

REGIONE PIEMONTE

Provincia di Vercelli
Comune di Roasio

FATTORIA SOLARE ROGGIA DELLA BARDESA

Valutazione Impatto Ambientale ai sensi
dell'art.23 del D. Lgs. 152/2006

COORDINAMENTO GENERALE



REN Solar srl
Renewable ENergy

REN SOLAR ONE SRL
P.IVA 09897240967

PROGETTISTA



Arch. Luca Menci
mail: lucamenci@studiomenci.com

PROPONENTE

REN192 SRL

Salita Santa Caterina 2/1 - 16123 Genova
mail: ren192@pec.it
P.IVA: 02686900990

TITOLO ELABORATO

**R_11.4_ROA_SIA - Analisi delle motivazioni e delle compatibilità dell'opera,
mitigazioni e compensazioni ambientali**

ELABORATO

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

REDATTO DA
VIRGILLI

DATA
09/05/2022

TIMBRI E FIRME

Progettista



Consulenza Ambientale



Proponente

REN.192 S.r.l.,
Marco Tassara
(Firmato digitalmente)

INDICE

1	PREMESSA E DESCRIZIONE DELLA METODOLOGIA DI VALUTAZIONE	1
2	DESCRIZIONE DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI	5
2.1	ALTERNATIVE TECNOLOGICHE E SCELTA DELLA TIPOLOGIA DI PANNELLI	5
2.2	ALTERNATIVE LOCALIZZATIVE DELL'IMPIANTO	10
2.3	ALTERNATIVA ZERO	16
2.4	ALTERNATIVE LOCALIZZATIVE DELLA STAZIONE UTENTE	18
3	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE	22
3.1	ATMOSFERA	22
3.2	RUMORE	27
3.3	ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE	30
3.4	SUOLO E SOTTOSUOLO	32
3.5	FLORA, VEGETAZIONE, FAUNA ED ECOSISTEMI	39
3.6	PAESAGGIO E PATRIMONIO STORICO-CULTURALE	48
3.7	BENESSERE DELL'UOMO E RISCHI DI INCIDENTE	49
3.8	RIEPILOGO DEI PUNTEGGI E DEI GIUDIZI DI IMPATTO IN FASE DI CANTIERE	52
4	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO	54
4.1	ATMOSFERA	54
4.2	RUMORE	57
4.3	ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE	60
4.4	SUOLO E SOTTOSUOLO	61
4.5	FLORA, VEGETAZIONE, FAUNA ED ECOSISTEMI	61
4.6	PAESAGGIO E PATRIMONIO STORICO-CULTURALE	66
4.7	BENESSERE DELL'UOMO E RISCHI DI INCIDENTE	67
4.8	RIEPILOGO DEI PUNTEGGI E DEI GIUDIZI DI IMPATTO IN FASE DI ESERCIZIO	67
5	VALUTAZIONE DELLE EVENTUALI SINERGIE DI IMPATTO DOVUTE AL CUMULO CON ALTRI PROGETTI ANALOGHI	69
5.1	IMPATTI PAESAGGISTICI E VISIVI	69
5.2	RISCHIO DI INCIDENTI	69
5.3	RISCHIO DI SUPERAMENTO DEGLI STANDARD DI QUALITÀ AMBIENTALE DELLA LEGISLAZIONE COMUNITARIA	69
5.4	OCCUPAZIONE DI SUOLO E PRODUZIONI AGRICOLE DI PARTICOLARE QUALITÀ E TIPICITÀ	70
6	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI IN FASE DI DISMISSIONE	71

Fattoria solare Roggia Bardesa – Roasio (VC)

Data: 09/05/2022

REV: 0

6.1	CLASSIFICAZIONE DEI RIFIUTI PRODOTTI DURANTE LA FASE DI DISMISSIONE.....	72
7	ELENCO DELLE FONTI UTILIZZATE	74
8	SOMMARIO DELLE EVENTUALI DIFFICOLTA', LACUNE TECNICHE E MANCANZA DI CONOSCENZE.....	76

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 10,93 MW_{ep};
- superficie alla recinzione: 12,45 Ha;
- superficie coperta dai pannelli: 4,85 Ha;
- n. tracker: 558;
- n. inverter: 2;
- n. pannelli: 16.624;
- GCR (*Ground Cover Ratio*): 53,4%.

Come evidenziato nella documentazione progettuale, l'impianto sarà collegato ad una cabina di trasformazione appositamente realizzata, situata in Comune di Brusnengo (BI).

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 o 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.l.t.E) come strumento di supporto per la stesura degli studi di impatto¹. 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 irreversibili², di magnitudo³ bassa, media, alta o elevata, con distanza di propagazione⁴ bassa, media, alta o elevata, con sensibilità del bersaglio⁵ bassa, media, alta o elevata. Questa prima tipizzazione, di tipo qualitativo, è poi convertita in una tipizzazione quantitativa, 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.

¹ 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.l.t.E. con voci specifiche adattate alla situazione considerata.

² 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".

³ 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.

⁴ 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).

⁵ 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 (peggiore 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 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** 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		<i>non necessarie</i>
0 ÷ -2.50	Impatto negativo basso		<i>di norma non necessarie (da valutare caso per caso)</i>
-2.51 ÷ -3.25	Impatto negativo medio		<i>di norma necessarie (da valutare caso per caso)</i>
-3.26 ÷ -4	Impatto negativo alto		<i>sicuramente necessarie</i>
-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).

Infine gli ultimi due capitoli (7 e 8) 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

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 (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**). Questa soluzione ha il minor impatto estetico e ambientale dal momento che non si adoperano colate di cemento (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**) 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 1: Esempio di supporto costituito da palo in acciaio infisso direttamente nel terreno mediante battipalo.

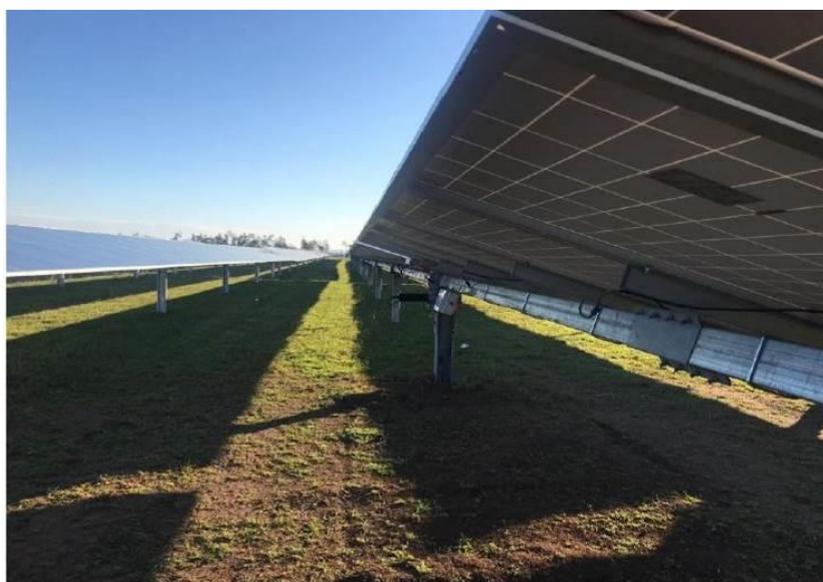


Figura 2: Esempio di impianto fotovoltaico realizzato con supporti costituiti da pali in acciaio infissi direttamente nel terreno. Gli impatti sul suolo sottostante risultano essere minimizzati.

- b) *Predrilled and concrete backfilled*. In questa soluzione il terreno viene perforato e viene poi creato il palo di fondazione con getto di cemento (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** e **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**). 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.

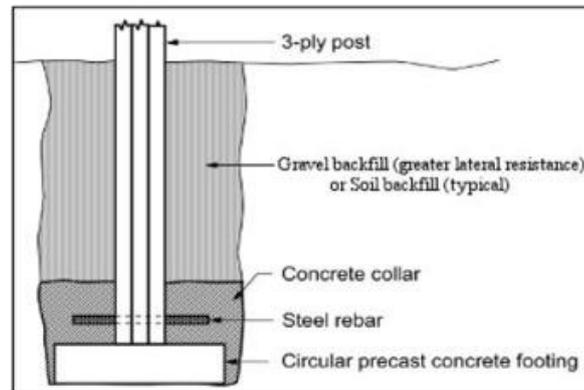


Figura 3: Esempio di fondazione ottenuta mediante perforazione del terreno e successiva creazione del palo di fondazione con getto di cemento.



Figura 4: Esempio di impianto fotovoltaico con fondazioni ottenute mediante perforazione del terreno e successiva creazione del palo di fondazione con getto di cemento.

- 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 (vedi esempi in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** e **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).



Figura 5: Esempio di impianto fotovoltaico con fondazioni formate da zavorre costituite da plinti in cemento.



Figura 6: 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 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** e **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**); 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 maggiori 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 5,28 m nel punto di massima inclinazione (55°) e di 3 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 interasse ottimizzato**, 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).

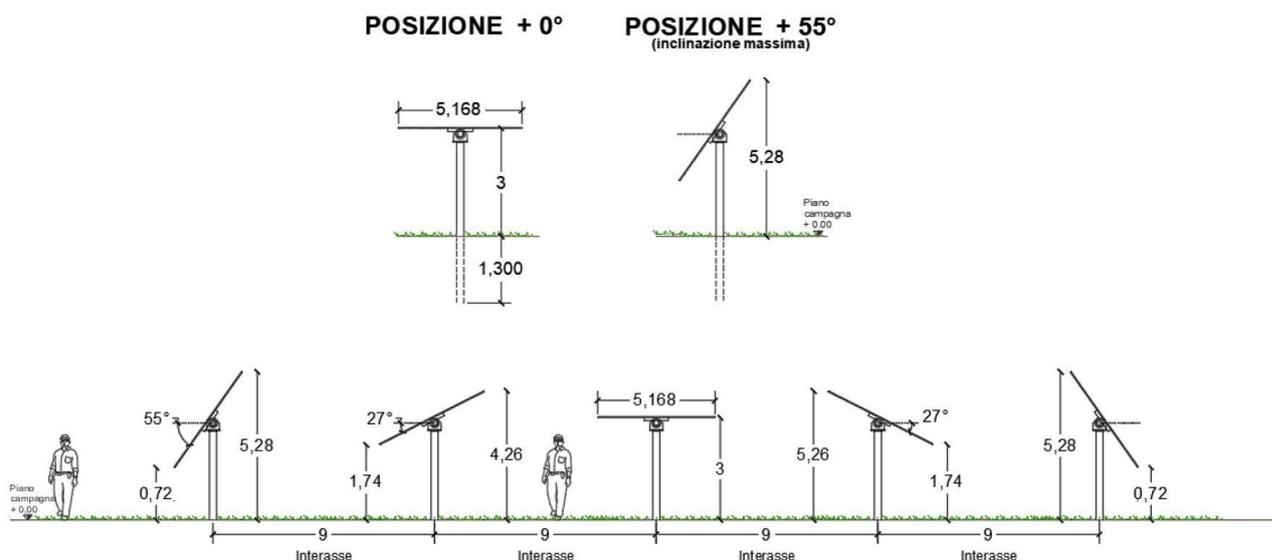


Figura 7: Struttura di sostegno metallica dei moduli fotovoltaici (prospetto).

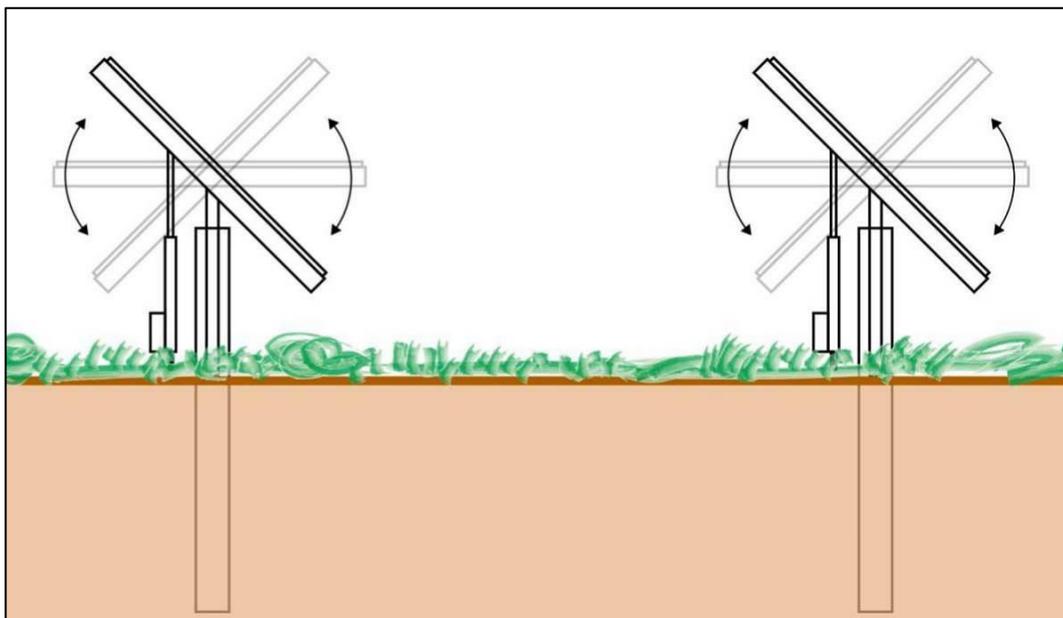


Figura 8: Schema di funzionamento struttura ad inseguimento monoassiale.

2.2 ALTERNATIVE LOCALIZZATIVE DELL'IMPIANTO

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 – Realizzazione degli interventi in aree non interessate da vincoli di inidoneità secondo il P.E.A.R. regionale; in particolare sono state evitate, nel definire la localizzazione dell'intervento, le seguenti aree cartografate sul Geoportale del Piemonte:

- a) 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.);
- b) Aree protette:
 - Aree protette nazionali e regionali, siti di importanza comunitaria nell'ambito della Rete Natura 2000 (ok Geoportale e sistema informativo regionale <http://gis.csi.it/parchi.dati.htm>);
- c) 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);
 - 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>).
- d) Aree in dissesto idrogeologico (per quest'ultimo punto 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 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.

Fermi restando i criteri generali elencati precedentemente, 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 gli accordi con 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 distorcente di incentivazioni economiche di alcun tipo.

Sono quindi stati individuati terreni per i quali l'accordo fosse concretamente possibile, indirizzando ulteriormente la scelta localizzativa verso la miglior sostenibilità ambientale.

Nello specifico le aree potenzialmente disponibili individuate nel contesto territoriale oggetto di studio sono risultate essere due, una ubicata in Comune di Arborio e una ubicata in Comune di Roasio, che poi è stata prescelta per lo sviluppo progettuale; di seguito è riportata la descrizione delle stesse e la valutazione effettuata alla luce dei già menzionati criteri di idoneità/inidoneità indicati nel P.E.A.R.:

a) Area ubicata in Comune di Arborio (VC)

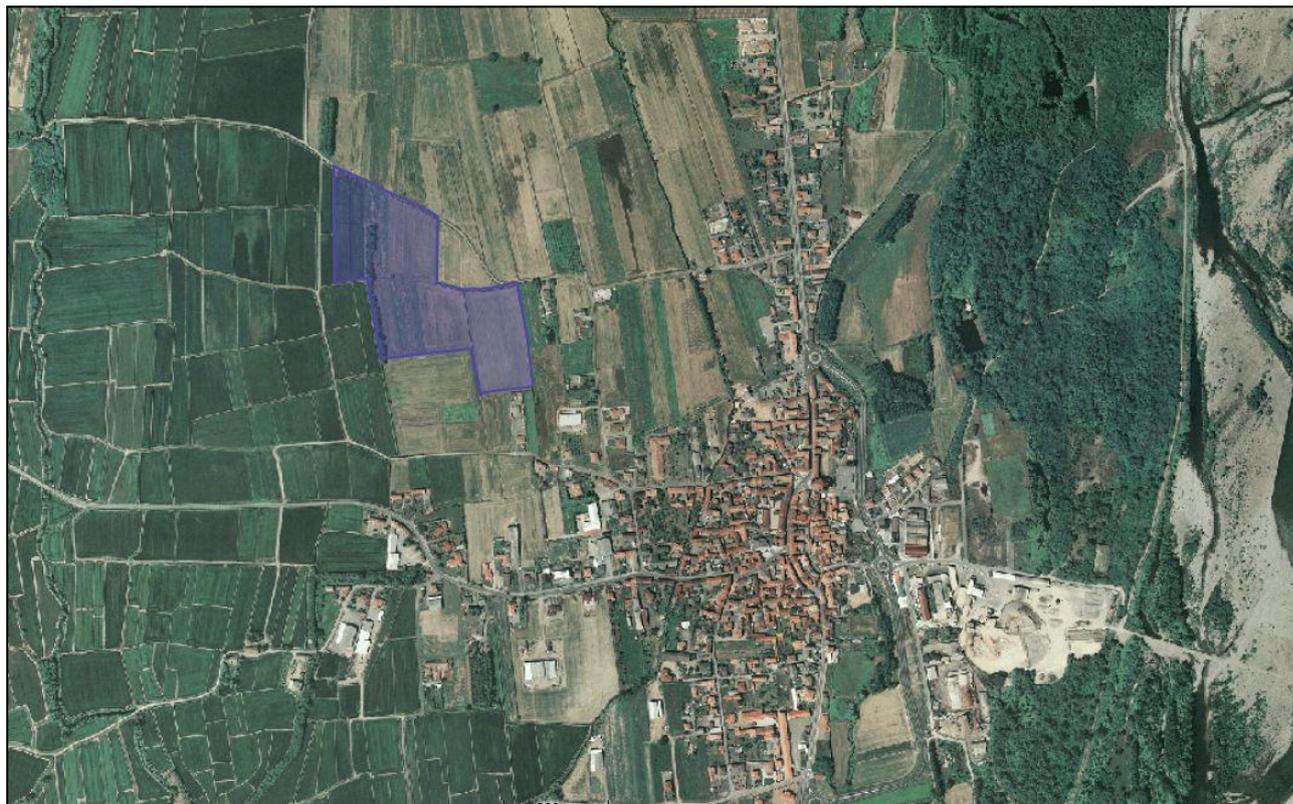


Figura 9 – Inquadramento su foto aerea dell'area di potenziale ubicazione dell'impianto fotovoltaico a terra in Comune di Arborio (fonte: geoportale.piemonte.it).

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 qui 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.

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.

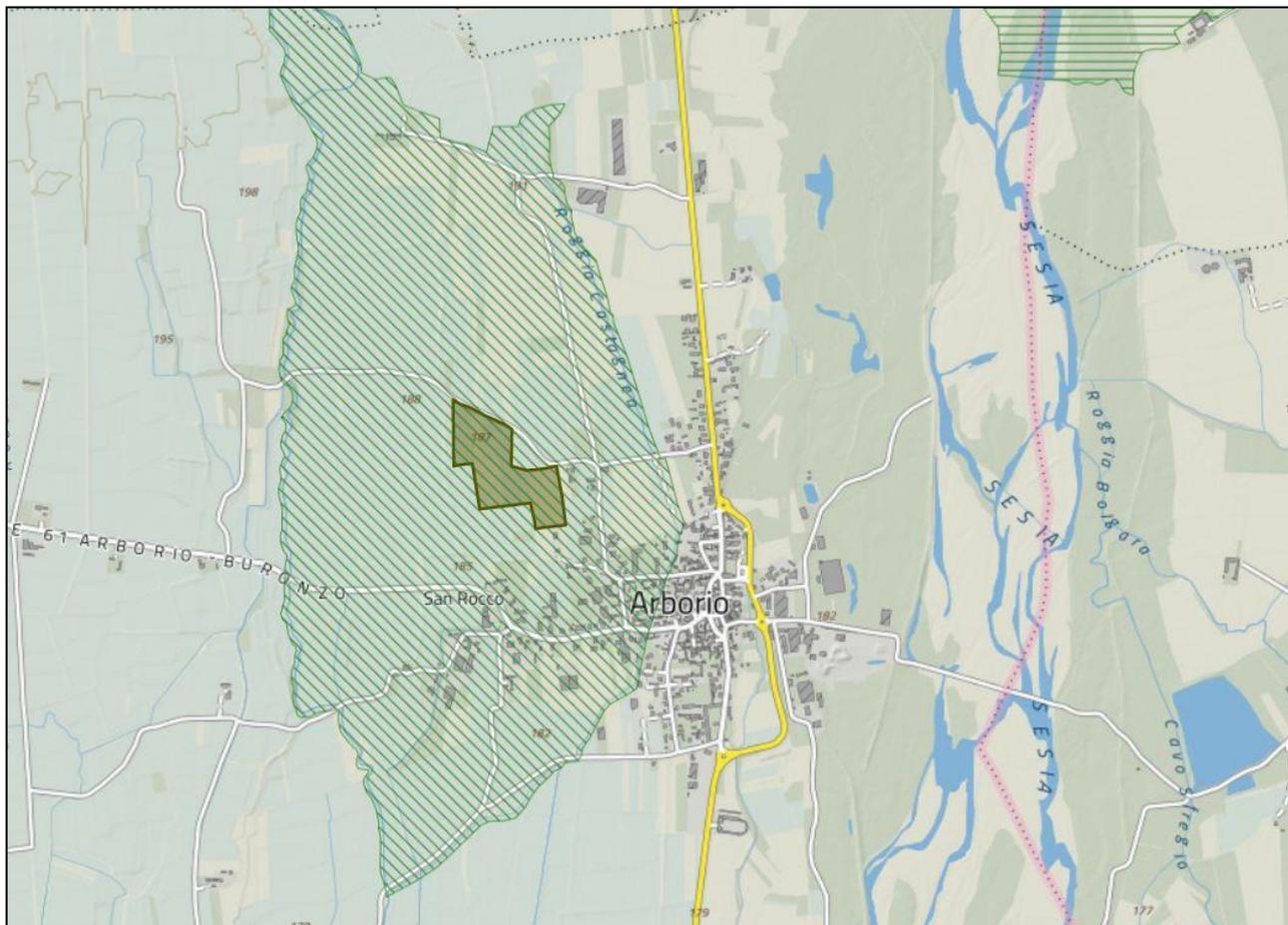


Figura 10 – Inquadramento dell’area di potenziale ubicazione dell’impianto fotovoltaico a terra in Comune di Arborio entro il perimetro del sito IT 1120026 – Stazioni di *Isoetes malinverniana* (fonte: geoportale.piemonte.it).

Come deducibile dalla consultazione della Tabella sopra riportata, l’area in Comune di Arborio è stata giudicata inidonea all’ubicazione di un impianto fotovoltaico a terra in quanto interamente ricompresa entro un sito di importanza comunitaria (SIC) della Rete Natura 2000 ed in terreni agricoli classificati in Cl. II di capacità d’uso suoli.

b) Area ubicata in Comune di Roasio (VC)



Figura 11 – Inquadramento su foto aerea dell'area di potenziale ubicazione dell'impianto fotovoltaico a terra in Comune di Roasio (fonte: geoportale.piemonte.it).

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 ricomprende le aree inidonee elencate; si osserva comunque che l'area di impianto è ricompresa entro le "aree della Baraggia Vercellese" ovvero entro un bene paesaggistico tutelato ai sensi dei DD. MM. 1/8/1985, così come cartografato nella Tavola P2 del P.P.R. Piemonte mentre non interferisce con i siti cartografati dalla Tav. P5 del medesimo Piano.
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 interessa alcuno dei vincoli qui elencati; la stessa risulta contermina al sito ZSC IT 1120004 "Baraggia di Rovasenda" entro i cui confini è definito il perimetro della "Riserva naturale regionale delle Baragge"; le installazioni fotovoltaiche non interesseranno direttamente il sito.

Aree inidonee alla localizzazione di impianti fotovoltaici a terra	Interferenza con il progetto	Note
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.
Aree in dissesto idraulico e idrogeologico	NO	Le installazioni fotovoltaiche interesseranno aree ascritte alle classi I e II di pericolosità geomorfologica (come definite dal P.R.G.I. di Roasio); non saranno interessate dalle opere progettuali porzioni d'area ascritte alla classe IIIa di pericolosità.

Come evidenziato nella precedente tabella riassuntiva, diversamente da quanto riscontrato per l'area di Arborio, 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).

Questa localizzazione risulta pertanto essere potenzialmente idonea per la realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra; nei punti successivi sono quindi stati condotti ulteriori approfondimenti per confermare tale valutazione preliminare.

CRITERIO 2 – Come evidenziato nella Relazione agronomica allegata alla documentazione di progetto, la localizzazione dell'intervento all'interno del territorio comunale di Roasio **predilige una zona in cui non sono 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.

Considerando quanto sopra riportato è stato pertanto individuato un contesto territoriale che presentasse un potenziale produttivo D.O.P. scarsamente utilizzato, sia a livello sovracomunale che comunale; nello specifico a scala comunale la rivendicazione a D.O.P. all'interno del Comune di Roasio risulta essere del tutto occasionale. Pertanto la (sia pur temporanea) sottrazione di superficie determinata dalla realizzazione di un impianto fotovoltaico come quello in progetto 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.

L'analisi è stata poi ulteriormente raffinata, verificando, per il sito specifico, l'effettiva assenza/presenza di produzioni D.O.P. 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 ininfluenza sulla superficie coltivata a D.O.P.** (nel contesto di un territorio comunale dove questa, come già evidenziato precedentemente, è di fatto occasionale).

CRITERIO 3 – Oltre agli aspetti agronomici è stata, inoltre, valutata **l'accessibilità dell'area dalla rete stradale pubblica esistente**; 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.

CRITERIO 4 – **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 siepi ed aree vegetate ad integrazione della vegetazione esistente), tali da ottimizzare l'inserimento paesaggistico ed ambientale dell'impianto rendendolo pressoché impercettibile dall'esterno. 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, allegata alla documentazione di progetto, alla quale si rimanda per approfondimenti e per prendere visione delle analisi territoriali condotte e dei rendering allegati.

Nel complesso l'analisi condotta ha permesso di classificare l'area interessata dall'impianto in progetto in progetto come idonea a rispondere in modo contestuale a tutti i criteri sopraelencati.

2.3 ALTERNATIVA ZERO

Per completare l'analisi delle alternative progettuali è stata valutata 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).

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).

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 (CO₂), 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 169.967,7 tonnellate di CO₂.

Dal precedente calcolo delle emissioni di CO₂ 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 CO₂. A questo proposito si consideri che per il calcolo della CO₂ 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 emiliana⁶, 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 CO₂, il corrispondente tasso di assorbimento è di 6,23 t di CO₂/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 27.282 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 fur Verfahrens und Kaltetchnik (IVUK)* è giunto ad una stima abbastanza precisa di questi fattori per i parametri SO_x e NO_x, come di seguito indicato⁷:

SO_x: 1,4 g SO_x /kWhe

NO_x: 1,699 g NO_x /kWhe

Nel caso specifico, secondo le stime effettuate dai progettisti, l'impianto considerato garantirà una producibilità energetica annua pari a circa 16.463,63 MWhe/anno.

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

- circa 23 tonnellate/anno SO_x;
- circa 28 tonnellate/anno NO_x.

A completamento delle considerazioni sopra riportate, può, inoltre, essere utile ricordare quanto indicato dalla stessa ARPA Piemonte sugli impatti emissivi delle coltivazioni risicole⁸, 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

⁶ *Quale ruolo per l'arboricoltura da legno italiana nel protocollo di Kyoto? Indicazioni da una "Kyoto forest" della pianura emiliana. Magnani et al 2005.*

⁷ *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.*

⁸ <http://www.arpa.piemonte.it/reporting/indicatore-della-settimana/archivio-indicatori/archivio-2014/coltivazione-del-riso-1>.

(CH₄) e 1,17 kg di protossido di azoto (N₂O) 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 (CH₄), mentre la nitrificazione e denitrificazione microbica nel suolo producono protossido di azoto (N₂O), 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 12,45 Ha, le emissioni di gas serra evitate possono essere stimate in circa 44 kg/anno di metano e 14,6 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.

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 potranno essere dismesse e le aree potranno essere restituite senza impatti residui agli usi originari.

2.4 ALTERNATIVE LOCALIZZATIVE DELLA STAZIONE UTENTE

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 12 è riportato un estratto del tracciato del cavidotto di connessione e della localizzazione prevista per la Stazione, 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 12; i criteri adottati dal Proponente per effettuare la scelta localizzativa sono riepilogati nella tabella seguente.

Come evidenziato in tabella, 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. 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 Quercocarpineteto 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.

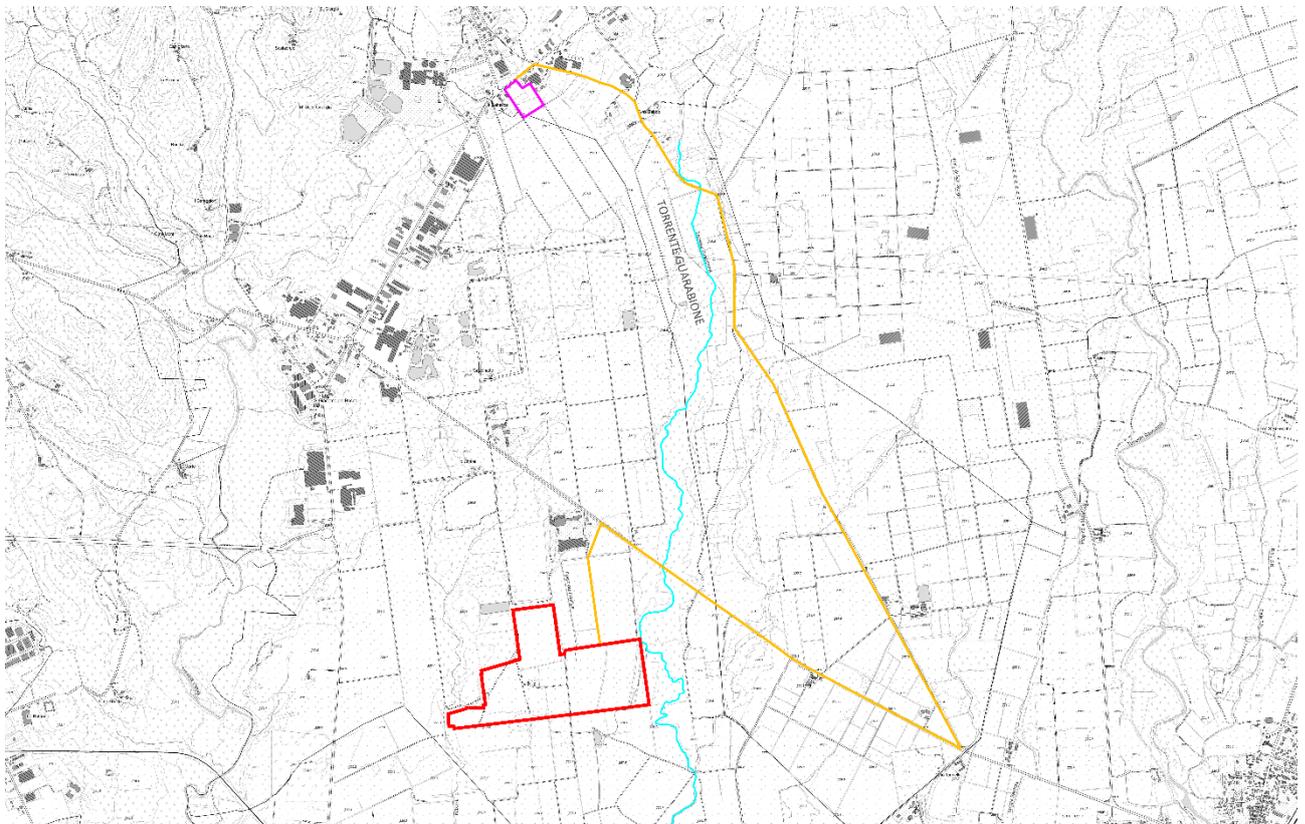


Figura 12 – Inquadramento su base cartografica dell'impianto, della linea di connessione e della Sottostazione utente.



Figura 13 – Inquadramento su foto aerea delle 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

Alternativa di localizzazione Sottostazione	Commento
	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 normativa vigente); inoltre, la vicinanza della strada renderà necessaria l'adozione di misure mitigative.

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" 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 adattate 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 di trasformazione – 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.

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 nella tabella seguente fornita dai progettisti dell'intervento ipotizzando una portata dei bilici pari a 20 m³.

La diluizione dei transiti sull'arco temporale previsto per la realizzazione delle opere, previsto 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).

Tabella 3: Materiali da trasportare e numero bilici.

		Roasio
Opere predisposizione dell'area		
Recinzione lineare	m	3628,02
Bilici		4
Viabilità interna ed esterna al sito		
Cassonetto/Pavimentazione	mq	18140,1
	mc	5442,03
	bilici	
Bilici		272
Illuminazione e videosorveglianza		
Pali	n.	1209,34
	bilici	24
Plinti	n.	1209,34
	bilici	60
Telecamere e cavi	bilici	
Bilici		84
Apparecchiature tecniche		
Tracker	bilici	36
Moduli	bilici	44
Inverter	bilici	1
Altre componenti elettriche	bilici	5
Bilici		86
Opere civili		
Cabine prefabbricate	bilici	4
Platee	mc	11,88
	bilici	1
Terreno riporto	mc	100,65
	bilici	6
Misto stabilizzato	mc	37,97
		2
Bilici		13
Opere di connessione di rete		
Scavo e rinterro AT	m	4770
	mc	3339
	bilici	167
Bilici		167
Mitigazione e compensazione		
Mitigazione lungo recinzione	mq	9243,48
	bilici	462
Prato-Baraggia	mq	26966,04
	bilici	1348
Bilici		1810
TOTALE BILICI		2432

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.

Tabella 4: Stima traffico indotto per trasporto materiali.

	Roasio			
	Bilici	Giorni	Veicoli giorno	Veicoli ora
Opere predisposizione dell'area	4	20	0,2	0,0
Viabilità interna ed esterna al sito	22	28	0,8	0,1
Illuminazione e videosorveglianza	84	18	4,7	0,6
Apparecchiature tecniche	94	150	0,6	0,1
Opere civili	13	25	0,5	0,1
Opere di connessione di rete	167	120	1,4	0,2
Mitigazione e compensazione	1810	40	45	5,7

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).

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

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, al quale si rimanda per ulteriori dettagli; in questa sede viene sinteticamente riepilogata la valutazione effettuata in quella sede.

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 seguente).

Tabella 5: Livelli di potenza sonora dei mezzi di cantiere⁹ – Realizzazione dei campi fotovoltaici

Fase di cantiere per la realizzazione degli impianti fotovoltaici	Sorgente sonora	Livello di potenza sonora dei singoli mezzi L _w [dB(A)]	Livello di potenza sonora totale associato a tutte le macchine in funzione L _w [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 e di accumulo	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.

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

⁹ 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.

dalla posa del cavidotto sono presenti alcune abitazioni all'interno del buffer di 30 m (abitazioni immediatamente prospicienti alla strada), le quali potrebbero essere interessate dal rumore prodotto durante la posa del cavo interrato; 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'elettrodotta AT, una velocità media di avanzamento dei lavori di circa 100 m/giorno. Pertanto, l'impatto acustico atteso a carico di ciascun ricettore incontrato lungo il tracciato del cavidotto sarà limitato ad un periodo temporale molto contenuto, comunque inferiore ad una giornata lavorativa.

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 lamenti. 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.

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 dovrà immediatamente adottare soluzioni di pronto intervento, dotandosi dei seguenti dispositivi di protezione ambientale:

- 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.

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 OCCUPAZIONE DEL SUOLO

L'area complessiva interessata dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico in progetto (considerata alla recinzione) è pari a circa 12,45 Ha, di cui circa 4,8 Ha risulteranno effettivamente interessate dalla proiezione al suolo dei pannelli; la frazione di copertura del terreno GCR (Ground Cover Ratio) sarà pari al 53,4%.

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, 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'adeguata 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 (*pitch*), di ampiezza pari a circa 4 m quando i pannelli sono in posizione parallela al terreno (9 m considerando l'interdistanza 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 siepi arbustive e 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".



Figura 14: 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).

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 interessati dalla realizzazione di impianti fotovoltaici a terra, è stato attuato mediante l'esecuzione di rilevamenti pedoclimatici in alcune 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).

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 15). Anche la Figura 16 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".

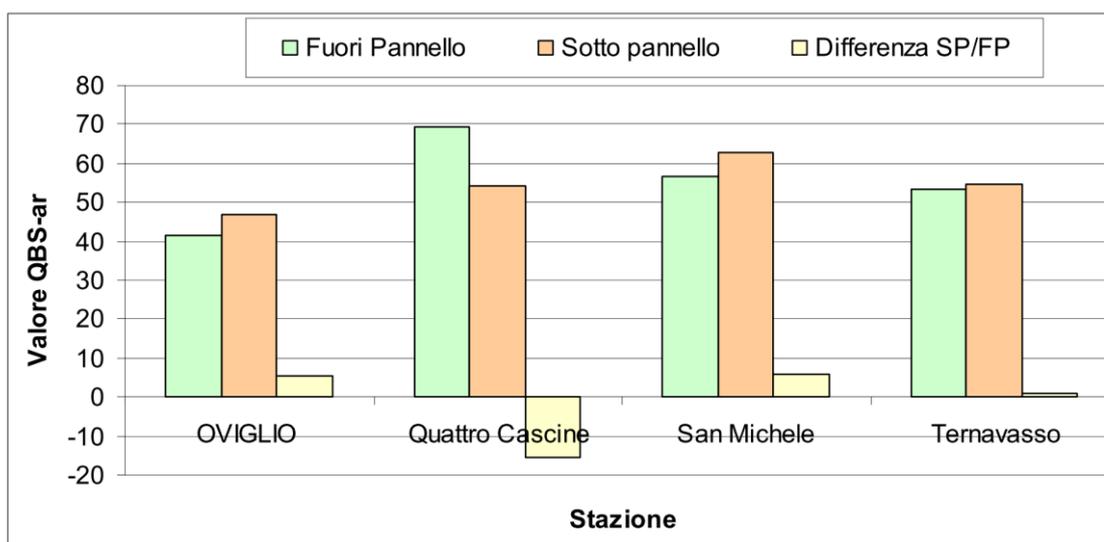


Figura 15: Valori di QBS ripartiti secondo le stazioni e le modalità di campionamento Fuori pannello e Sotto pannello.

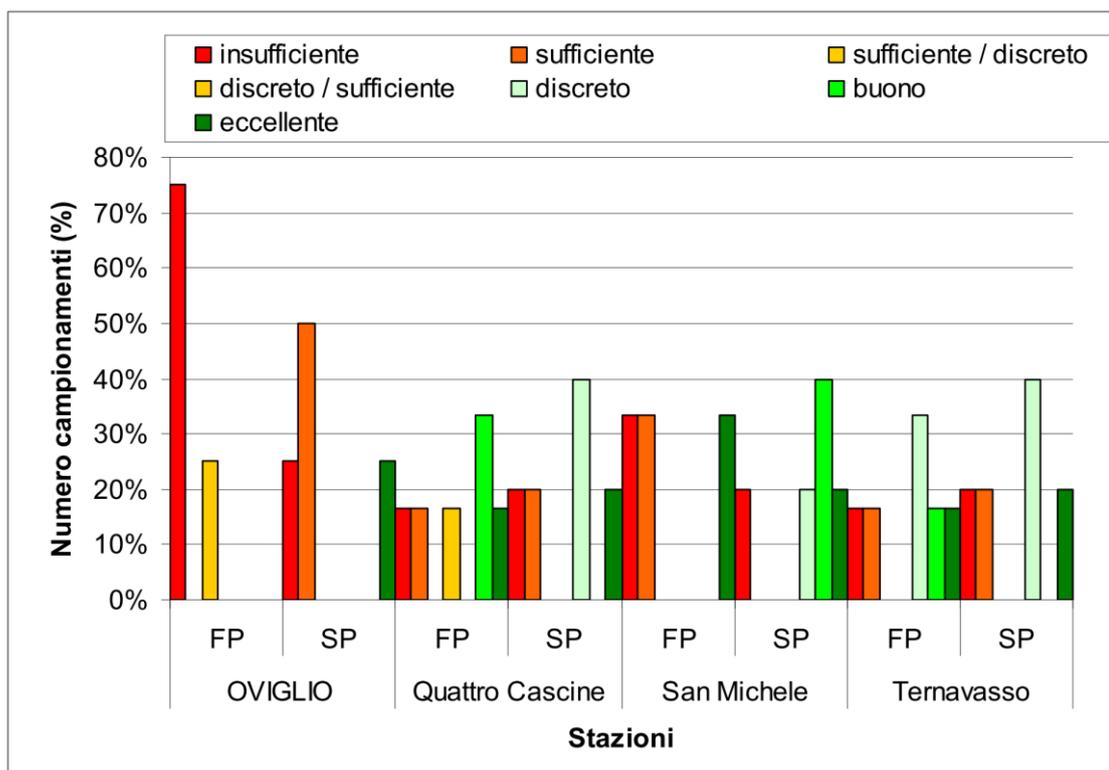


Figura 16: Ripartizione delle classi di QBS nelle 4 stazioni e secondo il campionamento Fuori pannello (FP) e Sotto pannello (SP).

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 17) e comparate con il 2016 (Figura 18) indicano che sotto pannello il suolo è sempre più fresco che fuori, sia nell'impianto fisso (Ternavasso) che in quello ad inseguimento (S. Michele).

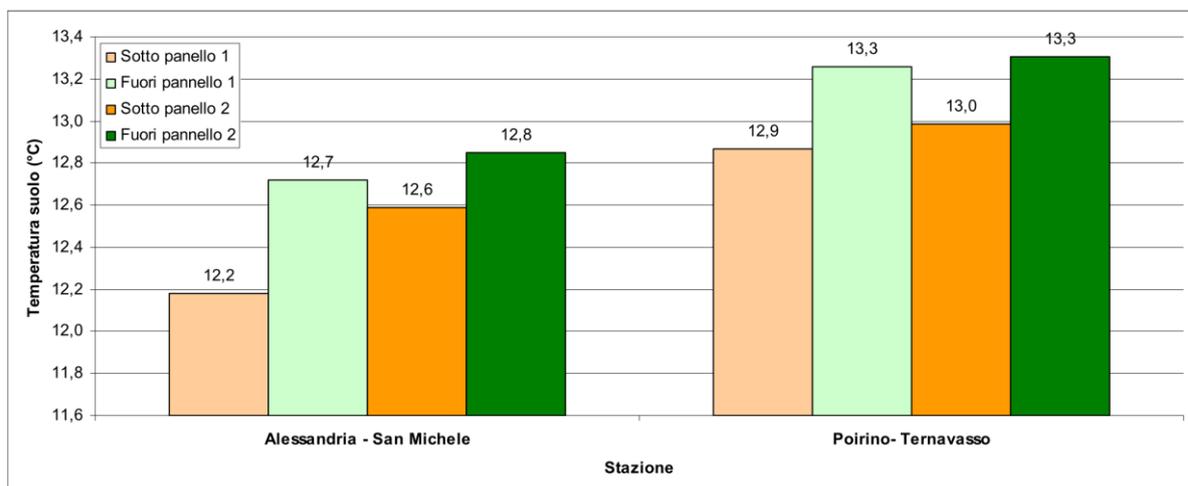


Figura 17: Valori medi di temperatura del suolo nel 2017.

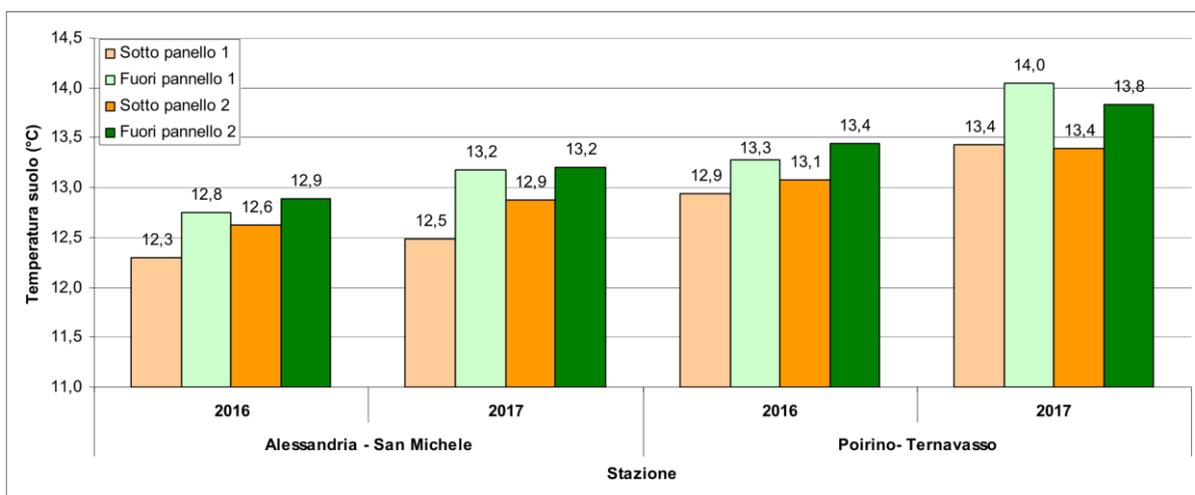


Figura 18: Confronto 2016-2017 dei valori medi di temperatura nel suolo.

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 per approfondimenti. Ciò premesso, si specifica che le previsioni progettuali ricadono in un contesto in cui non sono segnalati 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 19), non sono ipotizzabili interferenze tra l'intervento in progetto ed eventuali paleosuoli o depositi di materiali di interesse storico o archeologico.

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 20) e le platee di fondazione degli inverter.

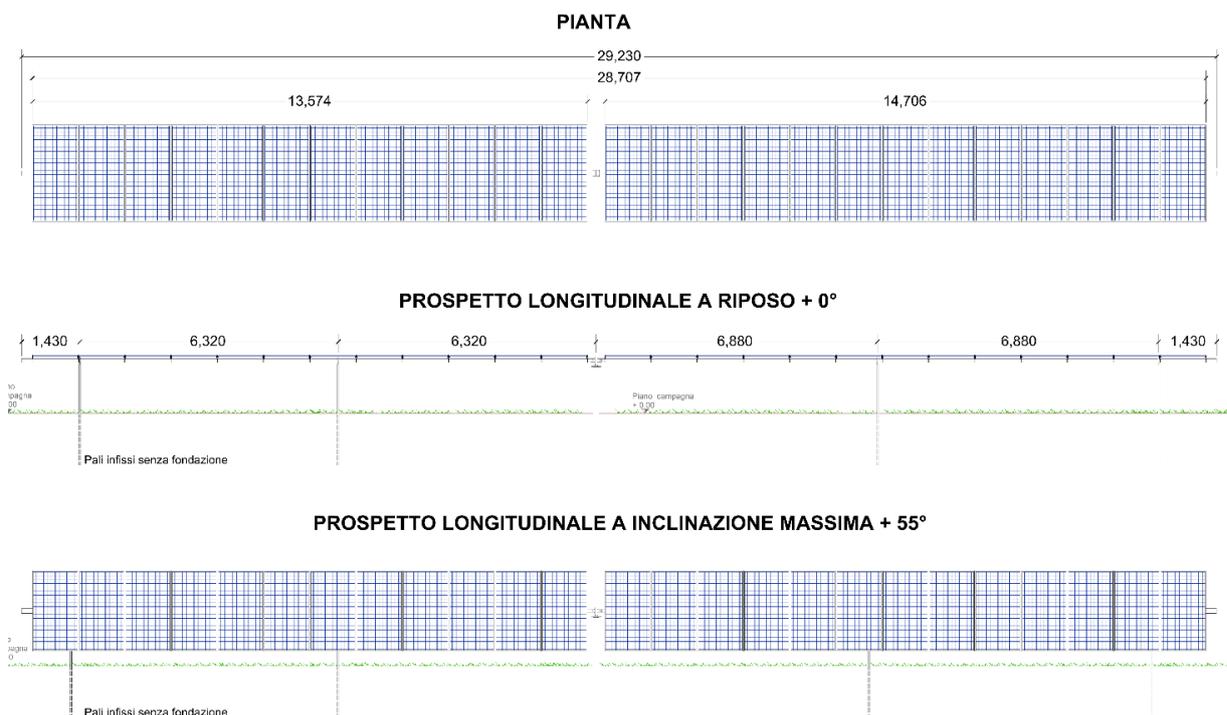


Figura 19: Infissione nel terreno delle strutture metalliche di sostegno dei moduli fotovoltaici (vista in sezione).

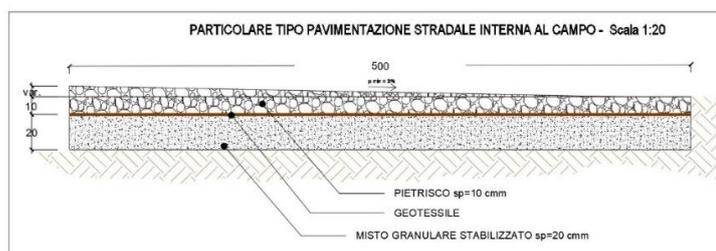


Figura 20: Particolare tipo pavimentazione delle viabilità di servizio interne.

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.

L'area di pertinenza della nuova Cabina di trasformazione si svilupperà infine su terreni agricoli attualmente agricoli, in parte classificati ad uso commerciale, e la realizzazione delle infrastrutture e degli edifici di servizio presenterà anch'essa un potenziale rischio archeologico.

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 Cabina di trasformazione), durante la fase operativa di realizzazione dell'intervento saranno recepite ed attuate le eventuali prescrizioni che saranno formulate dalla Soprintendenza competente nell'ambito del procedimento di VIA.

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.

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 coinvolgono esclusivamente aree a destinazione agricola (in parte interessate da attività estrattive pregresse), in cui non sono presenti Habitat di interesse comunitario.

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 riportato nel Quadro di riferimento ambientale del SIA, 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 quercu-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.

3.5.1.1 IMPIANTO "FATTORIA SOLARE ROGGIA BARDESIA"

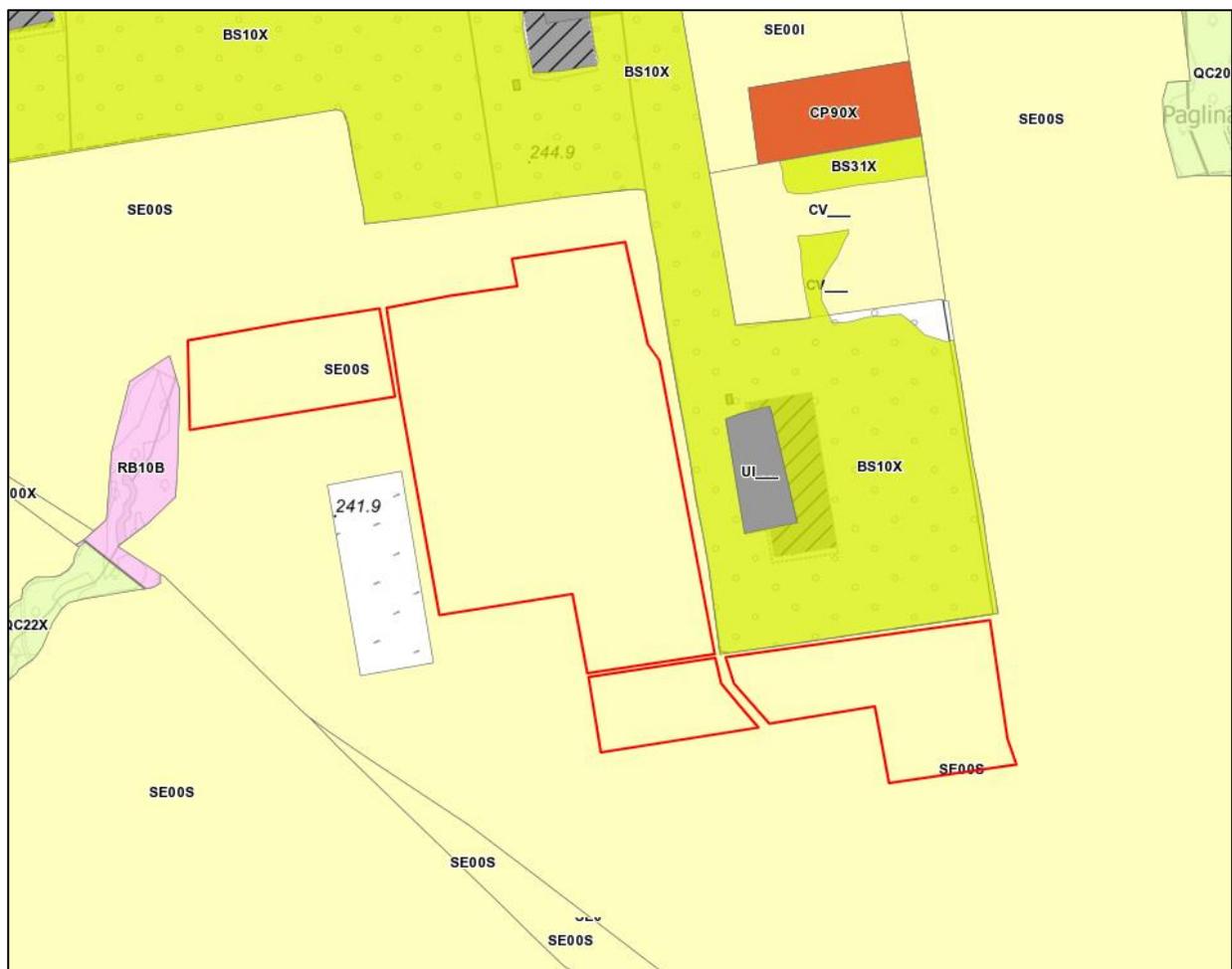
Nella figura seguente si riporta il perimetro del futuro impianto fotovoltaico (recinzione perimetrale) su foto aerea.



Figura 21: Inquadramento impianto nel comune di Roasio su foto aerea (fonte: Google Earth®, data acquisizione immagini 05/08/2020).

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 dalla foto aerea, datata agosto 2020, si evince che alcune porzioni dell'area di intervento erano allora 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 (vedi anche documento fotografico allegato).

Nella figura seguente si riporta invece l'incrocio 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>).



Legenda

- Boscaglie pioniere di invasione
- Cespuglieti
- Querco-carpineti
- Robinieti
- Seminativi
- Aree urbanizzate, infrastrutture

- BS10X:** Betuleto planiziale di brughiera
- CP90X:** Brughiera dell'alta pianura
- CV:** Coltivi abbandonati
- QC22X:** Querco-carpineti d'alta pianura ad elevate precipitazioni
- RB10B:** Robinieti con latifoglie mesofile
- SE00I:** Seminativi irrigui
- SE00S:** Seminativi in sommersione

Figura 22: Copertura forestale e uso del suolo dell'area oggetto di intervento.

L'analisi della figura soprariportata conferma che le aree in cui si prevede la realizzazione dell'impianto fotovoltaico sono utilizzate 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 sviluppatasi 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 23: Area forestale situata nella Riserva naturale delle Baragge.



Figura 24: Area forestale situata lungo il confine occidentale delle aree oggetto di intervento.

3.5.1.2 CABINA DI TRASFORMAZIONE

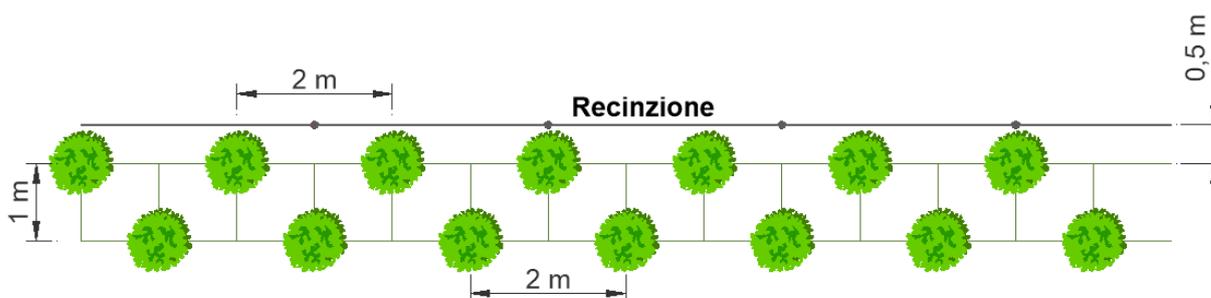
L'area in esame è caratterizzata dalla presenza di aree agricole. Nella porzione Nord dell'area, avente destinazione d'uso commerciale, sono presenti anche alcuni elementi vegetazionali che verranno eliminati. La presenza nell'area di una piccola fascia boscata rappresenta dunque un elemento di attenzione 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-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 di monetizzazione stabiliti dalla normativa regionale vigente, come meglio specificato nella Relazione forestale allegata alla documentazione di progetto, alla quale si rimanda per approfondimenti.

3.5.1.3 TIPIZZAZIONE DELL'IMPATTO

Sulla base delle considerazioni riportate precedentemente è possibile affermare che, nel complesso, l'impatto diretto sulla vegetazione naturale è minimo, essendo limitato all'occupazione del suolo, 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 Cabina di trasformazione (robinieto). 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.

Quale misura mitigativa è prevista innanzitutto la piantumazione di siepi arbustive perimetrali all'impianto fotovoltaico, realizzate con specie autoctone per una lunghezza di circa 2,87 km lineari, con messa a dimora di 2.868 esemplari arbustivi come evidenziato nello schema d'impianto seguente.



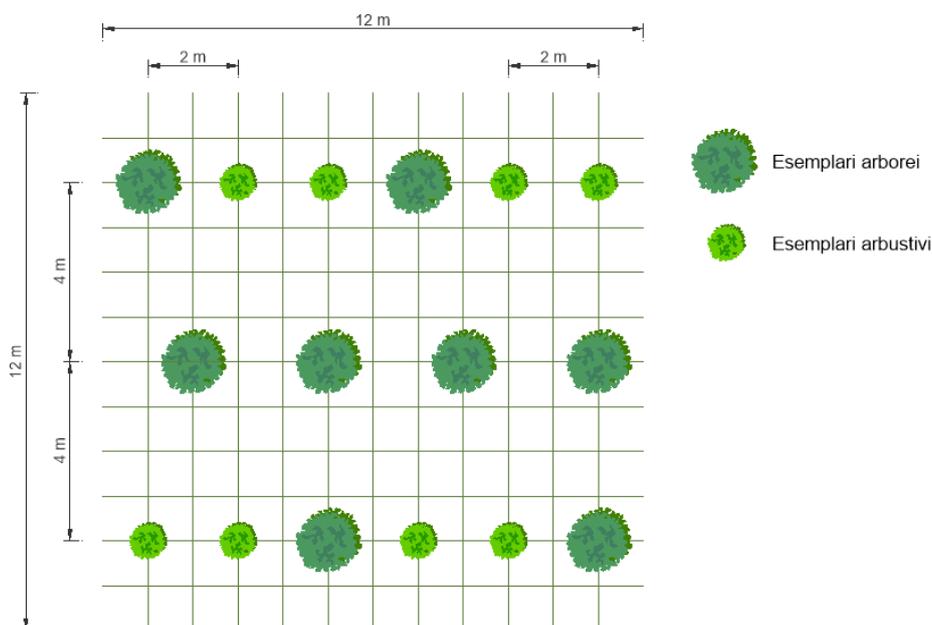
Specie	n. esemplari/modulo	n. totale
Sanguinello (<i>Cornus sanguinea</i>)	2	410
Nocciolo (<i>Corylus avellana</i>)	2	410
Biancospino (<i>Crataegus monogyna</i>)	2	410
Fusaggine (<i>Euonymus europaeus</i>)	2	410
Frangola (<i>Frangula alnus</i>)	2	410
Ligustro (<i>Ligustrum vulgare</i>)	2	410
Prugnolo (<i>Prunus spinosa</i>)	2	410
Totale	14	2.868

Siepi perimetrali mitigative sono previste anche per l'inserimento visivo della Cabina elettrica, ed in particolare è prevista la realizzazione di una siepe di carpino bianco sul lato settentrionale, una siepe di nocciolo sul lato orientale e un filare arboreo-arbustivo misto lungo i lati occidentale e meridionale.

Quali misure compensative sono previste:

- a) Fasce boscate da realizzarsi lungo i lati settentrionale e orientale dell'impianto si prevede la realizzazione di ampie fasce boscate allo scopo di:
- creare una "zona cuscinetto" tra l'impianto fotovoltaico in progetto e le aree boscate situate all'interno della Riserva naturale delle Baragge (settore orientale dell'area di intervento);
 - creare un corridoio ecologico tra le aree interne alla Riserva naturale delle Baragge e la vegetazione arboreo-arbustiva situata in corrispondenza del Riale Derbognetta, situato subito ad ovest dell'area di progetto

Per la realizzazione delle fasce boscate in progetto si è fatto riferimento ad una delle principali tipologie forestali nella zona in esame, nello specifico il Quercio-carpinetto, ampiamente diffuso soprattutto all'interno della Riserva naturale. Il modulo d'impianto prevede la realizzazione di file di alberi e arbusti distanziate di 4 metri l'una dall'altra in modo tale da permettere le corrette operazioni di manutenzione nei primi anni successivi all'impianto; lungo le file, la distanza d'impianto sarà pari a 2 metri tra arbusto-arbusto e arbusto-albero, mentre tra albero-albero la distanza di impianto sarà pari a 3 metri.



Complessivamente, le fasce boscate in progetto si estenderanno su una superficie pari a circa 14.500 m²; le caratteristiche qualitative e quantitative dell'intervento sono invece riportate nella seguente tabella.

Specie arborea	n. esemplari/modulo	n. totale
Carpino bianco (<i>Carpinus betulus</i>)	2	201

Pioppo tremolo (<i>Populus tremula</i>)	2	201
Ciliegio selvatico (<i>Prunus avium</i>)	2	201
Farnia (<i>Quercus robur</i>)	2	201
Specie arbustive		
Sanguinello (<i>Cornus sanguinea</i>)	2	201
Nocciolo (<i>Corylus avellana</i>)	2	201
Biancospino (<i>Crataegus monogyna</i>)	2	201
Sambuco nero (<i>Sambucus nigra</i>)	2	201
Totale		1.608

- b) Aree a prato polifita; in seguito alla cantierizzazione dell'opera, le aree situate al di sotto dei pannelli fotovoltaici saranno prive o parzialmente prive di copertura erbacea; si procederà pertanto ad effettuare in tali aree la semina di miscugli di specie erbacee annuali, perenni o perennanti allo scopo di accelerare il naturale processo di colonizzazione da parte di specie erbacee caratteristiche del prato polifita. Tale intervento avrà lo scopo di favorire l'instaurarsi di un prato polifita, che consentirà la presenza di una ricca entomofauna che si trova alla base della catena alimentare per molte specie (ad es. uccelli e mammiferi). L'inerbimento sarà effettuato tramite semina a spaglio utilizzando un miscuglio costituito per l'80% da graminacee (*Lolium perenne*, *Festuca arundinacea*, *Festuca rubra*, *Dactylis glomerata* e *Poa pratensis*) e per il 20% da leguminose (*Trifolium repens* e *Lotus corniculatus*); tale miscuglio potrà essere eventualmente integrato da una piccola percentuale (ca 10%) di varie specie di dicotiledoni a valenza ecologica (entomofauna) ed estetica (fioritura). Anche esternamente alle aree occupate dall'impianto saranno previste alcune zone in cui ricreare il prato polifita, ricreando pertanto ambienti idonei al ciclo riproduttivo di diverse specie appartenenti all'entomofauna locale.

La rappresentazione grafica dei vari interventi proposti, descritti sinteticamente ai punti precedenti, è riportata nella Tavola R-7.1-ROA-OMA-0 "Opere di mitigazione e compensazione ambientale", nella Tavola R-7.2-ROA-OMA-0 "Particolari sestri di impianto - opere di mitigazione e compensazione ambientale" e nella Tavola R-7.5-ROA-OMA-0 "Particolari sestri di impianto delle opere di mitigazione ambientale - SSE".

3.5.2 IMPATTI SULLA COMPONENTE FAUNISTICA DELL'AREA

3.5.2.1 SOTTRAZIONE HABITAT RIPRODUTTIVI PER LA FAUNA

Le aree in cui saranno realizzati gli interventi in progetto sono caratterizzate dalla presenza di aree risicole coltivate in maniera intensiva, oggetto di frequenti lavorazioni del suolo e livellazione dei terreni, 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 anfibi, crostacei, coleotteri acquatici (idrofili) e libellule.

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.

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.

Quale misura mitigativa si prevede di realizzare gli interventi descritti sinteticamente nel precedente § 3.5.1.3, ed in particolare:

- a) Siepi arbustive autoctone perimetrali all'impianto;
- b) Siepi arboreo-arbustive autoctone perimetrali alla Cabina elettrica.

Sono inoltre previsti interventi di compensazione ambientale:

- a) Fasce boscate;
- b) Aree a prato polifita.

Questi interventi, descritti nel dettaglio nella documentazione di progetto delle opere a verde (si vedano in particolare la Tavola R-7.1-ROA-OMA-0 "Opere di mitigazione e compensazione ambientale", la Tavola R-7.2-ROA-OMA-0 "Particolari sestri di impianto - opere di mitigazione e compensazione ambientale" e la Tavola R-7.5-ROA-OMA-0 "Particolari sestri di impianto delle opere di mitigazione ambientale - SSE"), concorreranno ad incrementare la biodiversità floristica delle aree e a potenziare la rete ecologica locale.

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.

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.

Quale misura mitigativa si prevede di realizzare gli interventi descritti sinteticamente nel precedente § 3.5.1.3, ed in particolare:

- a) Siepi arbustive autoctone perimetrali all'impianto;
- b) Siepi arboreo-arbustive autoctone perimetrali alla Cabina elettrica.

Sono inoltre previsti interventi di compensazione ambientale:

- a) Fasce boscate;
- b) Aree a prato polifita.

Questi interventi, descritti nel dettaglio nella documentazione di progetto delle opere a verde (si vedano in particolare la Tavola R-7.1-ROA-OMA-0 "Opere di mitigazione e compensazione ambientale", la Tavola R-7.2-ROA-OMA-0 "Particolari sestri di impianto - opere di mitigazione e compensazione ambientale" e la Tavola R-7.5-ROA-OMA-0 "Particolari sestri di impianto delle opere di mitigazione ambientale - SSE"), concorreranno ad incrementare la biodiversità floristica delle aree e a potenziare la rete ecologica locale.

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 Cabina di trasformazione 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", 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".

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.

Quale misura mitigativa si prevede di realizzare gli interventi descritti sinteticamente nel precedente § 3.5.1.3, ed in particolare:

- a) Siepi arbustive autoctone perimetrali all'impianto;
- b) Siepi arboreo-arbustive autoctone perimetrali alla Cabina elettrica.

Sono inoltre previsti interventi di compensazione ambientale:

- a) Fasce boscate;
- b) Aree a prato polifita.

Questi interventi, descritti nel dettaglio nella documentazione di progetto delle opere a verde (si vedano in particolare la Tavola R-7.1-ROA-OMA-0 "Opere di mitigazione e compensazione ambientale", la Tavola R-7.2-ROA-OMA-0 "Particolari sestri di impianto - opere di mitigazione e compensazione ambientale" e la Tavola R-7.5-ROA-OMA-0 "Particolari sestri di impianto delle opere di mitigazione ambientale - SSE"), concorreranno ad incrementare la biodiversità floristica delle aree e a potenziare la rete ecologica locale.

3.7 BENESSERE DELL'UOMO E RISCHI DI INCIDENTE

Per la componente ambientale "benessere dell'uomo e rischi di incidente" occorre premettere che 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 PRODUZIONE DI RIFIUTI

3.7.1.1 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.

3.7.1.2 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 (ovvero ritorno del materiale nel ciclo produttivo della stessa azienda produttrice o di aziende che operano nello stesso settore);
- riciclaggio (ovvero avvio in un ciclo produttivo diverso ed esterno all'azienda produttrice);

- altre forme di recupero (per ottenere materia prima);
- recupero energetico (ovvero utilizzo come combustibile per produrre energia).

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

3.7.1.3 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).

3.7.2 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.).

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.

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.

3.7.3 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, Tabelle 3 e 4).

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).

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 6 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 6: Riepilogo dei punteggi e dei giudizi d'impatto in fase di cantiere.

Descrizione impatto	Segno		Probabilità di accadimento		Persistenza temporale		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		Necessarie
Emissioni gassose inquinanti provenienti dai mezzi d'opera e dai mezzi di trasporto	-			1	0,5			0,5			0,25					0,5			-2,75	Impatto negativo medio		Necessarie
Propagazione di emissioni sonore in fase di cantiere	-			1	0,5			0,5			0,25					0,5			-2,75	Impatto negativo medio		Necessarie
Rischio di sversamenti accidentali in acque superficiali e sotterranee	-		0,5		0,5		0,25			0,25					0,5			-2	Impatto negativo basso		Comunque previste	
Scarichi idrici del cantiere	-			1	0,5		0,25			0,25					0,5			-2,5	Impatto negativo basso		Comunque previste	
Occupazione del suolo	-			1	0,5				1	0,25						0,75		-3,5	Impatto negativo alto		Necessarie	
Rischio archeologico	-		0,5		0,5		0,25			0,25				0,25				-1,75	Impatto negativo basso		Comunque previste	
Impatti sulla vegetazione esistente	-			1	0,5		0,25			0,25				0,25				-2,25	Impatto negativo basso		Comunque previste	
Sottrazione di habitat riproduttivi per la fauna	-		0,5		0,5		0,25			0,25				0,25				-1,75	Impatto negativo basso		Comunque previste	
Sottrazione di aree utilizzate a scopo trofico	-			1	0,5		0,25			0,25					0,5			-2,5	Impatto negativo basso		Comunque previste	
Impatti paesaggistici e visivi	-			1	0,5				0,75	0,25						0,75		-3,25	Impatto negativo medio		Necessarie	
Produzione di rifiuti	-			1	0,5		0,25			0,25				0,25				-2,25	Impatto negativo basso		Comunque previste	
Rischio di incidenti per i lavoratori impiegati nel cantiere	-		0,5		0,5				0,75	0,25							1	-3	Impatto negativo medio		Necessarie	
Traffico indotto	-			1	0,5			0,5					0,75		0,5			-3,25	Impatto negativo medio		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.

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 (CO₂), 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 169.967,7 tonnellate CO₂.

Dal precedente calcolo delle emissioni di CO₂ 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 CO₂. A questo proposito si consideri che per il calcolo della CO₂ 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 emiliana¹⁰, in un contesto non molto dissimile da quello di intervento. Dallo

¹⁰ *Quale ruolo per l'arboricoltura da legno italiana nel protocollo di Kyoto? Indicazioni da una "Kyoto forest" della pianura emiliana. Magnani et al 2005.*

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 CO₂, il corrispondente tasso di assorbimento è di 6,23 t di CO₂/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 27.282 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 fur Verfahrens und Kaltetchnik (IVUK)* è giunto ad una stima abbastanza precisa di questi fattori per i parametri SO_x e NO_x, come di seguito indicato¹¹:

SO_x: 1,4 g SO_x /kWhe

NO_x: 1,699 g NO_x /kWhe

Nel caso specifico, secondo le stime effettuate dai progettisti, l'impianto considerato garantirà una producibilità energetica annua pari a circa 16.463,63 MWhe/anno.

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

- circa 23 tonnellate/anno SO_x;
- circa 28 tonnellate/anno NO_x.

A completamento delle considerazioni sopra riportate, può, inoltre, essere utile ricordare quanto indicato dalla stessa ARPA Piemonte sugli impatti emissivi delle coltivazioni risicole¹², 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 (CH₄) e 1,17 kg di protossido di azoto (N₂O) 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 (CH₄), mentre la nitrificazione e denitrificazione microbica nel suolo producono protossido di azoto (N₂O), 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

¹¹ 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.

¹² <http://www.arpa.piemonte.it/reporting/indicatore-della-settimana/archivio-indicatori/archivio-2014/coltivazione-del-riso-1>.

a circa 12,45 Ha, le emissioni di gas serra evitate possono essere stimate in circa 44 kg/anno di metano e 14,6 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.

L'impatto può essere tipizzato come segue:

<i>Tipizzazione dell'impatto: Positivo, Certo, Reversibile, Magnitudo elevata, Distanza di propagazione elevata, Sensibilità del bersaglio elevata → Impatto positivo elevato → Misure di mitigazione: non necessarie.</i>
--

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).

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 precedente Figura 7); 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 3 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 studio¹³ 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.

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.

4.2 RUMORE

4.2.1 PROPAGAZIONE DI EMISSIONI SONORE IN FASE DI ESERCIZIO

L'impatto acustico in fase di esercizio è valutato nel Documento previsionale 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.).

¹³ 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.

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;
- i sistemi di accumulo, anch'essi collocati in cabinati, saranno attivi però anche in periodo notturno.

Saranno presenti, in totale, il seguente numero di sorgenti sonore:

- n° 2 inverter modello Sunny Central Up 4600 della SMA;
- n° 2 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, mentre per i sistemi di accumulo si assumerà un livello di pressione sonora di 56 dB(A) a 2 metri 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 e dalle attività di cantiere è stata effettuata 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.

La tabella seguente 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 7: 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			
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	

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.

Il progetto rispetta i limiti previsti dalla classificazione acustica comunale visto l'impatto praticamente nullo sugli edifici indagati.

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.

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. A titolo indicativo è possibile stimare un impiego di circa 2 litri di acqua per ogni pannello con un consumo complessivo stimato pari a circa 33 m³/anno (n. moduli 16.624).

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.

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 12,45 Ha, la superficie effettivamente coperta dai pannelli sarà di circa 4,8 Ha; il Ground Cover Ratio (GCR) sarà pari al 53,4%. 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 corruzione, erosione, dilavazione e/o ristagno.

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 agricolo originaria.

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 25): 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 26 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).

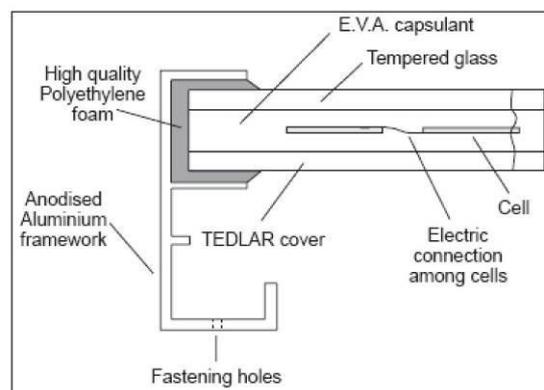


Figura 25: Sezione del modulo fotovoltaico tipo.

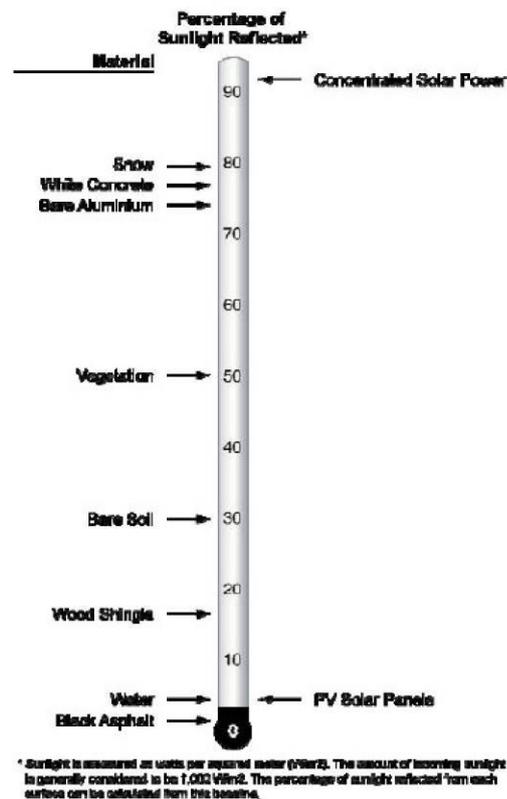


Figura 26: Riflettanze caratteristiche di superfici di diversa natura.

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).

Non sono dunque segnalati fenomeni di collisione con pannelli fotovoltaici al suolo. 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.

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).

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.

Quale misura mitigativa si prevede di realizzare gli interventi descritti sinteticamente nel precedente § 3.5.1.3, ed in particolare:

- a) Siepi arbustive autoctone perimetrali all'impianto;
- b) Siepi arboreo-arbustive autoctone perimetrali alla Cabina elettrica.

Sono inoltre previsti interventi di compensazione ambientale:

- a) Fasce boscate;
- b) Aree a prato polifita.

Questi interventi, descritti nel dettaglio nella documentazione di progetto delle opere a verde (si vedano in particolare la Tavola R-7.1-ROA-OMA-0 "Opere di mitigazione e compensazione ambientale", la Tavola R-7.2-ROA-OMA-0 "Particolari sestri di impianto - opere di mitigazione e compensazione ambientale" e la Tavola R-7.5-ROA-OMA-0 "Particolari sestri di impianto delle opere di mitigazione ambientale - SSE"), concorreranno ad incrementare la biodiversità floristica delle aree e a potenziare la rete ecologica locale.

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.

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 27). 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.

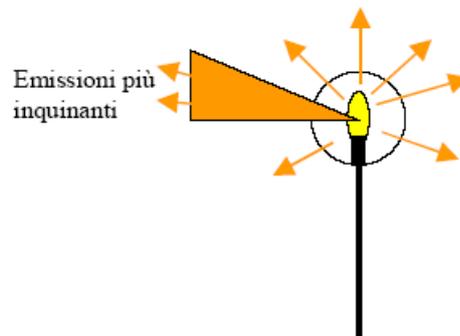


Figura 27: Il contributo più rilevante all'inquinamento luminoso è quello diretto a bassi angoli sopra la linea dell'orizzonte.

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 Cabina di trasformazione 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" 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".

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.

Quale misura mitigativa si prevede di realizzare gli interventi descritti sinteticamente nel precedente § 3.5.1.3, ed in particolare:

- a) Siepi arbustive autoctone perimetrali all'impianto;
- b) Siepi arboreo-arbustive autoctone perimetrali alla Cabina elettrica.

Sono inoltre previsti interventi di compensazione ambientale:

- a) Fasce boscate;
- b) Aree a prato polifita.

Questi interventi, descritti nel dettaglio nella documentazione di progetto delle opere a verde (si vedano in particolare la Tavola R-7.1-ROA-OMA-0 "Opere di mitigazione e compensazione ambientale", la Tavola R-7.2-ROA-OMA-0 "Particolari sestri di impianto - opere di mitigazione e compensazione ambientale" e la Tavola R-7.5-ROA-OMA-0

“Particolari sestì di impianto delle opere di mitigazione ambientale - SSE”), concorreranno ad incrementare la biodiversità floristica delle aree e a potenziare la rete ecologica locale.

4.7 BENESSERE DELL'UOMO E RISCHI DI INCIDENTE

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_AS_0_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).

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.

Anche il materiale di risulta derivante dalle operazioni di manutenzione del verde (sfalci, potature) dovrà essere smaltito secondo normativa vigente.

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 8 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 8: Riepilogo dei punteggi e dei giudizi d'impatto in fase di esercizio.

Descrizione impatto	Segno		Probabilità di accadimento		Persistenza temporale		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 negativo basso		Non necessarie
Emissioni gassose inquinanti evitate grazie alla produzione di energia elettrica da fotovoltaico		+		1	0,5					1				1				1	4,5	Impatto positivo elevato		Non necessarie
Produzione di calore ed effetti sulla temperatura locale	-		0,5		0,5		0,25				0,25				0,25				-1,75	Impatto negativo basso		Non necessarie
Propagazione di emissioni sonore in fase di esercizio	-			1	0,5		0,25				0,25				0,25				-2,25	Impatto negativo basso		Non necessarie
Consumi idrici	-			1	0,5		0,25				0,25				0,25				-2,25	Impatto negativo basso		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 negativo basso		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 negativo basso		Comunque previste
Inquinamento luminoso	-		0,5		0,5			0,5			0,25				0,25				-2	Impatto negativo basso		Comunque previste
Impatti paesaggistici e visivi	-			1	0,5				0,75		0,25						0,75		-3,25	Impatto negativo medio		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 negativo basso		Comunque previste

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

5.1 IMPATTI PAESAGGISTICI E VISIVI

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" e "Relazione di valutazione dei possibili impatti visivi cumulativi", ai quali si rimanda per approfondimenti.

5.2 RISCHIO DI INCIDENTI

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.

5.3 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: NO₂, PM₁₀, PM_{2,5} 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.

5.4 OCCUPAZIONE DI SUOLO E PRODUZIONI AGRICOLE DI PARTICOLARE QUALITÀ E TIPICITÀ

Come evidenziato nella Relazione agronomica allegata al progetto, 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

Quasi tutti gli impatti rilevati in fase di dismissione sono analoghi a quelli generati in fase di cantiere. Per tali impatti valgono, pertanto, le medesime valutazioni e misure di mitigazione già indicate per la cantierizzazione dell'impianto.

L'unica voce d'impatto che non trova corrispondenza in quelle già trattate è quella inerente allo smontaggio delle componenti dell'impianto ed alla 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".

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 dell'impianto alla fine della sua vita utile avverrà attraverso una sequenza di fasi operative che sinteticamente sono riportate di seguito:

- disconnessione dell'intero impianto dalla rete elettrica;
- messa in sicurezza dei generatori fotovoltaici;
- smontaggio e rimozione delle apparecchiature elettriche ed elettroniche in campo;
- smontaggio dei moduli fotovoltaici;
- smontaggio delle strutture di supporto;
- rimozione cabine e locali tecnici;
- rimozione opere civili (platee in c.a., cavidotti);
- recupero dei cavi elettrici BT (collegamento tra moduli, delle stringhe fino ai quadri di parallelo e da questi ultimi fino agli inverter) ed MT (a monte dei trasformatori);
- rimozione della recinzione e del sistema di illuminazione e controllo;
- ripristino dell'area del parco fotovoltaico (sistemazione delle mitigazioni a verde e messa a coltura del terreno).

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.

La viabilità a servizio dell'impianto potrà essere smantellata oppure riutilizzata quale viabilità interpodereale a servizio delle future attività che si svolgeranno nelle aree di progetto.

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.

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.

Al termine della vita utile dell'impianto dovrà essere eseguito il completo ripristino delle aree occupate dai pannelli fotovoltaici alle condizioni ante operam. In particolare dovrà essere previsto il ripristino del drenaggio e la ricostituzione del suolo nelle aree interessate della viabilità e delle piazzole in prossimità delle cabine. Le aree saranno infine restituite all'attività agricola.

Si evidenzia che le piantumazioni perimetrali e le opere mitigative e compensative non dovranno essere interessate dalle attività di smissione e dovranno essere mantenute come da progetto in quanto negli anni andranno a costituire elementi della rete ecologica locale.

6.1 CLASSIFICAZIONE DEI RIFIUTI PRODOTTI DURANTE LA FASE DI DISMISSIONE

Nella tabella seguente si riporta l'elenco degli elementi che costituiscono l'impianto fotovoltaico e i possibili CER relativi ai rifiuti che saranno prodotti in fase di dismissione.

Tabella 9: Proposta di assegnazione dei codici CER.

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
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

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 in quanto si configurerà come il "produttore del rifiuto"; 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 10: Destinazione finale dei materiali.

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

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 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 Bordignon (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. Malcevschi, L. G. Bisogni, A. Gariboldi. – Il verde editoriale – 1996;
- Siepi nidi artificiali e mangiatoie – CSNIAR – CIERRE edizioni – 1999;
- Sito internet: www.iucn.it;
- Sito internet: www.geoportale.piemonte.it;
- Sito internet: www.ornitho.it;
- Sito internet: www.relazione.ambiente.piemonte.it;
- Sito internet: www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/biodiversita-aree-naturali/rete-natura-2000;
- Sito internet: www.mite.gov.it/rete-natura-2000;
- Sito internet: www.natura2000.eea.europa.eu.

8 SOMMARIO DELLE EVENTUALI DIFFICOLTA', 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 descritto nell'elaborato specifico 11.7.