prato polifita previsto per il progetto, in ragione della conduzione prevista avrà raggiunto un livello di maturità tale da poter essere mantenuto, andando a rappresentare una superficie definibile "prato stabile". Si garantirà anche la ricostituzione del suolo nelle aree interessate della viabilità e delle piazzole in prossimità delle cabine.

## 6.1 CLASSIFICAZIONE DEI RIFIUTI PRODOTTI DURANTE LA FASE DI DISMISSIONE

In Tabella 27 seguente si riporta l'elenco degli elementi che costituiscono l'impianto fotovoltaico e i possibili codici dell'Elenco Europeo dei Rifiuti (EER) relativi ai rifiuti che saranno prodotti in fase di dismissione.

Tabella 27: Proposta di assegnazione dei codici CER contenuti nel EER

ELEMENTI COSTITUENTI L'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	CODICE CER	DESCRIZIONE
Apparecchiature elettriche ed elettroniche: inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici;	16.02.14	Apparecchiature fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci da 16.02.09 a 16.02.13
	16.02.16	componenti rimossi da apparecchiature fuori uso, diversi da quelli di cui alla voce 16.02.15
	16.02.09*	Trasformatori e condensatori contenenti PCB
	16.02.11 *	Apparecchiature fuori uso, contenenti clorofluorocarburi, HCFC, HFC
Tubazioni in pvc per il passaggio dei cavi elettrici;	17.02.03	Plastica
Strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici: viti di ancoraggio in acciaio, profili di alluminio, tubi in ferro	17 04 02	Alluminio
	17 04 05	Ferro e acciaio
Cavi elettrici	17.04.01	Rame, bronzo, ottone
	17.04.11	Cavi, diversi da quelli di cui alla voce 17.04.10*
Pietrisco per la realizzazione della viabilità interna semplicemente posato sul terreno	17.05.04	Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03*
Fondazioni e vasche cabine in cls	17.01.01	Cemento

Si ricorda in ogni caso che sarà responsabilità della ditta che eseguirà le operazioni di dismissione provvedere all'assegnazione dei codici CER dei rifiuti generati: durante la fase di classificazione dei rifiuti dovrà essere valutata la possibile pericolosità degli stessi facendo riferimento a quanto previsto dalla normativa vigente, anche in relazione a quanto espresso dalla recente Comunicazione della Commissione dell'Unione Europea 2018/C124/01 - Orientamenti tecnici sulla classificazione dei rifiuti. Nell'ambito dei progetti presentati lo smaltimento dei componenti sarà gestito secondo i dettagli riportati nella tabella seguente.

Tabella 28: Destinazione finale dei materiali

MATERIALE	DESTINAZIONE FINALE
Alluminio	Impianto di recupero autorizzato

MATERIALE	DESTINAZIONE FINALE
Acciaio e materiale ferroso	Impianto di trattamento e recupero/smaltimento in discarica autorizzata
Rame	
Inerti da costruzione	
Materiali provenienti dalla demolizione delle strade	
Materiali elettrici e componenti elettromeccaniche	
	Impianto di recupero autorizzato (separazione dei materiali pregiati da quelli meno pregiati e quelli non recuperabili da inviare a smaltimento)

Il valore economico dei materiali più pregiati che sarà riconosciuto dagli impianti di recupero autorizzati varierà in funzione delle richieste di mercato alla data di dismissione del parco fotovoltaico.

## 7 PROGETTO DI MONITORAGGIO

Il presente capitolo definisce le principali indicazioni volte all'attuazione del Monitoraggio Ambientale degli interventi di progetto, **come descritti approfonditamente nel Progetto di monitoraggio ambientale (PMA) (R\_11.7\_ROA), studio a cui si rimanda.** In modo particolare si ritiene opportuno introdurre alcuni parametri di sorveglianza volti a verificare la bontà delle scelte effettuate e l'evoluzione temporale del sistema territoriale interessato, che saranno utili anche al Proponente per la corretta futura gestione dell'impianto. A ciò si aggiunga la necessità di individuare strumenti di valutazione adatti ad evidenziare l'eventuale insorgenza di elementi di contrasto e di impatto ambientale non previsti.

Gli obiettivi del Monitoraggio Ambientale sono:

1. Verifica dello scenario ambientale di riferimento, da confrontare con le successive fasi di monitoraggio mediante la rilevazione dei parametri caratterizzanti lo stato delle componenti ambientali prima dell'avvio dei lavori per la realizzazione dell'opera (monitoraggio Ante Operam).
2. Verifica delle previsioni degli impatti ambientali contenute nello SIA e delle variazioni dello scenario di base, da attuarsi mediante la rilevazione dei parametri presi a riferimento per le diverse componenti ambientali oggetto di monitoraggio (verifica e controllo degli effetti ambientali in Corso d'opera e Post Operam); tali attività consentiranno di:
  - a) verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nello SIA per ridurre la significatività degli impatti ambientali;
  - b) individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello SIA e programmare le opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione.
3. Comunicazione 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;
- 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.

**Per il conto economico di dettaglio, si prega di fare riferimento al summenzionato Progetto di monitoraggio ambientale (PMA) (R\_11.7\_ROA)**

## 7.1 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.

Nel report di monitoraggio che sarà utilizzato per le comunicazioni agli enti dovrà essere 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.

## 7.2 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.

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

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

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

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

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

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

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

- la verticalità dei pali tutori, per eventuali sostituzioni.

Con lo scopo di individuare le principali emergenze legate alla componente vegetazionale è fondamentale procedere con un monitoraggio volto alla difesa dalla vegetazione infestante durante il quale si farà particolare attenzione all'eventuale presenza di flora alloctona<sup>29</sup> (denominate anche specie aliene o esotiche). Infatti, la presenza e lo sviluppo delle specie infestanti nell'area di cantiere possono determinare, nel lungo periodo, problemi di stabilità e consolidamento delle opere realizzate.

Con particolare riferimento alla gestione delle specie esotiche, si prevede di adottare misure di contenimento concordi con quanto espresso nel "Protocollo di monitoraggio delle specie esotiche invasive vegetali da applicare nell'ambito delle valutazioni ambientali (VIA, VAS, VINCA)"<sup>30</sup>. Le pratiche di lotta elencate, anche se onerose in termini di tempo e risorse, vengono proposte in virtù dell'elevato valore ambientale dell'area in esame; tali misure garantiscono la massima efficacia quando integrate da interventi di messa a dimora e/o semina di specie autoctone e dalle indispensabili successive attività di monitoraggio e cure colturali, come quelle previste nel presente progetto.

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

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

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

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

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

- giovani ricacci da radice o da ceppaia di 1-2 anni: eliminazione meccanica dei ricacci e/o ceduzione, eventualmente supportata con trattamenti chimici, ripetuta a breve distanza per esaurire la ceppaia. L'intervento va effettuato più volte l'anno nei periodi di maggiore attività vegetativa, in primavera/fine estate.

<sup>29</sup> Nell'ambito vegetale, per alloctona si intende una specie o sottospecie, includendo anche gli elementi riproduttivi, introdotta al di fuori del naturale areale di distribuzione. La convenzione sulla Biodiversità di Rio de Janeiro del 5 giugno 1992 ha evidenziato che una delle principali cause della riduzione della biodiversità è la diffusione di specie esotiche.

<sup>30</sup> <https://www.regione.piemonte.it/web/sites/default/files/media/documenti/2022-05/>

- o 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 gli eventuali estirpi meccanici necessari alle pratiche di contenimento 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.

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.

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.

## 7.4 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 Piemonte, le quali prevedono un protocollo per il monitoraggio regionale e un protocollo semplificato per le aziende; quest'ultimo protocollo deve essere eseguito dalle aziende che realizzeranno impianti fotovoltaici a terra ed è finalizzato al monitoraggio delle principali caratteristiche chimiche del suolo in modo da controllare nel tempo l'andamento di tali parametri. Il presente piano di monitoraggio prevede di implementare il protocollo aggiungendo anche il controllo della qualità biologica del suolo attraverso la rilevazione dell'indice di Qualità Biologia del Suolo (QBS).

### 7.4.1 PARAMETRI DA MONITORARE

Sui campioni prelevati dovranno effettuarsi le seguenti analisi di laboratorio:

Tabella 29: Analisi previste per il monitoraggio del suolo

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

ANALISI DI LABORATORIO	
CaCO3 totale	secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali
Tessitura	Solo nel campionamento iniziale; secondo metodologia Ipla e successive analisi di laboratorio secondo Metodi Ufficiali

## 7.4.2 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO

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

### 7.4.2.1 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.

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

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

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

### 7.4.2.2 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 esercizio (fase di esercizio).

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

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

Il campionamento è da realizzare tramite lo scavo di miniprofilo con escavatore ovvero con l'utilizzo della trivella pedologica manuale; per garantire la rappresentatività del campione si ritiene necessario procedere al campionamento di almeno 3 punti (per il topsoil e per il subsoil) miscelando successivamente i campioni. Il risultato finale sarà quindi, il prelievo di 4 campioni - due (topsoil e subsoil) rappresentativi dell'area coperta dal pannello e due (topsoil e subsoil) rappresentativi dell'area posta tra i pannelli - ciascuno formato da 3 sotto campioni.

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

## 7.4.3 APPROFONDIMENTO SULLA QUALITÀ BIOLOGICA DEL SUOLO

### 7.4.3.1 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);
- megafauna (dimensioni >20mm es. anellidi, gasteropodi, chilopodi, vertebrati);

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

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

---

#### 7.4.3.2 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 30: 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

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

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

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

#### 7.4.4 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.

## 7.5 MONITORAGGIO FAUNISTICO

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 qualitativi) sarà possibile definire se e quanto l'introduzione dell'impianto fotovoltaico nell'area avrà prodotto cambiamenti sulla fauna e sull'ecosistema.

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

A livello europeo, vengono utilizzati due indicatori per monitorare l'andamento della biodiversità in ambito agricolo: il Farmland Bird Index<sup>31</sup> (FBI) e il Butterfly Grassland Indicator<sup>32</sup>.

FBI è un indicatore aggregato calcolato come media geometrica degli indici di popolazione delle specie agricole (Gregory et al., 2005; Gregory & van Strien, 2010; van Strien et al., 2012). Le specie individuabili sono le più comuni la cui alimentazione e riproduzione dipende dagli ambienti agricoli, si tratta, cioè, di specie non capaci di vivere in altri habitat. Tali specie sono inserite in un elenco redatto a livello europeo e poi aggiornato a livello nazionale<sup>33</sup>.

A livello europeo, l'indice mostra che l'abbondanza degli uccelli comuni in aree agricole, negli ultimi anni, sta diminuendo<sup>34</sup>, andamento confermato anche a livello italiano: si registra un declino che può essere definito nel complesso "moderato", anche se nell'ultimo ventennio si osserva una riduzione più intensa della popolazione complessiva delle specie tipiche delle aree agricole (circa il 28,8%).

Si specifica che, proprio in considerazione della vicinanza con una zona di interesse comunitario, durante il monitoraggio degli uccelli comuni si presterà particolare attenzione alle specie inserite nella tab. 2 dell'Allegato A "Tipologie ambientali e principali specie" delle "Misure di Conservazione Sito Specifiche - SIC IT1120004 Baraggia di Rovasenda"<sup>35</sup> e nel formulario standard della Baraggia di Rovasenda - ZSC IT1120004<sup>36</sup>, così da segnalare la presenza e valutarne l'andamento negli anni.

In conformità con la tecnica utilizzata a livello nazionale e descritta nel documento "Farmland Bird Index e andamenti di popolazione delle specie in Italia 2000-2020, rete rurale nazionale 2014-2020"<sup>37</sup> si prevede di:

- effettuare il rilevamento attraverso la selezione di punti fissi di ascolto i<sup>38</sup> senza limiti di distanza, eleggendo i siti dove è ipotizzabile si possano osservare le interferenze più significative. I rilievi, con durata pari a 10 minuti ciascuno, avranno inizio poco dopo l'alba e saranno condotti con condizioni meteorologiche favorevoli (assenza di vento forte o precipitazioni intense);

<sup>31</sup> <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/edn-20210522-1>

<sup>32</sup> <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/european-grassland-butterfly-indicator>

<sup>33</sup> "Uccelli comuni in Italia - aggiornamento degli andamenti di popolazione e del farmland bird index per la rete rurale nazionale 2020".

<sup>34</sup> <https://pecbms.info/>

<sup>35</sup> [https://download.mase.gov.it/Natura2000/Materiale%20Designazione%20ZSC/Piemonte/04\\_Misure%20di%20Conservazione/DGR%2024-4043\\_2016\\_All%20I%20MdC\\_%20IT1120004\\_ROVASENDA.pdf](https://download.mase.gov.it/Natura2000/Materiale%20Designazione%20ZSC/Piemonte/04_Misure%20di%20Conservazione/DGR%2024-4043_2016_All%20I%20MdC_%20IT1120004_ROVASENDA.pdf)

<sup>36</sup>

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

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

<sup>37</sup> <https://www.reterurale.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/22311>

<sup>38</sup> La stazione di monitoraggio individuata, dovrà essere lo stesso per le fasi ante, in corso e post operam, al fine di verificare eventuali alterazioni nel tempo e nello spazio e di monitorare l'efficacia delle mitigazioni e compensazioni previste.

- compilare per ogni punto le schede di rilevamento in cui saranno riportati e descritti tutti gli individui visti e sentiti. Inoltre, i dati raccolti saranno accuratamente georeferenziati tenendo cura di registrare, oltre alla specie e al numero di individui, l'esatta posizione e la data e le note ecologiche entro un raggio di 100 m dall'osservatore.

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

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

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

Durante il monitoraggio dei lepidotteri comuni delle praterie sarà dedicata particolare attenzione anche alle specie di interesse comunitario, inserite nella tab. 2 dell'Allegato A "Tipologie ambientali e principali specie" delle "Misure di Conservazione Sito Specifiche - SIC IT1120004 Baraggia di Rovasenda"<sup>39</sup> e nel formulario standard della Baraggia di Rovasenda - ZSC IT1120004<sup>40</sup>.

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

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

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

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

Le osservazioni effettuate durante il monitoraggio potranno confluire e arricchire il database del ITBMS (Italy Butterfly Monitoring Scheme<sup>41</sup>), che rappresenta un importante mezzo che utilizza i dati relativi all'osservazione delle farfalle per "valutare le dinamiche di popolazione delle specie monitorate e sviluppare indicatori utili per la pianificazione e la valutazione delle politiche di conservazione. Ciò contribuisce non solo a ridurre la perdita di biodiversità, ma anche a sensibilizzare l'opinione pubblica sull'importanza delle farfalle e della biodiversità in generale".

Durante la fase di cantiere, riguardante la realizzazione dell'impianto di Roasio sarà garantita la presenza di un tecnico faunista, al fine di individuare eventuali siti riproduttivi di specie di interesse conservazionistico, con particolare riferimento alla **batracofauna**. Durante le fasi di cantiere il tecnico faunista

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

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

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

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.

## 7.6 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 l'impianto sarà dismesso.

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

A fronte di tale complessità è necessario individuare un indicatore che, oltre a essere misurabile e confrontabile nel tempo, 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.

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.

### 7.6.1 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.

## 7.6.2 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) come illustrato in Figura 59.

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.

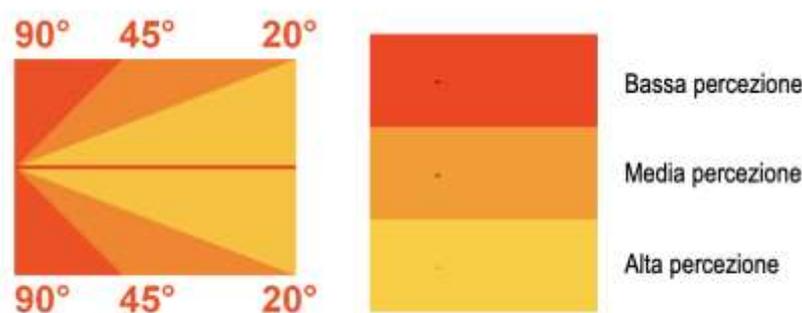


Figura 59 Coni di percezione e relativa qualità

## 7.6.3 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 60.

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

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

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

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

La fotocamera digitale dovrà avere un sensore di qualità elevata e con risoluzione pari ad almeno 12 Megapixel. Il campo di ripresa delle fotografie successive deve essere parzialmente sovrapposto, in modo da permettere l'unione progressiva delle immagini fino a coprire una visione di 180 gradi. A questo proposito, sono necessari almeno 6-8 scatti successivi, effettuati a distanza di circa 20-30 gradi l'uno dall'altro.

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

Di seguito si riporta un esempio illustrativo 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)

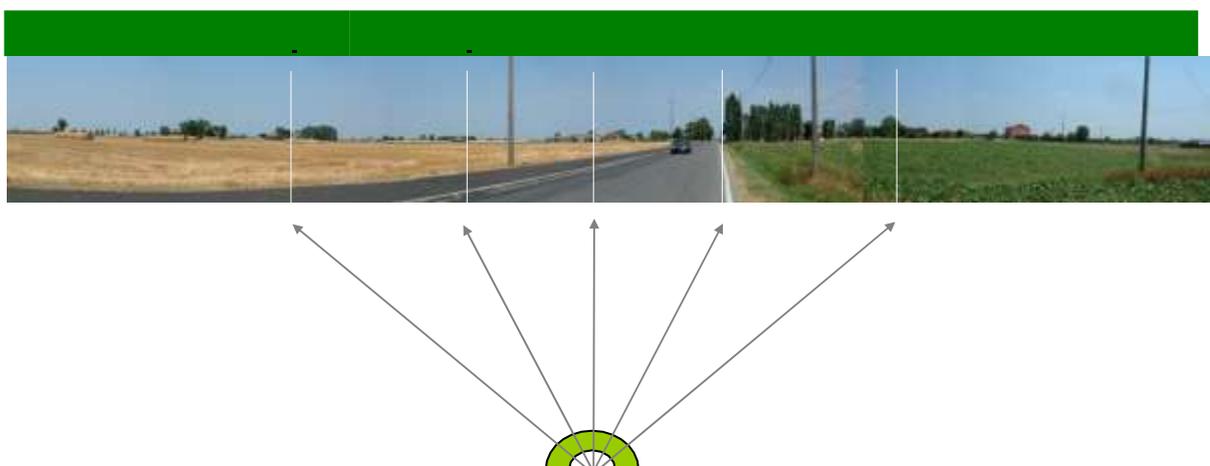


Figura 60 - Esempio di passaggio dalle singole fotografie alla vista finale con angoli di sensibilità

7.6.4 LOCALIZZAZIONE DEI PUNTI DI RIPRESA FOTOGRAFICA

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



Figura 61 - Punti di ripresa fotografica proposti per l'impianto di Roasio

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

Tabella 31: Punti di monitoraggio per la componente Paesaggio

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

7.6.4.1 FREQUENZA DI MONITORAGGIO

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

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

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

Di seguito sono riportate le fasi temporali del monitoraggio del paesaggio.

**Tabella 32: 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

## 7.7 MONITORAGGIO DEL RUMORE

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

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

Dato il contesto territoriale, i ricettori più prossimi all'area in esame risultano 2 (visibili in Figura 62) di cui il più vicino dista circa 287 metri; entrambi presentano destinazione d'uso residenziale (edifici connessi ad attività agricole) e ricadono nella Classe acustica III, ovvero "aree di tipo misto con valori di lime assoluti di immissione [dB(A)] pari a 60 nel periodo diurno e 50 in quello notturno e valori di emissione pari a [dB(A)] 55 nel periodo diurno e 45 in quello notturno"<sup>42</sup>.

La componente rumore, intesa come "l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, (...)" (art. 2 L. 447/1995), sarà valutata attraverso un opportuno monitoraggio, finalizzato alla valutazione degli effetti/impatti sulla popolazione e su ecosistemi e/o singole specie, nelle diverse fasi (ante-operam, costruzione ed operativa di esercizio) in corrispondenza dei No. 2 ricettori mediante rilevazioni strumentali.

La campagna di misure sarà effettuata presso i medesimi ricettori considerati nel documento previsionale di impatto acustico allegato al SIA (R\_12.5), e la relazione tecnica contenente i risultati dei rilevamenti di verifica dovrà essere inviata agli enti autorizzanti e all'ARPA Dipartimento territoriale Piemonte Nord Est.

<sup>42</sup> Il Comune di Roasio e il Comune di Rovasenda (dove ricadono gli unici ricettori potenzialmente impattati) sono dotati del piano di classificazione acustica del territorio, secondo il D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore". Nello specifico l'area considerata ricade nella Classe III: aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici;



Figura 62. Localizzazione dei ricettori residenziali e la relativa codifica.

Per ciascun punto di monitoraggio previsto nel PMA devono essere verificate, anche mediante sopralluogo, le condizioni di: assenza di situazioni locali che possono disturbare le misure; accessibilità delle aree e/o degli edifici per effettuare le misure all'esterno e/o all'interno degli ambienti abitativi; adeguatezza degli spazi ove effettuare i rilievi fonometrici (presenza di terrazzi, balconi, eventuale possibilità di collegamento alla rete elettrica, ecc.). I rilievi acustici saranno effettuati in prossimità dei ricettori, in punti ritenuti rappresentativi per l'area d'appartenenza, secondo le modalità previste dal Decreto 16 Marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"<sup>43</sup>, 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.)"<sup>44</sup> e dalla Legge regionale 20 ottobre 2000, n. 52<sup>45</sup>.

Le misurazioni dell'inquinamento acustico saranno realizzate sia nel periodo diurno (8 ore in periodo diurno, da selezionare nel periodo 6- 22) che nel periodo notturno (8 ore da selezionare dalle 22 alle 6) e saranno eseguite da tecnici competenti in acustica ed in possesso di certificazione. Dovrà essere impiegata strumentazione con elevata capacità di memoria e gamma dinamica, che consenta di cogliere i fenomeni sonori con livelli di rumorosità molto diversi tra loro.

Il microfono, dotato di sistema di protezione del microfono dagli agenti atmosferici e dai volatili, sarà posizionato presso i ricettori antropici Ric1 e Ric2 già individuati nell'area, in corrispondenza dell'ultimo piano degli edifici, se accessibile. In caso di inaccessibilità, la misura sarà eseguita a 4 m dal piano campagna mediante l'impiego di stativi.

La campagna di monitoraggio delle emissioni acustiche avrà tre fasi distinte: monitoraggio *ante-operam*, il monitoraggio in fase di cantiere ed il monitoraggio in fase di esercizio. Per la descrizione dettagliata delle modalità di monitoraggio nelle tre fasi indicate si prega di fare riferimento al già menzionato Progetto di monitoraggio ambientale (PMA) (R\_11.7\_ROA).

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

<sup>43</sup> <https://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/rumore/normativa/nazionale/d16mar98.pdf/@@display-file/file>

<sup>44</sup> [file:///Users/chiara/Downloads/LL\\_GG\\_PMA.pdf](file:///Users/chiara/Downloads/LL_GG_PMA.pdf)

<sup>45</sup> <http://arianna.consiglioregionale.piemonte.it/base/leggi/l2000052.html>

## 7.8 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 63) 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 impediscono 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 63 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.

## 8 ELENCO DELLE FONTI UTILIZZATE

Le principali fonti normative, bibliografiche e documentali consultate per la redazione dello Studio di impatto sono di seguito riportate:

- Valutazione di impatto ambientale – Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale – Linee Guida SNPA;
- Piano Energetico Ambientale Regionale (P.E.A.R.) Piemonte e Relazione Programmatica sull'Energia;
- Piano Territoriale Regionale (P.T.R.) Piemonte;
- Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.) Piemonte;
- Piano Territoriale Provinciale di Vercelli (P.T.P.);
- PRGC: Piano Regolatore Generale Comunale di Roasio (VC);
- Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (P.N.I.E.C.);
- P.A.I.: Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino del Fiume Po;
- P.G.R.A.: Piano di Gestione Rischio Alluvione Piemonte;
- Direttiva 79/409/CEE;
- Direttiva 92/43/CEE;
- D.P.R. 08/09/1997 n.357;
- L.R. Piemonte 29 Giugno 2009, n. 19 "Testo unico sulla tutela delle aree naturali e della biodiversità" (con particolare riferimento al Titolo III ed agli Allegati B, C e D);
- Misure Generali di Conservazione, approvate con D.G.R. n. 54-7409 del 7 Aprile 2014, modificate con D.G.R. n. 22-368 del 29/09/2014, D.G.R. n. 17-2814 del 18/01/2016 e con D.G.R. n. 24-2976 del 29/02/2016 e Misure Specifiche di Conservazione (MSC) del Sito IT 1120004 "Baraggia di Rovasenda", approvate con DGR n 24- 4043\_ del 10/10/2016;
- D. Lgs. 42/2004 ss.mm.ii.;
- D.M. 1 Agosto 1985;
- D. Lgs. 387/2003 ss.mm.ii.
- D.G.R. Piemonte n. 5-3314 del 30/01/2012;
- L.R. n. 23 del 25 Aprile 1984 per la connessione delle opere alla rete del Gestore nazionale; R.D. 523/1904 art. 96 per vincolo idraulico;
- Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia. A cura di R. Sindaco, G. Doria, E. Razzetti e F. Bernini, Polistampa 2006;
- Commissione europea, 2000. La gestione dei siti della rete Natura 2000. Guida all'interpretazione dell'articolo 6 della direttiva "Habitat" 92/43/CEE. 69 pp;
- Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;
- Direttiva 2009/147/CE concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357 Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche;
- D.P.R. 12 marzo 2003, n. 120 Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997

- n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche;
- Gli Uccelli delle Baragge. Andrea Battisti, Lucio Bordinon (2014);
  - Il clima in Piemonte 2020. ARPA Piemonte - Dipartimento Rischi naturali e ambientali;
  - Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza (VInCA) - Direttiva 92/43/CEE "HABITAT" articolo 6, paragrafi 3 e 4;
  - Legge regionale 29 giugno 2009, n. 19. "Testo unico sulla tutela delle aree naturali e della biodiversità";
  - Mammiferi d'Italia. A cura di Mario Spagnesi e Anna Maria De Marinis. 2002. Quaderni di Conservazione della Natura 14. Ministero dell'Ambiente. Istituto Nazionale Fauna Selvatica;
  - Misure di conservazione per la tutela della Rete Natura 2000 del Piemonte. Testo coordinato (D.G.R. n. 54- 7409 del 7/4/2014 modificata con D.G.R. n. 22-368 del 29/9/2014, D.G.R. n. 17-2814 del 18/01/2016, D.G.R. n. D.G.R. n. 24-2976 del 29/2/2016 e D.G.R. n. 1-1903 del 4/9/2020);
  - Ornitologia italiana. Identificazione, distribuzione, consistenza e movimenti degli uccelli italiani. Volumi I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII e IX. di Pierandrea Brichetti e Giancarlo Fracasso. A. Perdisa Editore;
  - Reti ecologiche ed interventi di miglioramento ambientale – S. Malcevski, L. G. Bisogni, A. Gariboldi. – Il verde editoriale – 1996;
  - Siepi nidi artificiali e mangiatoie – CSNIAR – CIERRE edizioni – 1999;
  - Sito internet: [www.iucn.it](http://www.iucn.it);
  - Sito internet: [www.geoportale.piemonte.it](http://www.geoportale.piemonte.it);
  - Sito internet: [www.ornitho.it](http://www.ornitho.it);
  - Sito internet: [www.relazione.ambiente.piemonte.it](http://www.relazione.ambiente.piemonte.it);
  - Sito internet: [www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/biodiversita-aree-naturali/rete-natura-2000](http://www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/biodiversita-aree-naturali/rete-natura-2000);
  - Sito internet: [www.mite.gov.it/rete-natura-2000](http://www.mite.gov.it/rete-natura-2000);
  - Sito internet: [www.natura2000.eea.europa.eu](http://www.natura2000.eea.europa.eu).
  - Armstrong, A., Waldron, S., Whitaker, J., Ostle, N.J. (2014). Wind farm and solar park effects on plant–soil carbon cycling: uncertain impacts of changes in ground-level microclimate. *Global Change Biology*, 20, 1699-1706.
  - Attardo L. (2018). Analisi visive nei processi di governo del territorio. Politecnico di Torino, Corso di Laurea Magistrale in Pianificazione territoriale, urbanistica e paesaggistico-ambientale. Tesi di laurea.
  - Barron-Gafford, G. A., Minor, R. L., Allen, N. A., Cronin, A. D., Brooks, A. E., & Pavao-Zuckerman, M. A. (2016). The photovoltaic heat island effect: larger solar power plants increase local temperatures. *Scientific Reports*, 6, 35070.
  - Berghman, M., Hekkert, P. (2017). Towards a unified model of aesthetic pleasure in design. *New Ideas Psychol*, 47: 136–144.
  - Blaydes, H., Potts, S.G., Whyatt, J.D. & Armstrong, A., 2019. Opportunities to enhance pollinator biodiversity in solar parks, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 45, July 2021, 111065, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032121003531>
  - Blaschke, T., Biberacher, M., Gadocha, S., Schardinger, I. (2013). "Energy landscapes": meeting energy demands and human aspirations. *Biomass Bioenergy*, 55: 3–16.
  - Bouzarovski S. (2009). East-Central Europe's changing energy landscapes: a place for geography. *Area* 41. Pp. 452-463. <https://rqs->

[ibg.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1475-4762.2009.00885.x](http://ibg.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1475-4762.2009.00885.x)

- BRE National Solar Centre, 2014. Biodiversity Guidance for Solar Developments. In: Parker, G.E., Greene, L. (eds.), Online: ([www.bre.co.uk/nsc](http://www.bre.co.uk/nsc)).
- Carlson, A. (2001). Aesthetic preferences for sustainable landscapes: seeing and knowing. For Landscapes New York, CABI Publ., p. 31–42.
- Castelnovi P. (a cura di), 2000. Il senso del paesaggio. Atti del seminario internazionale, Torino 8-9 maggio 1998, Torino, Ires Piemonte. Dematteis G. (1985). Le metafore della Terra. Feltrinelli, Milano.
- Cohen J.J., Reichl J., Schmidthaler M. (2014). Re-focussing research efforts on the public acceptance of energy infrastructure: a critical review. Energy, 76: 4–9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.energy.2013.12.056> 1 November.
- Cook, L.M., and McCuen, R.H. (2013). Hydrologic response of solar farms. J. Hydrol. Eng. 18:536–41.
- Comitato dei Ministri della Cultura e dell'Ambiente del Consiglio d'Europa, Convenzione europea del Paesaggio, Firenze 2000.
- ERSAF, 2013. Il ruolo dell'agricoltura conservativa nel bilancio di carbonio, Regione Lombardia.
- FAO-UNEP-UNESCO (1980). Méthode provisoire pour l'évaluation de la dégradation des sols. M57. ISBN 92-5-200869-1 Roma, pp.88.
- Fthenakis, V., & Yu, Y. (2013). Analysis of the potential for a heat island effect in large solar farms. IEEE 39th Photovoltaic Specialists Conference 3362–3366.
- Franciosa A. (2013). La valutazione della qualità percepita del paesaggio: il caso studio della regione di Valencia. Vol 13, N° 1, Towards a Circular Regenerative Urban Model, BDC FeDOAPress - Federico II University Press.
- Gallai, N., Salles, J.-M., Settele, J., Vaissière, B.E. (2009). Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. Ecol. Econ., 68 (3), 810–821.
- Giordano, A. (2002). Pedologia forestale e conservazione del suolo. UTET, Torino, pp. 600.
- Gregory R.D., van Strien A., Vorisek P., Mayling A.W.G., Noble D.G., Foppen R.P.B. & Gibbons D.W., 2005. Developing indicators for European birds. *Philosophical Transactions of The Royal Society, B* 360: 269-288.
- Gregory, R.D., van Strien, A., 2010. Wild bird indicators: using composite population trends of birds as measures of environmental health. *Ornithol Sci* 9, 3–22.
- GSE (2023). Atlaimpianti [consultato il 18/05/2023] [http://atla.gse.it/atlaimpianti/project/Atlaimpianti\\_Internet.html](http://atla.gse.it/atlaimpianti/project/Atlaimpianti_Internet.html)
- IEA, 2023. Italy 2023 – Energy Policy Review.
- IPLA (2017). Monitoraggio degli effetti del fotovoltaico a terra sulla fertilità del suolo e assistenza tecnica – Report 2017. Regione Piemonte.
- IPLA (2020). Monitoraggio degli effetti del fotovoltaico a terra sulla fertilità del suolo e assistenza tecnica – Report 2020. Regione Piemonte.
- Jacob M. (2009). Il paesaggio. Il Mulino, Bologna.

- Kremen, C., Williams, N.M., Aizen, M.A., Gemmill-Herren, B., LeBuhn, G., Minckley, R., Packer, L., Potts, S.G., Roulston, T., Steffan-Dewenter, I., Vázquez, D.P., Winfree, R., Adams, L., Crone, E.E., Greenleaf, S.S., Keitt, T.H., Klein, A.-M., Regetz, J., Ricketts, T.H. (2007). Pollination and other ecosystem services produced by mobile organisms: a conceptual framework for the effects of land-use change. *Ecol. Lett.* 10, 299–314.
- Kremen, C., Williams, N.M., Thorp, R.W. (2002). Crop pollination from native bees at risk from agricultural intensification. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 99 (26), 16812–16816.
- Liu Y., Zhang R.Q., Huang Z., Cheng Z., Lopez-Vicente M., Ma X. R., Wu G. L., (2019). Solar photovoltaic panels significantly promote vegetation recovery by modifying the soil surface microhabitats in an arid sandy ecosystem. *Land Degrad. Dev.* 2019; 30:2177–2186.
- Montag, H., Parker, G., & Clarkson, T. (2016). *The Effects of Solar Farms on Local Biodiversity: A Comparative Study.* (Clarkson and Woods and Wychwood Biodiversity, 2016).
- Nadai, A., Van der Horst, D. (2010). Landscapes of energies. *Landscape Research*, 35 (2), pp. 143-155.
- Peschel, T. (2010). Solar parks – Opportunities for Biodiversity: A report on biodiversity in and around ground-mounted photovoltaic plants. *Renews special*, Issue 45.
- Pollard E. and Yates T.Y. (1993). *Monitoring butterflies for ecology and conservation.*
- Potts, S.G., Biesmeijer, J.C., Kremen, C., Neumann, P., Schweiger, O., Kunin, W.E. (2010a). *Global pollinator declines: trends, impacts and drivers.* *Trends Ecol. Evol.*, 25, 345–353.
- Potts, S.G., Imperatriz-Fonseca, V., Ngo, H.T., Aizen, M.A., Biesmeijer, J.C., Breeze, T.D., Dicks, L.V., Garibaldi, L.A., Hill, R., Settele, J., Vanbergen, A.J. (2016). *Safeguarding pollinators and their values to human well-being.* *Nature*, 540, 220–229.
- Quaini M. (1998). *Attraversare il paesaggio: un percorso metaforico nella pianificazione territoriale. Il senso del paesaggio.* Seminario internazionale (Torino, 7-8 maggio 1998), Politecnico di Torino.
- Raffestin C. (2006). *L'industria: dalla realtà materiale alla messa in immagine*, in Dansero E., Vanolo A. (a cura di), op. cit.
- Ronchi, S. (2016). *Rete Verde e Rete Ecologica: Infrastrutture verdi per il mantenimento dei servizi ecosistemici*, Politecnico di Milano, Laboratorio tematico Reti ecologiche, <https://www.researchgate.net/publication/303404091>
- Salak B., Lindberg K., Kienast F., Hunziker M. (2021). How landscape-technology fit affects public evaluations of renewable energy infrastructure scenarios. A hybrid choice model, *Renew. Sustain. Energy Rev.* 143 (2021), 110896, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.110896>
- Salak B., Kienast F., Olschewski F., Spielhofer R., Wissen Hayek U., Grêt-Regamey A., Hunziker M., 2022. Impact on the perceived landscape quality through renewable energy infrastructure. A discrete choice experiment in the context of the Swiss energy transition. *Renewable Energy* 193. pp. 299-308. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S096014812200622X>
- Sassatelli M. (2007). *La Convenzione europea del paesaggio: paesaggi quotidiani e identità europea.* Le Istituzioni del Federalismo, Supplemento 2.2007. [https://www.regione.emilia-romagna.it/affari\\_ist/supplemento\\_2\\_07/sassatelli.pdf](https://www.regione.emilia-romagna.it/affari_ist/supplemento_2_07/sassatelli.pdf)
- Scognamiglio A. (2016). "Photovoltaic landscapes": Design and assessment. A critical review for a new transdisciplinary design vision. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 55. p. 629–661. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2015.10.072>.

- Semeraro, T., Pomes, A., Del Giudice, C., Negro, D., Aretano, R. (2018). Planning ground based utility scale solar energy as green infrastructure to enhance ecosystem services. *Energy Policy*, 117: 218-227.
- Squatrito, R., Sgroi, F., Tudisca, S., Di Trapani, A.M., Testa, R. (2014). Post Feed-In Scheme Photovoltaic System Feasibility Evaluation in Italy: Sicilian Case Studies. *Energies*, 7, 7147-7165.
- Stremke, S., and van den Dobbelsteen, A. (2013). Sustainable energy landscapes: an introduction. In: Stremke S, van den Dobbelsteen, A. editors. *Sustainable energy landscapes. Designing, planning, development*. NewYork: CRC Press; 2013. p. 3.
- Stremke S. (2014). Energy-landscape nexus: Advancing a conceptual framework for the design of sustainable energy landscapes. In Soörensens, C., Liedtke, K. *Energy landscapes, Proceedings ECLAS 2013, Hamburg, Germany*, p. 392–397.
- Thomas, J. A. (2005). *Monitoring change in the abundance and distribution of insects using butterflies and other indicator groups. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 360(1454), 339-357.
- Tveit, M., Ode, Å., Fry, G. (2006). Key concepts in a framework for analysing visual landscape character. *Landscape Resources*, 31: 229–255.
- Van Strien, A.J., Soldaat, L.L., Gregory, R.D., 2012. *Desirable mathematical properties of indicators for biodiversity change. Ecol. Indic.* 14, 202–208.
- Visser, E., Perold, V., Ralston-Paton, S., Cardenal, A.C., & Ryan, P.G. (2019). Assessing the impacts of a utility-scale photovoltaic solar energy facility on birds in the Northern Cape, South Africa. *Renewable Energy*, 133, 1285-1294.
- Zoellner, J., Schweizer-Ries, P., Wemheuer, C. (2008). Public acceptance of renewable energies: results from case studies in Germany. *Energy Policy*, 36: 4136–4141.

## 9 SOMMARIO DELLE EVENTUALI DIFFICOLTÀ, LACUNE TECNICHE E MANCANZA DI CONOSCENZE

Compatibilmente con il livello di progettazione, nella redazione del presente Studio non sono state rilevate particolari difficoltà, lacune tecniche e/o mancanze di conoscenze tali da non consentire un'adeguata valutazione dei principali aspetti ambientali di interesse. La tecnologia fotovoltaica adottata e la tipologia degli impatti attesi con la realizzazione dell'intervento in progetto sono, infatti, relativamente semplici e consolidati, tali da consentire un buon approfondimento delle tematiche studiate.

Ulteriori informazioni utili a comprendere ulteriormente aspetti di specifico interesse, e in particolare i potenziali effetti indotti sul suolo dalla realizzazione di campi fotovoltaici a terra in zone agricole, potranno comunque essere acquisite grazie all'applicazione del Progetto di monitoraggio ambientale previsto per il presente impianto, come precedentemente descritto nel § 7.4.



**RENERGETICA**  
BETTER ENERGY - BETTER WORLD

**Renergetica S.p.A.**

Salita di Santa Caterina 2/1  
16123 – Genova  
ITALY

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

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