

## VALUTAZIONE IMPATTI E MISURE DI MONITORAGGIO

**OGGETTO:**

Realizzazione di Impianto fotovoltaico a terra con potenza di picco pari a **49,3920 MWp** e potenza di immissione pari a **36,0000 MW**

**COMMITTENTE:**

**SEAGULL HOLDING SRL**

**UBICAZIONE:**

TANGENZIALE OVEST DI FERRARA

IMOLA, 14/05/2021

Il Tecnico

(ING. MINORCHIO MASSIMILIANO)



### Ingegneria Integrata S.r.L. - S.T.P.

---

Ing. Massimiliano Minorchio  
Via Ugo La Malfa, 10 - 40026 Imola (BO)  
Tel: 0542/644055  
Cell: 347-9126620  
Email: minorchio.massimiliano@gmail.com



# INDICE

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>4</b>
<b>2. DESCRIZIONE DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI (TECNOLOGICHE E LOCALIZZATIVE).....</b>	<b>4</b>
2.1 ALTERNATIVE TECNOLOGICHE E SCELTA DELLA TIPOLOGIA DI PANNELLI.....	4
2.2 ALTERNATIVE LOCALIZZATIVE DELL'IMPIANTO.....	9
2.3 ALTERNATIVE LOCALIZZATIVE PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA.....	10
<b>3. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE.....</b>	<b>11</b>
3.1 IMPATTO SULL'ATMOSFERA.....	11
3.1.1. Produzione e diffusione di polveri.....	11
3.1.2. Emissioni gassose provenienti dai mezzi d'opera e dai mezzi di trasporto.....	12
3.2 IMPATTO ACUSTICO.....	14
3.2.1. Emissioni sonore.....	14
3.3 IMPATTO SULL'AMBIENTE IDRICO.....	16
3.3.1 Sversamenti accidentali in acque superficiali e sotterranee.....	16
3.3.2 Scarichi idrici del cantiere.....	17
3.4. IMPATTO SUL SUOLO E SOTTOSUOLO.....	17
3.4.1.Occupazione e impermeabilizzazione del suolo, esecuzione di scavi.....	17
3.4.2.Rischio archeologico.....	18
3.4.3.Inquinamento del suolo causato da sversamenti accidentali durante le lavorazioni di cantiere.....	19
3.4.4.Gestione delle terre e rocce da scavo e dei rifiuti prodotti dalle operazioni di cantiere.....	19
3.4.5.Conclusioni.....	19
3.5 IMPATTO SU VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA.....	20
3.5.1 IMPATTO SULLA VEGETAZIONE PREESISTENTE.....	20
3.5.2 ELEMENTI DI DISTURBO PER LA FAUNA.....	21
3.6 IMPATTO SUL PAESAGGIO.....	21
3.7 IMPATTO SULLA COMPONENTE UMANA.....	22
3.7.1 Produzione di rifiuti.....	22
3.7.1.1 Terre e rocce da scavo.....	22
3.7.1.2 Altre tipologie di rifiuti.....	25
3.7.1.3 Rischio di incidenti per i lavoratori impiegati nel cantiere.....	26
3.7.2 Traffico indotto.....	26
<b>4 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO.....</b>	<b>27</b>
4.1 IMPATTO SULL'ATMOSFERA.....	27
4.1.1 Emissioni gassose inquinanti in fase di manutenzione.....	27
4.1.3 Eventuale produzione di calore e temporaneo incremento temperatura locale.....	29
4.2 IMPATTO ACUSTICO.....	31
4.2.1. Emissioni sonore.....	31
4.3 IMPATTO SULL'AMBIENTE IDRICO.....	31
4.3.1. Consumi idrici.....	31
4.3.2. Effetti sul reticolo idrografico superficiale e deflusso delle acque meteoriche.....	32
4.4 IMPATTO SUL SUOLO E SOTTOSUOLO.....	33
4.5 IMPATTO SU VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA.....	33

4.5.1	Elementi di disturbo per la fauna .....	33
4.5.2	Inquinamento luminoso .....	35
4.6	IMPATTO SULLA COMPONENTE PAESAGGIO, BENI CULTURALI E ARCHEOLOGICA .....	37
4.6.1	Intrusione visuale .....	37
4.7	IMPATTO SULLA COMPONENTE UMANA.....	38
4.7.1	Decentramento delle sorgenti di produzione di energia elettrica .....	38
4.7.2	Produzione di rifiuti.....	38
4.7.3	Esposizione a radiazioni non ionizzanti.....	38
4.7.4	Fenomeni di abbagliamento .....	40
<b>5</b>	<b>IMPATTO IN FASE DI DISMISSIONE .....</b>	<b>41</b>
<b>6</b>	<b>MATRICI DI VALUTAZIONE .....</b>	<b>43</b>
<b>7</b>	<b>MISURE DI MITIGAZIONE .....</b>	<b>47</b>
7.1	MITIGAZIONE IN FASE DI CANTIERE.....	47
7.1.1	MISURE DI MITIGAZIONE - ATMOSFERA .....	47
7.1.1.1	TRATTAMENTO E MOVIMENTAZIONE DEL MATERIALE.....	47
7.1.1.2	GESTIONE DEI CUMULI .....	47
7.1.1.3	AREE DI CIRCOLAZIONE NEI CANTIERI E ALL'ESTERNO .....	47
7.1.1.4	MACCHINE.....	48
7.1.2	MISURE DI MITIGAZIONE – IDROSFERA/SUOLO E SOTTOSUOLO.....	48
7.1.2.1	SPANDIMENTI ACCIDENTALI .....	48
7.1.3	MISURE DI MITIGAZIONE – RUMORE.....	48
7.1.3.1	PROVVEDIMENTI ATTIVI .....	48
7.1.4	MISURE DI MITIGAZIONE – VIABILITA' .....	48
7.1.4.1	SEGNALETICA DI CANTIERE .....	48
7.1.4.2	RIPARAZIONI STRADALI.....	49
7.2	MITIGAZIONE IN FASE DI ESERCIZIO.....	49
<b>8</b>	<b>INDICAZIONI PER IL PIANO DI MONITORAGGIO.....</b>	<b>50</b>
8.1	MONITORAGGIO DELLA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA.....	50
8.2	MANUTENZIONE E MONITORAGGIO DELLO STATO DI CONSERVAZIONE DELLE OPERE A VERDE .....	50
8.3	MONITORAGGIO DELLA PRODUZIONE DI RIFIUTI.....	51
8.4	MONITORAGGIO DELLE ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE EFFETTUATE.....	51
<b>9</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>52</b>

# 1. PREMESSA

Nel capitolo 2 del presente documento sono valutate le scelte progettuali effettuate in merito alle alternative di localizzazione e d'intervento del progetto in esame, secondo i disposti dell'art. 22, comma 3, lettera d) e dell'Allegato VII, punto 2, alla Parte seconda del D.Lgs. 152/2006, richiamati anche all'art. 13 della L.R. 4/2018 s.m.i.

Nei successivi capitoli 3, 4 e 5 sono descritti e valutati gli impatti attesi in fase di cantiere, di esercizio e di dismissione dell'impianto fotovoltaico in progetto; per ciascuna voce di impatto sono inoltre indicate le eventuali misure di mitigazione previste al fine di evitare o prevenire quelli che potrebbero altrimenti configurarsi come potenziali effetti negativi prodotti dall'intervento.

Nel capitolo 6, infine, sono riportate le indicazioni per il Piano di monitoraggio.

## 2. DESCRIZIONE DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI (TECNOLOGICHE E LOCALIZZATIVE)

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

Per quanto attiene alle alternative tecnologiche d'intervento si rimanda alla consultazione della Relazione tecnica allegata al Progetto, in cui vengono argomentate in dettaglio le scelte 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:

1. Impiego di moduli fotovoltaici in silicio cristallino 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 del campo fotovoltaico, determinando impatti ambientali maggiori.
2. 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 inalterate le caratteristiche di permeabilità del terreno ed agevoleranno le future operazioni di dismissione dell'impianto, con restituzione del piano campagna allo stato *ante operam*; questa soluzione è stata ritenuta preferibile rispetto ad altre possibili opzioni. Di seguito si riporta una disamina più dettagliata delle considerazioni svolte:

*Driven Piles* – soluzione prescelta, costituita da pali infissi come già descritto precedentemente. Il palo (in calcestruzzo o in acciaio galvanizzato) viene infisso nel terreno tramite battipalo. Questa soluzione ha il minor impatto estetico e ambientale dal momento che non si adoperano colate di cemento (figura 2.1.1) e per questo motivo è stata adottata nel progetto in esame, anche se di contro occorrerà garantire molta precisione durante le fasi di costruzione.



Figura 2.1.1 – Esempio di impianto fotovoltaico realizzato con supporti costituiti da pali in acciaio infissi direttamente nel terreno.

- a. *Pre drilled and concrete backfilled.* In questa soluzione il terreno viene perforato e viene poi creato il palo di fondazione con getto di cemento (figure 2.1.2 e 2.1.3) Si tratta di una soluzione più impattante dal punto di vista ambientale, anche nell'ottica della futura dismissione dell'impianto. Per tale motivo questa soluzione è stata scartata.

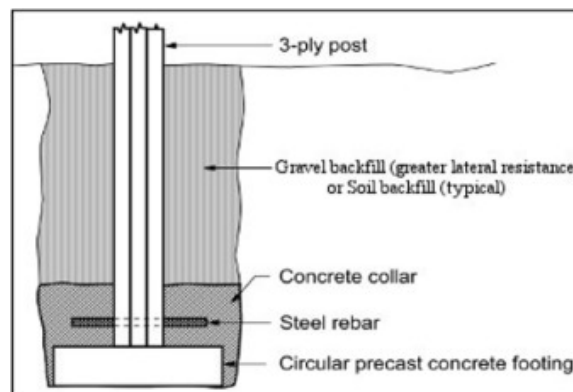


Figura 2.1.2– Esempio di fondazione ottenuta mediante perforazione del terreno e successiva creazione del palo di fondazione con getto di cemento.



*Figura 2.1.3 – Esempio di impianto fotovoltaico con fondazioni ottenute mediante perforazione del terreno e successiva creazione del palo di fondazione con getto di cemento.*

- b. **Concrete ballasts.** In questa soluzione vengono appoggiati al terreno plinti in cemento con la funzione di zavorra per la struttura. Anche questa soluzione è stata scartata in ragione del maggiore impatto estetico ed ambientale (vedi figure 2.1.4 e 2.1.5).



*Figura 2.1.4 – Esempio di impianto fotovoltaico con fondazioni formate da zavorre costituite da plinti in cemento.*





Figura 2.1. 5 – Esempio di impianto fotovoltaico con fondazioni formate da zavorre costituite da plinti in cemento.

3. Per il progetto in esame è stata selezionata quale struttura di sostegno una struttura metallica fissa con orientamento Est – Ovest con inclinazione di 11 gradi (fig. 2.1.6 e 2.1.7). Per quanto riguarda l'altezza dei moduli si è appositamente scelto di sviluppare la proposta progettuale utilizzando pannelli bassi, che possono raggiungere un'altezza massima da terra di circa 3 m (vedi sempre figura 2.1.7), limitando sensibilmente l'intrusione visuale e gli impatti paesaggistici. Nelle scelte progettuali si è data, quindi, massima priorità al migliore inserimento visivo delle opere. Altre possibili soluzioni alternative, quali ad esempio l'utilizzo di *tracker* con maggiori altezze sul suolo (fino anche 4-5 m), sono state scartate in quanto determinano un sensibile impatto visivo.
4. Mantenimento di una spaziatura tra le vele con interasse ottimizzato, in virtù delle dimensioni dei moduli selezionati dalla ditta proponente e di una generale razionalizzazione del layout di impianto; in particolare si è privilegiata una disposizione delle vele tale da mantenere ai lati dell'impianto corsie sufficientemente larghe da consentire il transito del personale addetto alla manutenzione (ed eventualmente anche di piccoli veicoli lungo le spaziature tra le stringhe).

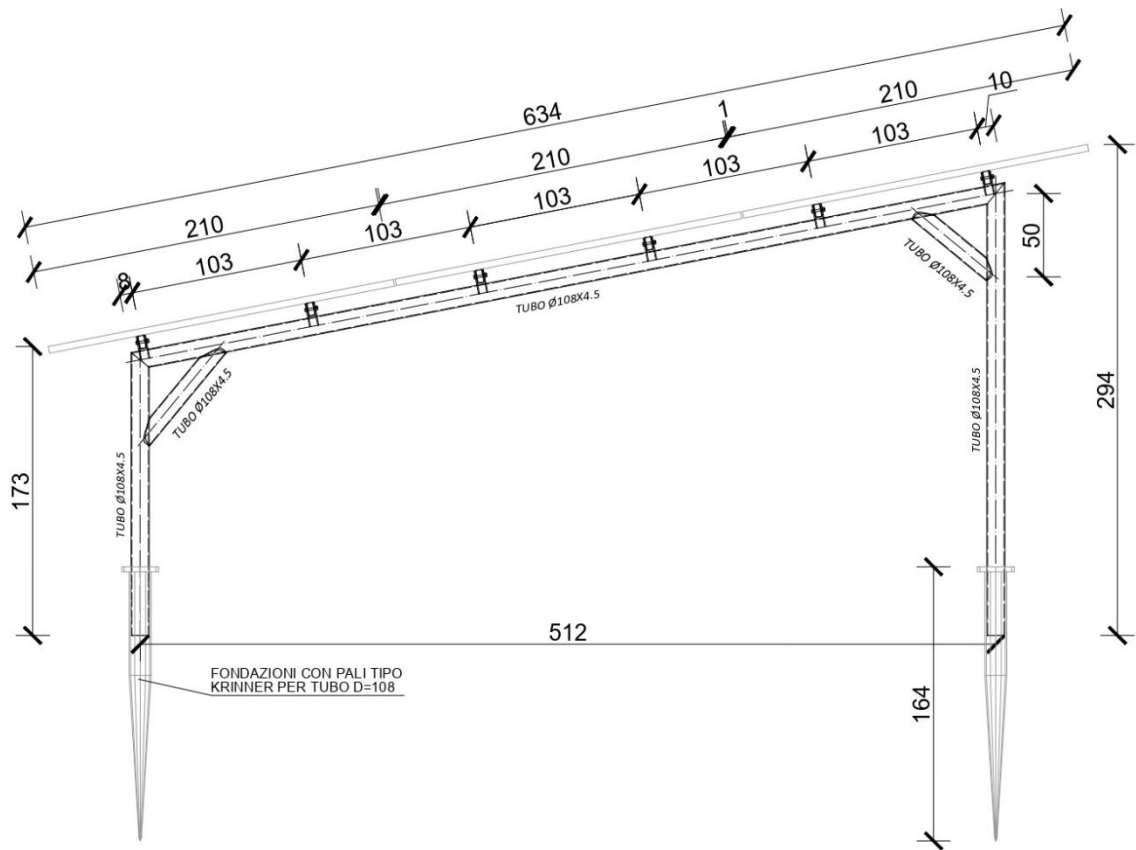


Figura 2.1.6 – Struttura di sostegno metallica dei moduli fotovoltaici (prospetto).

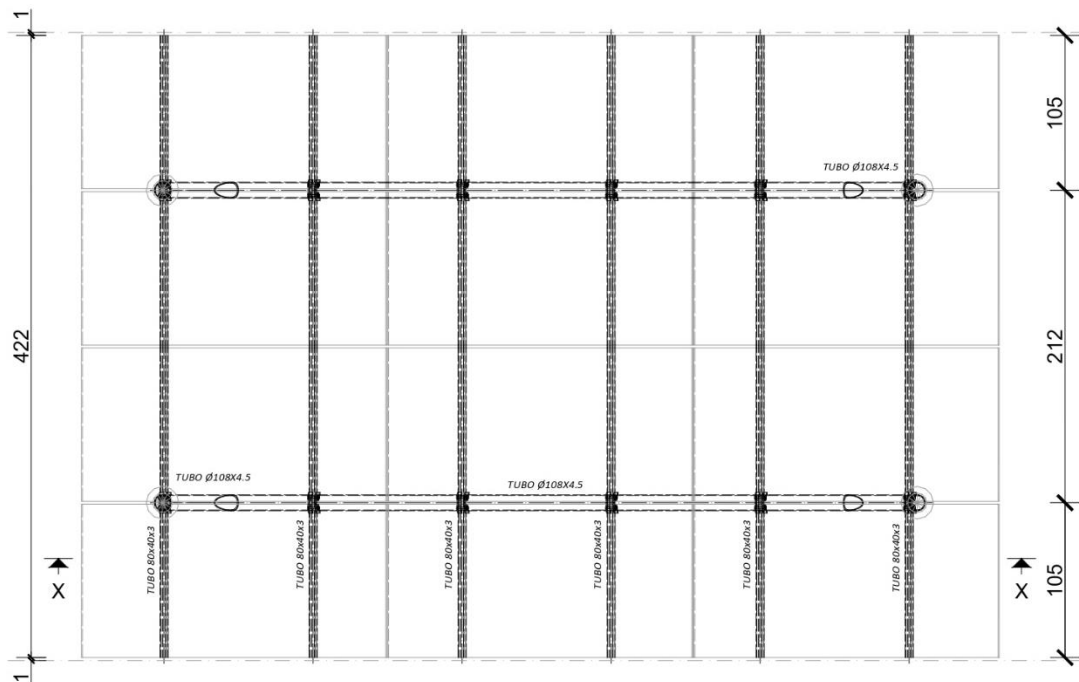


Figura 2.1.7 – Vista dall'alto della struttura di sostegno metallica dei moduli fotovoltaici



## 2.2 ALTERNATIVE LOCALIZZATIVE DELL'IMPIANTO

Per quanto attiene, invece, alle alternative di localizzazione dell'impianto, si specifica che le scelte progettuali sonostate orientate in ordine ai seguenti criteri:

- 1) Localizzazione sul territorio comunale delle aree classificate idonee alla realizzazione di impianti fotovoltaici ai sensi della Deliberazione n. 28 del 6 Dicembre 2010, con la quale l'Assemblea Legislativa della Regione Emilia - Romagna ha approvato il provvedimento "*Prima individuazione delle aree e dei siti per l'installazione di impianti di produzione di energia elettrica mediante l'utilizzo della fonte energetica rinnovabile solare fotovoltaica*"; si ricorda che tale provvedimento stabilisce appunto i criteri localizzativi per la realizzazione degli impianti fotovoltaici al suolo.

Nel Quadro di Riferimento Programmatico del presente Studio (cfr. capitolo 4 e Tavola fuori testo 10) è riportato uno stralcio della "*Carta unica dei criteri generali di localizzazione degli impianti fotovoltaici*" (criteri stabiliti ai sensi della suddetta Deliberazione regionale), in cui si evidenzia che la scelta localizzativa dell'impianto fotovoltaico in progetto non interessa aree classificate come "non idonee all'installazione di impianti fotovoltaici con moduli ubicati al suolo" ai sensi dell'Allegato I, lettera A della D.A.L., né aree classificate come idonee con le limitazioni introdotte dai punti da 1) a 6) del medesimo Allegato I, lettera B. L'impianto in progetto ricade, quindi, in una zona classificata come idonea ai sensi della Delibera Assembleare 28/2010, Allegato I.

- 2) Disponibilità delle aree da parte del Proponente. L'area in esame ha una destinazione d'uso industriale. È stata dunque scelta appositamente al fine di non occupare zone agricole destinate alla coltivazione. La superficie dell'impianto considerata alla recinzione presenta un'estensione pari a 31,64 m<sup>2</sup>, ed è da ritenersi idonea alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico a terra in progetto.
- 3) Accessibilità dell'area dalla rete stradale pubblica esistente: l'area di progetto è direttamente accessibile dalla Strada Provinciale 70 e da Via Padusa.

Riassumendo brevemente quanto sopra esposto è possibile concludere che la valutazione delle alternative di localizzazione è stata effettuata selezionando sull'areale oggetto di studio (identificabile con il territorio comunale di Poggio Renatico) il sito che meglio rispondesse ai seguenti criteri tecnici, progettuali ed ambientali:

- a) non interessamento di aree considerate non idonee dalla DAL regionale;
- b) disponibilità delle aree da parte del Proponente ed idoneità all'installazione di impianti fotovoltaici con moduli ubicati al suolo ai sensi della D.A.L. della Regione Emilia-Romagna n. 28/2010 (occupazione, al netto delle fasce di rispetto stradale);
- c) accessibilità diretta dell'area da SP70 e Via Padusa.

L'analisi, condotta sul territorio comunale di Poggio Renatico, ha permesso di classificare l'area interessata dall'impianto di progetto come pienamente idonea a rispondere in modo contestuale a tutti i requisiti sopraelencati, scartando di conseguenza altre possibili ipotesi localizzative. Sono state altresì valutate anche le modalità di collegamento alla rete elettrica esistente, come meglio specificato nel paragrafo seguente.

### **2.3 ALTERNATIVE LOCALIZZATIVE PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA**

La scelta localizzativa dell'impianto fotovoltaico ha tenuto debitamente conto anche della necessità di garantire un collegamento (tecnicamente ed economicamente fattibile) alla rete elettrica MT esistente.

La soluzione tecnica minima indicata Terna nel preventivo di connessione (c.d. STMG) prevede che la centrale sia collegata in antenna a 132 kV su una futura Stazione Elettrica (SE) RTN a 132 kV, da realizzarsi con moduli compatti integrati, da inserire in entra – esce alla linea RTN a 132 kV “Centro Energia Sez. – Ferrara Sud”, previo potenziamento di cui al Piano di Sviluppo Terna della linea 132 kV RTN “Centro Energia Sez – Ferrara Sud”.

Questa soluzione progettuale è quella che sarà effettivamente realizzata, opportunamente adeguata al lay- out finale dell'impianto, minimizzando così gli impatti ed ottimizzando l'inserimento paesaggistico ed ambientale dell'opera.

### 3. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

#### 3.1 IMPATTO SULL'ATMOSFERA

##### 3.1.1. *Produzione e diffusione di polveri*

L'eventuale produzione e diffusione di polveri sarà riconducibile, principalmente, alle seguenti attività lavorative (opere civili, realizzazione impianto, realizzazione opere di connessione):

- 1) preparazione del terreno, che consisterà in un leggero livellamento della superficie del terreno dove necessario; si ribadisce in questa sede che l'area si presenta attualmente con orografia sufficientemente regolare, le operazioni di sistemazione morfologica saranno quindi estremamente contenute e non comporteranno la produzione di terre da conferire all'esterno del cantiere;
- 2) realizzazione degli scavi e dei rinterri per la posa dei cavidotti di raccordo interni all'impianto;
- 3) predisposizione della viabilità interna di servizio, realizzata in modo da evitare impatti nella fase di dismissione e da mantenere inalterata la permeabilità dei terreni;
- 4) realizzazione basamenti per posa cabine elettriche;
- 5) infissione pali strutture di sostegno;
- 6) scavo e posa elettrodotto interrato MT.

La dispersione delle polveri interesserà prevalentemente i lavoratori che opereranno all'interno dell'area di cantiere; al proposito si evidenzia che l'effetto indotto è limitato alla sola fase di cantiere, di durata complessiva pari a circa 150 giorni lavorativi (impatto reversibile), e che le limitate attività di movimentazione terra (ovvero quelle che comportano la possibile produzione e diffusione di polveri) interesseranno un periodo temporale ancora più ridotto.

Si osserva inoltre che l'impatto atteso non si differenzierà significativamente da quello già riscontrabile attualmente nelle zone limitrofe all'area durante le normali lavorazioni agricole effettuate con impiego di mezzi meccanici e quindi si può ritenere che l'impatto della fase di cantiere sulla componente idrosfera possa essere considerato di entità **bassa**.

Ciò premesso, occorrerà in ogni caso considerare 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;
- lavaggio ruote dei mezzi prima dell'uscita dal cantiere.

### **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 possono comportare la produzione di emissioni gassose inquinanti sono quelle già descritte nel paragrafo precedente. Tali operazioni potranno richiedere, mediamente, l'impiego di 1 escavatore (o pala gommata) e di un autocarro con gru o un bilico per il conferimento dei materiali.

La durata complessiva delle opere di cantierizzazione sarà pari a circa 680 giorni lavorativi; le attività che potranno maggiormente determinare l'impiego di mezzi d'opera e di trasporto, almeno in parte effettuate contestualmente tra loro come evidenziato nel cronoprogramma allegato al progetto, si svilupperanno con le seguenti tempistiche (tratte dal GANTT di progetto):

- Apertura cantiere: 20 giorni lavorativi;
- Realizzazione recinzione perimetrale: 30 giorni lavorativi;
- Sistemazione terreno: 20 giorni lavorativi;
- Realizzazione scavi e posa cavidotti: 400 giorni lavorativi;
- Realizzazione viabilità interna: 30 giorni lavorativi;
- Realizzazione basamenti per posa cabine elettriche: 20 giorni lavorativi;
- Posa cabine di consegna: 15 giorni lavorativi;
- Posa cabine di trasformazione: 30 giorni lavorativi;
- Infissione pali strutture di sostegno: 35 giorni lavorativi;
- Scavo e posa elettrodotto MT: 80 giorni lavorativi.

Vi saranno anche altre operazioni (cablaggio quadri, cabine e connessioni, installazione quadri, installazione apparati elettromeccanici di cabina, ecc.) che potranno secondariamente richiedere l'impiego di macchine operatrici, ma saranno attività prevalentemente condotte da personale specializzato a terra; gli impatti conseguenti vengono quindi considerati trascurabili ai fini delle emissioni inquinanti valutate nel presente studio.

Per valutare la significatività delle emissioni attese occorre inoltre considerare le attività di trasporto dei pannelli fotovoltaici; nel caso oggetto di studio il traffico indotto per la fornitura dei moduli può essere stimato in funzione delle indicazioni del produttore, che fornisce le dimensioni di un bilico utilizzato per il trasporto degli imballaggi che contengono i moduli fotovoltaici:

- Lunghezza 13,60 m;
- Larghezza 2,45 m;
- Altezza 2,48 m.

Ogni bilico trasporta 300 kW di pannelli (che corrispondono a 750 moduli). L'impianto in progetto sarà composto da complessivi 100.800 moduli; per trasportarli saranno quindi necessari circa 134 viaggi (268 transiti A/R). Considerando che secondo il cronoprogramma redatto dai progettisti la fornitura dei moduli avverrà in un arco temporale di circa 120 giorni lavorativi, il traffico indotto medio è pari a circa 1,1 transiti/giorno A/R.

Il valore di traffico indotto così stimato è molto contenuto ed è possibile affermare che gli effetti indotti dal trasporto dei pannelli lungo la viabilità di accesso all'area non costituiranno un elemento di impatto significativo.

Riepilogando le considerazioni svolte, la produzione e diffusione di gas inquinanti in fase di cantiere risulta pertanto essere un fenomeno poco rilevante, sia in relazione al numero limitato di mezzi in azione che alla contenuta durata temporale delle attività. I quantitativi di inquinanti emessi sono da ritenersi scarsamente significativi e paragonabili, come ordini di grandezza, a quelli che possono essere prodotti dalle macchine operatrici attualmente utilizzate per la coltivazione dei fondi agricoli limitrofi; occorre inoltre considerare che le emissioni fanno riferimento ad un arco temporale estremamente limitato (impatto reversibile). Le altre operazioni richiederanno prevalentemente l'impiego di personale specializzato a terra e/o l'utilizzo saltuario di mezzi d'opera, che può essere considerato trascurabile ai fini del presente lavoro. Anche la localizzazione in campo aperto contribuisce a rendere meno significativi gli effetti conseguenti alla diffusione delle emissioni gassose generate dal cantiere.

In base a quanto sopra discusso e ribadendo la necessità di garantire la massima salubrità dei luoghi di lavoro e degli ambienti limitrofi al cantiere, si ritiene comunque opportuno garantire l'adozione delle seguenti misure 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  $\geq 18$  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;
- utilizzo di camion e mezzi meccanici conformi alle ordinanze comunali e provinciali, nonché alle normative ambientali 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 perparticolato 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 il sito di intervento.

Sulla base delle considerazioni fatte, è possibile ritenere che l'impatto della fase di cantiere sulla componente idrosfera possa essere considerato di entità **trascurabile**.

## 3.2 IMPATTO ACUSTICO

### 3.2.1. Emissioni sonore

Gli effetti attesi in fase di cantiere per la componente "Rumore" sono trattati nel "Documento Previsionale di Impatto Acustico", redatto da Tecnico competente in acustica ambientale, al quale si rimanda per gli specifici approfondimenti.

Per le attività rumorose temporanee, dunque anche nel caso dell'attività di cantiere sottoposta a valutazione in questa sede, la Regione Emilia-Romagna, con D.G.R. n. 1197/2020, ha stabilito i criteri con cui le Amministrazioni comunali rilasciano le autorizzazioni, anche in deroga ai limiti di cui all'art. 2 della L.Q. 447/95. Suddetta Norma, similmente a quanto era già indicato nella previgente D.G.R. 45/2002, prevede quanto segue:

- 1) all'interno dei cantieri edili, stradali o assimilabili non si applica il limite di immissione differenziale, né si applicano le penalizzazioni previste dalla normativa tecnica per le componenti impulsive, tonali e/o a bassa frequenza;
- 2) le lavorazioni effettuate nel cantiere possono essere svolte di norma tutti i giorni feriali dalle ore 7.00 alle 20.00; l'attivazione di macchine rumorose e l'esecuzione di lavorazioni disturbanti deve svolgersi nelle seguenti fasce orarie dei giorni feriali:
  - ✓ dalle ore 8.00 alle ore 13.00;
  - ✓ dalle ore 15.00 alle ore 19.00;
- 3) durante gli orari di cui al punto precedente è consentito l'uso di macchine rumorose qualora non venga superato il limite massimo di immissione di 70 dB(A), con tempo di misura  $T_M \geq 10$  minuti, rilevato in facciata agli edifici residenziali.

Dalle analisi condotte emerge che nel caso oggetto di studio il limite assoluto di 70 dB(A) è rispettato per buona parte delle attività lavorative del cantiere.

L'unica eccezione a quanto sopra esposto è costituita dalla fase di lavorazione che prevede l'infissione nel suolo dei supporti dei moduli fotovoltaici mediante impiego di macchina battipalo, per la quale è



possibile il superamento del limite di 70 dB(A) presso i ricettori indagati. I superamenti sono attesi per un arco temporale ridotto, coincidente con la durata delle lavorazioni nei settori del cantiere più prossimi ai ricettori medesimi. Si considera inoltre che i superamenti sono riconducibili al tipo di attività lavorativa (infissione dei pali mediante battipalo), che è stata prescelta allo scopo di evitare la realizzazione di fondazioni o basamenti in cls che avrebbero determinato impatti ambientali maggiori ed una parziale impermeabilizzazione del suolo. Per questa attività temporanea, che si ribadisce interesserà un arco temporale limitato, sarà quindi presentata specifica domanda di autorizzazione in deroga allo Sportello Unico, da depositare almeno 45 giorni prima dell'inizio del cantiere, corredata dal presente Documento di impatto acustico (opportunamente aggiornato ove ciò risultasse necessario).

L'autorizzazione in deroga sarà rilasciata, acquisito eventualmente il parere di ARPAE, entro 30 giorni dalla richiesta. Copia dell'autorizzazione o un suo estratto riportante le condizioni di deroga, recante indicazione della tipologia dei lavori, durata del cantiere, orari e limiti di rumore, dovrà essere esposta con evidenza all'esterno dell'area di cantiere per opportuna informazione al pubblico.

Anche per quanto riguarda la realizzazione del cavidotto esterno di collegamento alla rete prima dell'avvio dei lavori sarà richiesta deroga per attività rumorose temporanee per i ricettori abitati ubicati ungo Via Padusa e Via Pelosa ubicati entri un buffer di 30 m dal tracciato di posa della linea elettrica (in questo caso il disturbo indotto dal cantiere del cavidotto potrà interessare i ricettori esposti per un periodo estremamente limitato, indicativamente pari a una giornata lavorativa).

Ciò premesso, ai fini di contenere il disturbo da rumore indotto dalla cantierizzazione dell'intervento, sono fin d'ora individuate le seguenti disposizioni gestionali ed organizzative:

- 1) all'interno del cantiere le macchine in uso dovranno operare in conformità alle direttive CE in materia d'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto, così come recepite dalla legislazione italiana;
- 2) all'interno del cantiere dovranno comunque essere utilizzati tutti gli accorgimenti tecnici e gestionali al fine di minimizzare l'impatto acustico verso l'esterno;
- 3) l'attività del cantiere potrà essere svolta di norma tutti i giorni feriali dalle ore 7.00 alle ore 20.00; le attività rumorose del cantiere dovranno essere eseguite nei giorni feriali nel rispetto delle fasce orarie già descritte precedentemente (8.00-13.00, 15.00-19.00);
- 4) dovrà essere data preventiva informazione alle persone potenzialmente disturbate dalla rumorosità del cantiere su tempi e modi di esercizio, nonché su data di inizio e fine dei lavori disturbanti.

In conclusione, nel complesso l'impatto, alla luce degli accorgimenti che verranno intrapresi e del monitoraggio previsto, è da considerarsi **basso**.

### 3.3 IMPATTO SULL'AMBIENTE IDRICO

#### 3.3.1 Sversamenti accidentali in acque superficiali e sotterranee

In fase di cantiere possono verificarsi limitati sversamenti accidentali di liquidi inquinanti (quali carburanti e lubrificanti), provenienti dai mezzi d'opera in azione (in caso di rottura) o dalle operazioni di rifornimento; questi sversamenti potrebbero essere recapitati direttamente in acque superficiali (reticolo idrografico locale) oppure possono riversarsi sul suolo e permanervi, eventualmente percolando in profondità nelle acque sotterranee.

Nel complesso si ritiene, opportuna l'adozione di misure di mitigazione utili a contenere gli effetti negativi conseguenti al potenziale sversamento in acque superficiali e sotterranee di liquidi inquinanti (carburanti, lubrificanti, ecc.); in particolare:

- la manutenzione ordinaria dei mezzi impiegati dovrà essere effettuata esclusivamente in aree idonee esterne all'area di progetto (officine autorizzate) al fine di evitare lo sversamento accidentale sul suolo di carburanti e oli minerali;
- i rifornimenti dei mezzi d'opera dovranno essere effettuati in corrispondenza di siti idonei ubicati all'esterno del cantiere; in alternativa i mezzi utilizzati per il rifornimento in cantiere dovranno essere attrezzati con erogatori di carburanti a tenuta e sistemi per il contenimento di eventuali sversamenti accidentali (panni oleoassorbenti), da impiegare tempestivamente in caso di sversamento; in questo caso altrettanto tempestivamente si dovrà intervenire asportando la porzione di suolo interessata e conferendola a trasportatori e smaltitori autorizzati.

Sulla base delle considerazioni fatte, è possibile ritenere che l'impatto della fase di cantiere sulla componente idrosfera possa essere considerato di entità **trascurabile**.

### **3.3.2 Scarichi idrici del cantiere**

Se non correttamente gestiti i reflui civili provenienti dagli insediamenti temporanei a servizio del cantiere (servizi igienici) possono causare l'insorgenza di inquinamenti microbiologici (coliformi e streptococchi fecali) delle acque superficiali e, conseguentemente, un peggioramento dello stato qualitativo del corpo idrico recettore.

Occorre considerare che i reflui di cantiere sono prodotti in quantità molto contenute e, quindi, l'eventuale effetto indotto avrebbe comunque limitata rilevanza; è in ogni caso necessario prevedere idoneo contenimento o trattamento dei reflui.

Nel caso specifico, per evitare scarichi di inquinanti microbiologici nelle acque superficiali, 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 apposita vasca a tenuta che sarà periodicamente svuotata da Ditta autorizzata.

## **3.4. IMPATTO SUL SUOLO E SOTTOSUOLO**

Gli impatti potenziali individuati nella fase di cantiere per la componente suolo sono:

- Occupazione e impermeabilizzazione del suolo, esecuzione di scavo;
- Rischio archeologico
- le modifiche all'assetto morfologico attuale dell'area di progetto;
- l'inquinamento del suolo causato da sversamenti accidentali durante le lavorazioni di cantiere;
- la gestione delle terre e rocce da scavo esitate e dei rifiuti prodotti dalle operazioni di cantiere.

### **3.4.1. Occupazione e impermeabilizzazione del suolo, esecuzione di scavi**

L'area complessiva interessata dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico (alla recinzione) è pari a circa 32 Ha.

La realizzazione dell'intervento comporta l'occupazione di suolo (qui inteso come risorsa), precludendo temporaneamente la possibilità di impiegarlo per altre destinazioni d'uso. Il progetto prevede la dismissione delle componenti di impianto quando non più funzionali (si considerano 30 anni dall'installazione) e la restituzione dell'area ad uso agricolo.

Si osserva, altresì, che si prevede di mantenere l'area a prato, a meno della sola viabilità di servizio interna, che sarà comunque realizzata in modo da mantenere inalterata la permeabilità del terreno ed evitare impatti in fase di dismissione. Si sottolinea, inoltre, che non sono previste significative opere di sbancamento.

Il progetto non prevede la realizzazione di platee né l'impermeabilizzazione del terreno (ad esclusione

delle limitate fondazioni in c.a. su cui verranno posate le cabine a servizio dell'impianto). I moduli fotovoltaici ed i relativi sostegni fuori terra saranno ancorati con pali infissi nel terreno e posati direttamente sul sito senza prevedere scavi o fondazioni di nessun tipo; questa modalità di realizzazione delle opere non è invasiva e permette di ridurre al minimo l'effettiva occupazione di suolo. Anche i cavidotti di collegamento interni all'impianto saranno posati prevedendo un semplice ricoprimento in terra degli stessi.

Per quanto riguarda gli allacciamenti alla rete elettrica esterna, come già specificato nel precedente paragrafo 2.3 la STMG originariamente fornita da Terna S.p.a. prevede che la centrale collegata in antenna a 132 kV su una futura Stazione Elettrica (SE) RTN a 132 kV, da realizzarsi con moduli compatti integrati, da inserire in entra – esce alla linea RTN a 132 kV “Centro Energia Sez. – Ferrara Sud”, previo potenziamento di cui al Piano di Sviluppo Terna della linea 132 kV RTN “Centro Energia Sez – Ferrara Sud”.

La soluzione adottata prevede volumi di scavi e rinterri minimi e limitati al solo tracciato di posa dei cavi interrati, senza determinare l'insorgenza di particolari condizioni di criticità.

Per la durata del cantiere si ritiene che l'impatto connesso all'occupazione del suolo possa essere considerato di entità **media**.

### **3.4.2. Rischio archeologico**

Gli strumenti di pianificazione vigenti non individuano nelle aree interessate dal progetto la presenza di aree oggetto di ritrovamenti archeologici.

Si evidenzia altresì che i moduli fotovoltaici ed i relativi sostegni fuori terra saranno ancorati con pali infissi direttamente nel terreno e posati direttamente sul sito senza prevedere scavi profondi o fondazioni; questa modalità di realizzazione delle opere non è invasiva e permettere di ridurre al minimo l'effettiva occupazione di suolo.

I cavidotti di collegamento interno all'impianto, tra i moduli fotovoltaici ed i quadri di stringa, tra i quadri di stringa e gli inverter (linee in corrente continua) e tra gli inverter ed i quadri di raccolta (linee in corrente alternata BT) saranno posati nel terreno entro scavi di larghezza massima 50 cm e profondità 60-70 cm, con pozzetti di ispezione disposti ad adeguata distanza per agevolare l'infilaggio dei cavi.

Per quel che riguarda invece i cavidotti di collegamento tra le cabine di trasformazione BT/MT e la Cabina di Consegna si prevede un cavidotto in corrente alternata in Media Tensione posato entro uno scavo di larghezza di circa 100 cm con estradosso esterno dei corrugati ad almeno un metro e trenta dal piano campagna, al fine di mantenere sempre un ricoprimento adeguato di terreno, tale da rendere trascurabili gli effetti elettromagnetici connessi al transito della stessa corrente alternata, come previsto dalla normativa di settore.

Si ritiene l'impatto sia **poco significativo** in quanto non si avranno modifiche apprezzabili all'assetto attuale della morfologia dei luoghi.

### **3.4.3. Inquinamento del suolo causato da sversamenti accidentali durante le lavorazioni di cantiere**

Con riferimento al potenziale pericolo di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di cantiere, si rimanda agli accorgimenti di cantiere indicati al paragrafo precedente.

### **3.4.4. Gestione delle terre e rocce da scavo e dei rifiuti prodotti dalle operazioni di cantiere**

Per quanto concerne le terre e rocce, si sottolinea che il terreno rimosso a seguito delle operazioni di scavo previste per la posa dei cavi, le fondazioni delle cabine elettriche e l'adeguamento della viabilità esterna alla recinzione sul lato est, verrà riutilizzato, previ accertamenti chimico-fisici condotti ai sensi del D.P.R. 120/2017, all'interno dell'area di cantiere stessa per il suo livellamento.

I materiali esitati dalle operazioni di cantiere in uscita saranno essenzialmente rappresentati da:

- materiale vegetale proveniente da operazioni di pulizia e decespugliamento delle aree di progetto (Codice CER 20.02.01, destinati ad impianti di recupero, compostaggio);
- eventuali rifiuti indifferenziati abbandonati nelle aree di progetto (Codice CER 20.03.01, destinati ad impianti di cernita e/o a posizionamento in discarica);
- eventuali rifiuti di demolizione provenienti dall'eliminazione di elementi interferenti (Codice CER 17.09.04, destinati a impianti di recupero o a discarica per inerti);
- rifiuti da imballaggio (Codici CER 15 01 01 carta/cartone, CER 15 01 02 plastica, CER 15 01 06 materiali misti, destinati al recupero in impianti specializzati).

I rifiuti saranno adeguatamente stoccati per tipologia in aree dedicate, eventualmente coperti con teloni in plastica per evitare fenomeni di aerodispersione e dilavamento da parte delle acque meteoriche ed infine conferiti presso impianti autorizzati per il loro recupero/smaltimento.

Durante il cantiere è prevista la produzione di rifiuti assimilabili agli urbani, legati alle attività dei baraccamenti di cantiere (uffici,) che saranno opportunamente differenziati nelle varie frazioni conferiti, possibilmente, attraverso il servizio di raccolta dei RSU, agli impianti a servizio del comprensorio.

### **3.4.5. Conclusioni**

Sulla base delle considerazioni fatte, è possibile ritenere che l'impatto della fase di cantiere sulla componente suolo e sottosuolo possa essere considerato di entità **molto bassa**.

## 3.5 IMPATTO SU VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA

### 3.5.1 IMPATTO SULLA VEGETAZIONE PREESISTENTE

L'impatto considera l'eventuale interferenza del cantiere con gli elementi vegetazionali esistenti nell'area.

Per quanto riguarda l'impianto propriamente detto, si sottolinea innanzitutto che gli elementi vegetazionali presenti nelle zone limitrofe, non saranno interessati dal posizionamento di moduli, cabine e recinzioni. Inoltre, nell'area di pertinenza dell'impianto in progetto non si ravvisa la presenza di elementi vegetazionali, ad esclusione della sola copertura erbacea regolarmente sfalciata dal conduttore del fondo agricolo. Si osserva altresì che, come già ricordato precedentemente, il progetto prevede di mantenere le aree a prato, a meno della sola viabilità di servizio interna, che sarà comunque realizzata in modo da mantenere inalterata la permeabilità del terreno ed evitare impatti in fase di dismissione.

Per quanto riguarda invece gli allacciamenti alla rete elettrica esterna, come già specificato nei precedenti paragrafi 2.3 e 3.4.1, la STMG fornita da Terna S.p.a. prevede che la centrale collegata in antenna a 132 kV su una futura Stazione Elettrica (SE) RTN a 132 kV, da realizzarsi con moduli compatti integrati, da inserire in entra – esce alla linea RTN a 132 kV “Centro Energia Sez. – Ferrara Sud”, previo potenziamento di cui al Piano di Sviluppo Terna della linea 132 kV RTN “Centro Energia Sez – Ferrara Sud”.

La soluzione personalizzata è, inoltre, stata formulata in modo da evitare l'interessamento della vegetazione arboreo-arbustiva vincolata, esistente ad Ovest dell'impianto.

L'impatto sulla vegetazione risulta quindi trascurabile, essendo limitato all'occupazione del suolo, senza impermeabilizzazione, della sola area di intervento, la quale attualmente si presenta come una zona agricola a scarsa resa, ripristinata successivamente alle attività estrattive pregresse.

Sono, peraltro, attesi locali impatti positivi sulla componente vegetazionale in seguito alla realizzazione degli interventi di piantumazione delle siepi perimetrali previste dal progetto (si veda a tale proposito il progetto delle opere di inserimento paesaggistico - ambientale allegato alla documentazione di progetto).

Sulla base delle considerazioni fatte, è possibile ritenere che l'impatto della fase di cantiere sulla componente vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi possa essere considerato di entità **bassa**.



### **3.5.2 ELEMENTI DI DISTURBO PER LA FAUNA**

In fase di cantiere si considera il potenziale disturbo indotto negli ecosistemi terrestri dalle lavorazioni di preparazione dell'area per la realizzazione dell'impianto, oltre che dalle presenze antropiche nel cantiere durante la fase realizzativa. Inoltre, l'occupazione di suolo superficiale comporta l'interessamento di aree agricole che potrebbero svolgere un ruolo di rifugio ed alimentazione per le specie faunistiche che frequentano la zona di intervento e le aree ad essa limitrofe.

Occorre inoltre considerare che il disturbo introdotto dalle attività di cantiere è limitato nel tempo e che gli interventi di dismissione, sebbene di lungo termine (previsti a 30 anni dall'installazione dell'impianto), restituiranno l'area recuperata all'uso agricolo originale. Inoltre il progetto prevede significativi interventi di inserimento paesaggistico ed ambientale (piantumazione di siepi perimetrali con impiego di essenze autoctone), che incrementeranno il patrimonio vegetazionale esistente e, quindi, gli elementi di connessione ecologica.

Si specifica infine che il progetto prevede la messa in opera dei moduli e degli elementi accessori in un arco temporale relativamente ristretto ed il cronoprogramma preliminare delle opere è stato concepito in modo da ottimizzare la realizzazione dell'intervento e contenere gli impatti indotti dalla cantierizzazione. Complessivamente si ritiene l'impatto poco significativo e non sono definite misure mitigative specifiche.

Sulla base delle considerazioni fatte, è possibile ritenere che l'impatto della fase di cantiere sulla componente vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi possa essere considerato di entità **bassa**.

### **3.6 IMPATTO SUL PAESAGGIO**

La fase di realizzazione degli impianti comporta l'occupazione del territorio da parte del cantiere e delle opere ad esso funzionali (baraccamenti di uffici e servizi igienici, aree di deposito materiali, ecc.), generando un'intrusione visuale a carico del territorio medesimo. Per intrusione visuale in questo caso si intende l'impatto generato dalla cantierizzazione dell'opera sulle valenze estetiche del paesaggio, effetto che sarà temporaneo in relazione all'allestimento ed al successivo smantellamento delle installazioni di cantiere; l'impatto è definibile principalmente in termini soggettivi.

Una descrizione di dettaglio di questi aspetti è contenuta nella Relazione di approfondimento sugli aspetti paesaggistici allegata al SIA, alla quale si rimanda per approfondimenti.

Nessuno beni limitrofi all'area di progetto sarà interessato dagli interventi, inoltre molti di questi presentano caratteristiche e distanze tali da non prefigurare un rapporto percettivo diretto con l'area di cantiere.

Si specifica inoltre che il progetto prevede di realizzare opere di inserimento a verde, come indicato negli elaborati di progetto T19, T12 ed R17 "Opere di mitigazione", a cui si rimanda per approfondimenti. Tali opere permetteranno, come evidenziato nei fotoinserti allegati alla Relazione

paesaggistica, di schermare efficacemente la percezione dell'impianto dall'esterno e, al contempo, di svolgere una positiva funzione naturalistica e di implementazione della rete ecologica locale.

### **3.7 IMPATTO SULLA COMPONENTE UMANA**

Per quanto riguarda questa componente ambientale occorre premettere che gli impatti attesi in fase di cantiere per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico sono già stati descritti in relazione alle componenti ambientali "atmosfera", "acustica", "ambiente idrico", 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 di altri eventuali impatti riguardanti il benessere dell'uomo.

#### ***3.7.1 Produzione di rifiuti***

##### ***3.7.1.1 Terre e rocce da scavo***

Le attività di escavazione saranno riconducibili alla realizzazione degli elettrodotti di raccordo all'interno delle aree di impianto ed alla connessione fisica alla rete elettrica esterna, oltre che alla predisposizione delle platee per l'ubicazione delle cabine. La descrizione dettagliata delle modalità di gestione dei materiali derivati da scavi e rinterri è riportata nel Piano preliminare di utilizzo in sito delle e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti, fornito come relazione R04 e al quale si rimanda per approfondimenti.

Gli scavi necessari per la posa delle fondazioni delle cabine e dei cavidotti sia interni che esterni all'area dell'impianto verranno effettuati mediante escavatore, mentre i profilati metallici di sostegno delle vele fotovoltaiche verranno infissi a spinta. Nella figura seguente sono evidenziati graficamente gli scavi che verranno realizzati per la realizzazione delle fondazioni delle cabine, per la posa dei cavidotti interni all'impianto e dei cavidotti esterni di connessione alla rete (linee blu).

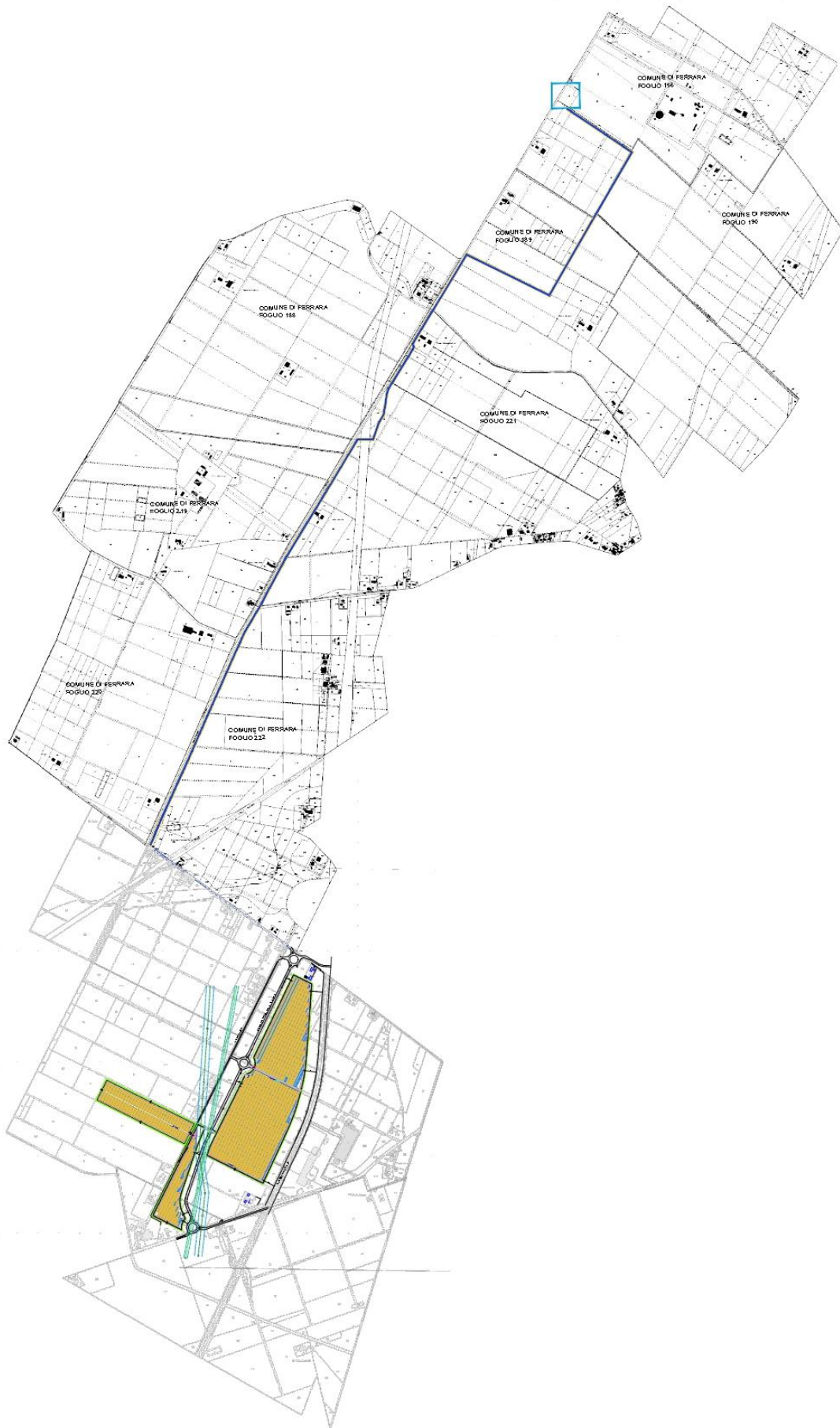


Figura 3.7.1.1 – Ubicazione indicativa degli scavi per la soluzione prevista dalla STMG personalizzata che sarà effettivamente realizzata per l'impianto in progetto (linea blu)

I cavidotti di collegamento (interni ed esterni all'impianto) saranno alloggiati in scavi a sezione obbligata di profondità variabile. In particolare, i cavidotti interrati di collegamento tra la cabina di consegna e la rete esterna saranno posati entro uno scavo di larghezza di circa 60 cm e profondità 1,20 metri. Per quanto riguarda invece le fondazioni delle cabine si prevedono scavi della profondità di circa 1 metro.

Per il tracciato di connessione alla rete esterna, la nuova soluzione della STMG personalizzata prevede l'escavazione di circa 34.380 m<sup>3</sup> (percorso completamente interrato, evidenziato in figura con una linea di colore blu).

Considerati i limitati volumi di terre escavate, il progetto prevede il riutilizzo integrale in sito di tutto il materiale proveniente dagli scavi per la realizzazione dell'opera, qualora le analisi effettuate sui terreni escavati lo consentano; i materiali saranno reimpiegati per la realizzazione dei rinterri degli scavi necessari per la posa dei cavidotti e per il rimodellamento morfologico dell'intera area. Tale proposta progettuale limiterà gli impatti dell'opera sul territorio, limitando al massimo la necessità di ricorrere a forme di smaltimento definitive, che potrebbero risultare più gravose per il territorio.

Nel già menzionato Piano di utilizzo è contenuta anche la proposta del Piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo, con l'indicazione del numero e delle caratteristiche dei punti di indagine, del numero e delle modalità dei campionamenti da effettuare e del set di parametri da determinare per l'accertamento della qualità ambientale dei terreni.

Si ricorda che, seguendo le indicazioni del suddetto Piano, in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori il proponente o l'esecutore:

- a. effettuerà il campionamento dei terreni, nell'area interessata dai lavori, per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale, in conformità con quanto pianificato in fase di autorizzazione;
- b. redigerà, accertata l'idoneità delle terre e rocce scavo all'utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, un apposito progetto in cui saranno definiti:
  1. le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;
  2. la quantità delle terre e rocce da riutilizzare;
  3. la collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;
  4. la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.

Gli esiti delle attività eseguite saranno trasmessi all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, prima dell'avvio dei lavori.

Qualora in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori non venisse accertata l'idoneità del materiale scavato all'utilizzo ai sensi dell'articolo 185, comma 1, lettera c), le terre e rocce dovranno essere gestite come rifiuti ai sensi della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

### **3.7.1.2 Altre tipologie di rifiuti**

L'unica tipologia di rifiuti riscontrabile in cantiere potrebbe derivare dalle attività di montaggio dell'impianto fotovoltaico (imballaggi, scarti e/o residui di materiali elettrici, ecc.).

I rifiuti prodotti in fase di cantiere, se non adeguatamente gestiti e smaltiti, potrebbero comportare l'insorgenza di effetti negativi sulle diverse componenti ambientali (atmosfera, acque superficiali e sotterranee, suolo e sottosuolo) 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 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.

Sulla base delle considerazioni fatte, è possibile ritenere che l'impatto della fase di cantiere sulla componente salute umana possa essere considerato di entità **assente**.

### **3.7.1.3 Rischio di incidenti per i lavoratori impiegati nel cantiere**

Durante la realizzazione dell'opera esiste il rischio che i lavoratori impiegati possano essere coinvolti in incidenti all'interno del cantiere. Infatti, sebbene le strutture da realizzare siano relativamente semplici, nel luogo di lavoro saranno comunque presenti diversi elementi di rischio (presenza di macchine operatrici in attività, presenza di carichisospesi, 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 il documento di riferimento per la prevenzione degli infortuni in cantiere e per l'igiene sul lavoro. Il Piano è messo a disposizione delle Autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri.

Sulla base delle considerazioni fatte, è possibile ritenere che l'impatto della fase di cantiere sul rischio di incidenti per lavoratori impiegati possa essere considerato di entità **bassa**.

### **3.7.2 Traffico indotto**

Il traffico veicolare indotto dalla cantierizzazione delle opere riguarderà in particolare il trasporto dei pannelli fotovoltaici e, secondariamente, degli altri elementi costituenti l'impianto. L'area su cui sorgerà l'impianto fotovoltaico sarà agevolmente raggiungibile dalla SP 70 e da Via Padusa.

Tale situazione garantisce l'accessibilità diretta al cantiere; considerando le tempistiche di intervento relativamente contenute, ed un traffico medio che, nella fase potenzialmente più impattante di conferimento dei pannelli fotovoltaici, sarà nell'ordine di 1,1 transiti/giorno, non sono attesi particolari effetti sulla viabilità locale.

In ogni caso, al fine di limitare 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, onde contenere 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 di tutto il materiale proveniente dagli scavi per la realizzazione dell'opera; i materiali saranno reimpiegati per il reinterro degli scavi necessari per la posa dei cavidotti e per il rimodellamento morfologico dell'intera area. Tale proposta progettuale limiterà gli impatti dell'opera sul territorio, limitando al massimo la necessità di ricorrere a forme di smaltimento definitive, che potrebbero risultare più gravose per il territorio.



## 4 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO

### 4.1 IMPATTO SULL'ATMOSFERA

#### 4.1.1 Emissioni gassose inquinanti in fase di manutenzione

In fase di esercizio il funzionamento degli impianti fotovoltaici non determina nessuna emissione diretta in atmosfera. Le uniche emissioni prodotte in fase di esercizio sono quelle derivanti dalla presenza di mezzi a motore correlati alle saltuarie 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. Si ritiene pertanto che l'impatto sia trascurabile.

Considerata le caratteristiche e tipologia del progetto in esame, l'impianto fotovoltaico non comporta emissioni in atmosfera di tipo convogliato e quindi **non** ha impatti sulla qualità dell'aria locale.

#### 4.1.2 Emissioni gassose evitate grazie alla produzione di energia elettrica da fotovoltaico

Il funzionamento di un impianto fotovoltaico determina la produzione di energia elettrica dalla fonte rinnovabile solare; in assenza dell'impianto in progetto, un'equivalente quantità di energia sarebbe prodotta con le fonti convenzionali presenti sul territorio nazionale o importata dall'estero.

La generazione di energia elettrica per via fotovoltaica presenta l'indiscutibile vantaggio ambientale di non immettere in atmosfera sostanze inquinanti quali polveri, ossidi di azoto, ossidi di zolfo, componenti di idrocarburi incombusti volatili (VOC), 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 e inquinanti evitate si deve far riferimento a specifici fattori di emissione definiti da letteratura. Recentemente l'istituto ETH Zurich, *Institut für Verfahrens und Kältetechnik (IVUK)*, è giunto ad una stima abbastanza precisa di questi fattori. Nel caso di impianti fotovoltaici di dimensioni analoghe a quello valutato in questa sede si può ragionevolmente assumere che l'elettricità prodotta dagli stessi sia consegnata in media tensione ma verosimilmente consumata da utenze finali comunque prossime al sito di produzione.

In questo caso i valori da considerare per la valutazione delle emissioni specifiche evitate risultano essere:

CO <sub>2</sub> :	680 g CO <sub>2</sub> /kWh <sub>e</sub>
SO <sub>x</sub> :	1,4 g SO <sub>x</sub> /kWh <sub>e</sub>
NO <sub>x</sub> :	1,699 g NO <sub>x</sub> /kWh <sub>e</sub>

Tra gli inquinanti elencati precedentemente, qui adottati come indicatori, l'anidride carbonica ha effetto climalterante, mentre gli altri gas, se presenti ad elevate concentrazioni, possono risultare dannosi per la salute umana e per il patrimonio storico e naturale.

Considerando di garantire con l'impianto "FERRARA SUD" una produzione di energia elettrica di 57.424.534 kWh<sub>e</sub>/anno, si stimano le seguenti emissioni evitate:

CO<sub>2</sub>: ~ 39.048,6 ton CO<sub>2</sub>/anno

SO<sub>x</sub>: ~ 80,3 ton SO<sub>x</sub>/anno

NO<sub>x</sub>: ~ 97,5 ton NO<sub>x</sub>/anno

Considerando un arco temporale di vita dell'impianto pari a 30 anni, le emissioni evitate ammonterebbero a:

CO<sub>2</sub>: 1.171.458 ton CO<sub>2</sub>

SO<sub>x</sub>: 2.409 ton SO<sub>x</sub>

NO<sub>x</sub>: 2.925 ton NO<sub>x</sub>

Per calcolare l'energia primaria fossile risparmiata grazie all'esercizio di un impianto fotovoltaico deve così essere impostato il seguente bilancio energetico:

$$E_P = \frac{E_{PV} \eta_{AUTO}}{\eta_{ES}}$$

dove:

- $E_P$  è l'energia primaria fossile risparmiata;
- $E_{PV}$  è l'energia elettrica prodotta con l'impianto fotovoltaico;
- $\eta_{AUTO} = 0,997$  è il rendimento al netto delle dissipazioni nel caso che l'energia sia "autoconsumata", cioè utilizzata direttamente dal produttore o da altre utenze a lui vicine. Tale rendimento è stato stimato con riferimento a quanto indicato nel Piano Energetico 2007 della Regione Emilia - Romagna per gli autoproduttori, ai sensi del D. Lgs. n. 79/99, art. 2, comma 2;

- $\eta_{ES} = 0,400$  è il rendimento elettrico medio della tecnologia di *benchmark*, normalmente coincidente con il rendimento medio caratterizzante il parco termoelettrico nazionale in cui, in questo caso, sono state detratte, in via cautelativa, le dissipazioni per trasmissione e trasformazione, giungendo ad un valore del 40%; ciò è in linea anche con quanto previsto dalla Delibera della Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas (AEEG) n. 296/05.

Considerando sempre una produzione di energia elettrica di 57.424.534 kWh<sub>e</sub>/anno, per l'impianto fotovoltaico in esame può essere determinato un minor consumo di energia primaria fossile pari a circa 143 GWh<sub>p</sub>/anno.

In conclusione, l'esercizio dell'impianto fotovoltaico in progetto non solo non determinerà alcun peggioramento, rispetto alla situazione in essere, dello stato di qualità dell'aria, ma produrrà considerevoli benefici in termini di una significativa diminuzione sia delle emissioni climalteranti che di quelle 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 vengono inseriti in una strategia organica e diffusa di potenziamento delle fonti energetiche rinnovabili, come previsto dagli strumenti di pianificazione energetica. Si osserva, inoltre, la strategicità dell'impatto considerato; la stabilizzazione e la successiva riduzione dei gas serra e delle emissioni atmosferiche inquinanti è, infatti, obiettivo prioritario strategico comunitario, nazionale e regionale, da perseguire attraverso la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili in luogo delle fonti fossili.

L'impatto positivo descritto in questo paragrafo può essere assunto anche quale descrittore degli impatti riconducibili alla cosiddetta "Alternativa zero", ovvero la condizione che prevedrebbe di non realizzare l'impianto fotovoltaico lasciando invariate le condizioni attuali, che vedono la presenza di un'area con destinazione d'uso industriale.

Qualora il progetto non venisse realizzato, infatti, le emissioni gassose che sono state stimate in questa sede continuerebbero ad essere immesse in atmosfera, con conseguenze negative sulla qualità dell'aria.

#### **4.1.3 Eventuale produzione di calore e temporaneo incremento temperatura locale**

I pannelli fotovoltaici, come qualsiasi corpo esposto alla radiazione solare diretta, nel periodo diurno si possono scaldare, raggiungendo temperature massime che, nelle celle dei pannelli montati su supporti al suolo, possono raggiungere, nelle condizioni estive di massimo irraggiamento, 55-65°, 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 però difficilmente modellizzabili a causa della grande variabilità dei

parametri coinvolti (irraggiamento dei pannelli, ventilazione, turbolenze, umidità, ecc.).

A questo proposito occorre comunque considerare che, contrariamente a quanto spesso ipotizzato dai detrattori della tecnologia solare, in termini di bilancio energetico complessivo la realizzazione dell'impianto fotovoltaico può produrre benefici in termini di effetto "isola di calore" sull'area, 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 interessate da trasformazioni antropiche, quali ad es. aree edificate, parcheggi, zone produttive). Ciò contribuisce a ridurre gli effetti di riscaldamento dell'aria dovuti alla dissipazione dell'energia sotto forma di radiazione infrarossa (calore).

Si consideri inoltre che gli ipotetici effetti a distanza sul clima locale (ovvero gli effetti attesi presso potenziali ricettori che si trovino in campo aperto all'esterno delle aree di pertinenza dell'impianto, a distanze nell'ordine di 50-100 m e oltre) possono essere a buona ragione considerati trascurabili, in quanto:

- 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 sia sopraelevata di almeno 1,80 m dal terreno stesso, per un'altezza complessiva di 3 m (inclinazione a 11°, vedi precedente figura 2.1.6); una simile altezza minima è sufficiente a mantenere il modulo ben distante dal suolo, evitando spiacevoli 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.
- è sempre mantenuto un ampio interspazio fra le file.

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

A conferma di quanto sopra riportato si evidenzia che sono consultabili, in letteratura, diversi casi di studio 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), si esauriscono comunque entro l'area di ubicazione dell'impianto fotovoltaico e non possono causare particolari modificazioni ambientali.

Per quanto fin qui considerato è ragionevole 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 incampo aperto) ne annullano sensibilmente gli effetti già a brevi distanze.

## 4.2 IMPATTO ACUSTICO

### 4.2.1. Emissioni sonore

Dall'analisi dei risultati ottenuti emerge che i limiti assoluti della classe acustica di appartenenza dei ricettori indagati risultano essere sempre rispettati; i limiti differenziali risultano rispettati oppure "non applicabili" ai sensi dell'art. 4, comma 2 del D.P.C.M. 14/11/1997.

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

In conclusione, nel complesso l'impatto, alla luce degli accorgimenti che verranno intrapresi e del monitoraggio previsto, è da considerarsi **basso**.

## 4.3 IMPATTO SULL'AMBIENTE IDRICO

### 4.3.1. Consumi idrici

L'attività di manutenzione di un 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 (in particolare 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, conferita con autobotti con consumi idrici estremamente limitati. A titolo indicativo è possibile stimare un impiego di circa 2 litri di acqua per ogni pannello, con consumo complessivo stimato pari a circa 215,04 m<sup>3</sup>. L'impatto qui discusso, pur implicando il consumo di risorsa idrica, può essere considerato ragionevolmente trascurabile data la quantità di acqua stimata necessaria per il lavaggio dei pannelli. Si evidenzia inoltre che anche le piogge, in particolare quelle con intensità significativa correlate a fenomeni temporaleschi, possono effettuare un lavaggio naturale adeguato dei pannelli fotovoltaici senza determinare consumi idrici.

#### **4.3.2. Effetti sul reticolo idrografico superficiale e deflusso delle acque meteoriche**

Come evidenziato precedentemente, l'area di pertinenza degli impianti non è direttamente attraversata da corpi idrici significativi; il corpo idrico secondario più vicini all'impianto è lo scolo del Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara che si trova ad una distanza di 314 mt ad Ovest dall'area di progetto e da cui verrà mantenuta una distanza maggiore di 5 metri dal cavidotto di collegamento tra l'area di progetto e la centrale di alta tensione Aranova.

Per quanto riguarda la gestione del deflusso delle acque meteoriche si evidenzia che il sito di ubicazione dell'impianto in progetto non presenta, al riguardo, particolari problematiche. Anche in previsione dei possibili limitati interventi di rimodellamento del suolo che potrebbero rendersi necessari per realizzare l'impianto non si modificherà in alcun modo l'idrologia dell'area, mantenendo il comparto oggetto d'intervento in piena efficienza idraulica.

I naturali recettori vicini all'area di sedime (scolo consorziale esistente) sarà così completamente conservato nella sua funzione naturale, potendo garantire condizioni di sicurezza per tutti gli impianti elettrici e le strutture. In particolare il terreno sottostante alle strutture di sostegno dei pannelli sarà mantenuto sempre drenato e non saranno sostanzialmente modificate né le condizioni generali di permeabilità del terreno, né le direzioni di naturale deflusso superficiale delle acque meteoriche verso gli attuali recettori.

Una volta analizzato lo stato di fatto delle direzioni di deflusso naturale delle acque di precipitazione, il livellamento e la regolarizzazione del terreno saranno realizzati avendo cura di rispettare i seguenti requisiti:

- minimizzare i lavori di movimento terra;
- mantenere inalterata la permeabilità del sito, nonché il deflusso delle acque di ruscellamento verso gli attuali recettori naturali, nel sostanziale rispetto delle condizioni di invarianza idrologica.

Per quanto riguarda la viabilità interna all'impianto, si ribadisce che essa sarà realizzata in modo da evitare impatti nella fase di dismissione e da mantenere inalterata la permeabilità. Non sono previste significative opere di sbancamento.

## 4.4 IMPATTO SUL 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, l'area su cui quest'ultimo insisterà sarà restituita alla destinazione d'uso agricolo originaria.

Alla luce delle considerazioni fatte, si ritiene che l'impatto della fase di esercizio sulla componente suolo e sottosuolo possa essere considerato di **entità bassa**.

## 4.5 IMPATTO SU VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA

### 4.5.1 Elementi di disturbo per la fauna

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 (fenomeni di abbagliamento in cielo) o comunque non chiaramente visibili dagli uccelli in volo radente (rischi di collisione).

Per quanto riguarda il primo aspetto (impatti da abbagliamento), occorre 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, e quindi elettroni, 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, accompagnati da 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 infatti gli stessi sostanzialmente opachi (Figura 5.5.1.1): 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 5.5.1.2 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.

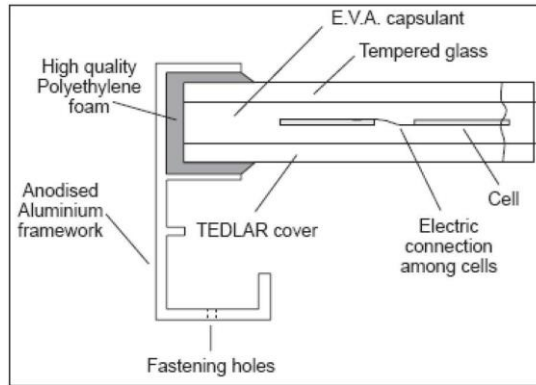


Figura 5.5.1.1 – Sezione del modulo fotovoltaico tipo.

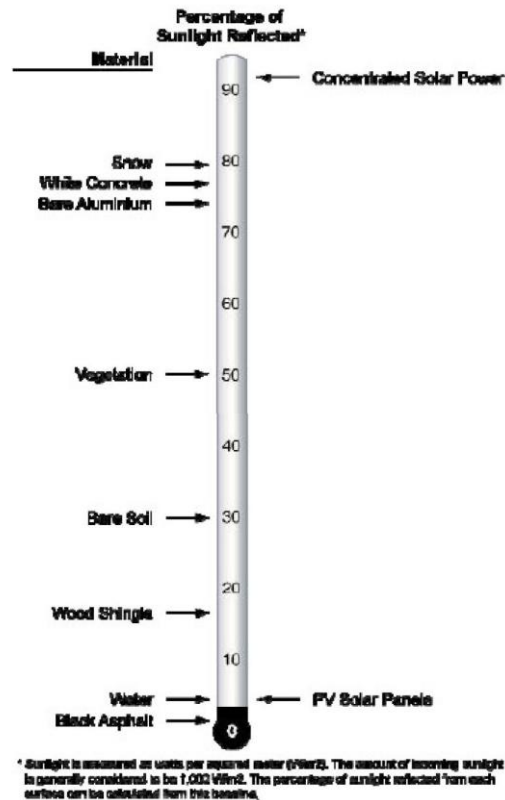


Figura 5.5.1.2 – Riflettanze caratteristiche di superfici di diversa natura.



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 (alberio altri elementi vegetazionali).

Non sono segnalati fenomeni di collisione con pannelli fotovoltaici al suolo. Al riguardo si evidenzia inoltre che la limitata altezza dei pannelli fotovoltaici da terra (altezza delle vele, realizzate con inseguitori solari, indicativamente compresa tra 2,7 – 3 m), unitamente alla presenza di vegetazione esistente attorno all'impianto e alle nuove siepi in progetto lungo il perimetro dell'impianto, consentirà di tutelare l'incolumità dell'avifauna selvatica. Si evidenzia, infatti, che in presenza di una siepe perimetrale eventuali soggetti in volo radente dovranno innalzarsi di quota, evitando il rischio di collisioni. Pur ribadendo che, in relazione alla tipologia dell'impianto in progetto ed alla sua collocazione, esso non rappresenti un elemento di rischio per l'avifauna, saranno in ogni caso acquisiti dati riferiti ad eventuali incidenti.

Sulla base delle considerazioni fatte, è possibile ritenere che l'impatto della fase di esercizio dovuto sulla componente flora e fauna possa essere considerato **lieve**.

#### **4.5.2 Inquinamento luminoso**

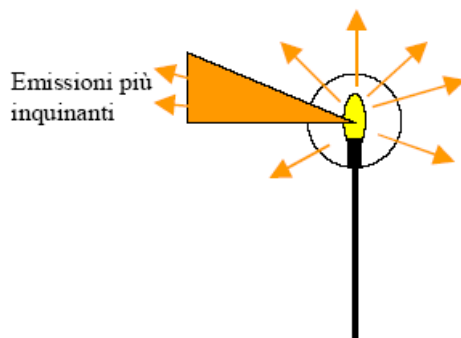
L'eventuale posa in opera di sistemi d'illuminazione notturna dell'area per motivi di sicurezza può comportare l'insorgenza di fenomeni di inquinamento luminoso. Da un punto di vista generale l'inquinamento luminoso può essere definito come un'alterazione della quantità naturale di luce presente nell'ambiente notturno, dovuta ad immissione di luce artificiale prodotta da attività umane.

In questo caso viene posto rilievo al danno 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 destinati a 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 5.5.2.1). 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 5.5.2.1 – Il contributo più rilevante all'inquinamento luminoso è quello diretto a bassi angoli sopra la linea dell'orizzonte.*

L'impatto discusso, nel caso oggetto di studio, è scarsamente rilevante; infatti il progetto in esame prevede la realizzazione di un impianto di illuminazione diversificato per aree funzionali, che entrerà in funzione soltanto in caso di intrusione di estranei all'interno dell'impianto, oltre che in caso di necessità per interventi di manutenzione. Il sistema sarà progettato in modo da garantire un idoneo livello di illuminamento 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.

Per quanto riguarda l'illuminazione notturna dell'area, il sistema di sicurezza prevede l'impiego di un impianto di videosorveglianza dell'area di progetto tramite telecamere ad infrarossi con visione notturna. Come precedentemente indicato, per mitigare l'inquinamento luminoso, ciascun impianto sarà attrezzato con un sistema di illuminazione a giorno che si attivi solo in caso di intrusione di persone estranee, rilevata dal sistema di videosorveglianza.

La scelta dei corpi illuminanti e delle lampade utilizzate rientrerà nella fase di progettazione esecutiva. Preliminarmente ad ogni considerazione di tipo tecnico, economico ed estetico, i dispositivi di illuminazione esterna dovranno comunque rispettare le disposizioni della L.R. n.19 del 29/09/2003, della D.G.R. n. 2263 del 29/12/2005 e della Determinazione del Direttore Generale Ambiente e Difesa del suolo e della Costa, n. 1409, nonché le normative tecniche UNI-ENI.

Infine, in conformità con quanto previsto dall'Allegato N della D.G.R. n. 2263/2005, il progetto esecutivo dell'impianto fotovoltaico dovrà essere completato da un Progetto Illuminotecnico comprensivo della dichiarazione di conformità dicui alla L.R. 19/2003.

## 4.6 IMPATTO SULLA COMPONENTE PAESAGGIO, BENI CULTURALI E ARCHEOLOGICA

### 4.6.1 Intrusione visuale

Per intrusione visuale si intende l'impatto generato dall'opera ultimata sulle valenze estetiche del paesaggio, con riferimento alla possibile percezione degli elementi costituenti l'impianto (recinzioni, supporti, pannelli, cabine) da parte delle aree adiacenti; in questo caso occorre considerare che le alterazioni introdotte in fase di esercizio sono più durature (almeno per il periodo di funzionamento dell'impianto) rispetto a quelle di breve termine attese in fase di cantiere (occupazione del territorio da parte del cantiere e delle opere ad esso funzionali quali bagni chimici, aree di deposito materiali, ecc.). La valutazione del livello di intrusione visuale, che contiene inevitabilmente un certo livello di soggettività, deve far riferimento ad un'analisi paesaggistica del territorio che ne evidenzia gli elementi di sensibilità in modo il più possibile oggettivo (eventuali emergenze di interesse architettonico, monumenti naturali, boschi, panorami caratterizzati da particolare amenità, ecc.), descrivendo i probabili effetti dovuti alla realizzazione dell'opera in progetto.

Una descrizione di dettaglio di questi aspetti è contenuta nella Relazione di approfondimento sugli aspetti paesaggistici, allegata al SIA, alla quale si rimanda per approfondimenti.

Nessuno degli elementi limitrofi all'area sarà interessato dagli interventi in progetto; inoltre, molti dei beni presentano caratteristiche e distanze tali da non prefigurare un rapporto percettivo diretto con l'impianto.

Si specifica inoltre che il progetto prevede di realizzare opere di inserimento a verde, come indicato negli elaborati di progetto T19 – T12 ed R14 "Opere di mitigazione", a cui si rimanda per approfondimenti. Tali opere permetteranno, come evidenziato nei fotoinserti allegati alla Relazione di approfondimento paesaggistico, di schermare efficacemente la percezione dell'impianto dall'esterno e, al contempo, di svolgere una positiva funzione naturalistica e di implementazione della rete ecologica locale.

Sulla base delle suddette considerazioni e del fatto che a seguito della dismissione dell'impianto verranno smantellati i moduli fotovoltaici, i manufatti in c.a, gli impianti e le massicciate stradali, è possibile ritenere che l'impatto sulla componente paesaggio possa essere considerato di **bassa intensità**.

## **4.7 IMPATTO SULLA COMPONENTE UMANA**

### **4.7.1. Decentramento delle sorgenti di produzione di energia elettrica**

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico 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 alcune porzioni del territorio. L'impianto fotovoltaico in oggetto rappresenta una nuova sorgente di produzione di energia elettrica, i cui effetti saranno evidenti nel breve e lungo termine. È doveroso sottolineare, infine, che la realizzazione degli impianti di progetto persegue l'obiettivo, formulato dal Piano Energetico Regionale dell'Emilia - Romagna, di aumentare flessibilità e sicurezza del sistema energetico locale.

Si consideri altresì che il fabbisogno di energia elettrica per il Comune di Poggio Renatico, come desunto dai dati ambientali messi a disposizione dalla Regione Emilia – Romagna

(fonte: <https://dati.arpae.it/dataset/consumi-energetici-comunali>), per l'anno 2018 è stato pari a circa 375.283 MWh per Poggio Renatico prendendo a riferimento questi dati, è possibile stimare che l'impianto fotovoltaico in progetto consentirà di coprire circa il 13,18 % del fabbisogno di energia elettrica del Comune di Poggio Renatico.

Per quanto riguarda i campi elettromagnetici si fa riferimento alla specifica relazione tecnica che evidenzia che questo impatto è del tutto **trascurabile**.

### **4.7.2 Produzione di rifiuti**

In fase di esercizio è occasionalmente possibile la produzione di rifiuti derivante dalle operazioni di manutenzione dell'impianto (es. sostituzione di componenti danneggiati o difettosi). La produzione di rifiuti 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.

### **4.7.3 Esposizione a radiazioni non ionizzanti**

La valutazione dei possibili impatti riconducibili all'esposizione alle radiazioni non ionizzanti è contenuta nell'elaborato di progetto denominato "Relazione campi elettromagnetici", a cui si rimanda

per ulteriori approfondimenti.

Riepilogando le conclusioni riportate nel documento suddetto, si osserva innanzitutto che la cabina di consegna del distributore non contiene di norma alcun trasformatore. Nell'ipotesi di distribuzione in bassa tensione è possibile considerare la presenza di un trasformatore da 630 kVA la cui corrente nominale è pari a 909 A e nella situazione più sfavorevole, quando cioè la sezione del cavo è pari a 0,035 m, la DPA risultante è 2,5 m.

In un impianto fotovoltaico la cabina di trasformazione contiene i principali componenti elettromeccanici (quadri, trasformatori, ecc.). All'interno dell'area dell'impianto Ferrara Sud troviamo otto di questi corpi cabina, ognuno dei quali è composto da due fabbricati affiancati.

Considerando l'analogia della cabina proposta in sede di progetto con quella di cui alle indagini di letteratura dettagliatamente descritti nella Relazione (casi reali DM 29 maggio 2008 e Enel Distribuzione) si può ritenere che ad una distanza dalla cabina elettrica in oggetto di circa cinque metri il valore del campo magnetico assume valori inferiori a 3  $\mu$ T.

I corpi cabina di trasformazione, nella disponibilità del produttore, impiegano trasformatori di taglia massima pari a 2.400 kVA, per il principio della sovrapposizione degli effetti e per un discorso di maggiore cautela, possiamo considerare anche intorno ad essi una DPA pari a cinque metri.

Si sottolinea inoltre che il primo edificio a permanenza umana prolungata si trova ad una distanza di circa duecento metri dalla cabina di consegna. La cabina non andrà pertanto a generare impatti sensibili sui ricettori vicini caratterizzati da permanenze superiori a quattro ore.

Le linee elettriche interrate in media tensione ricadono nella categoria delle linee in cavo cordato ad elica, la quale viene esclusa dalla normativa vigente dalle valutazioni preventive di ARPA e dalla tutela in merito alle fasce di rispetto, in quanto queste risultano di ampiezza ridotta e trascurabile.

Anche le linee interrate in bassa tensione sono escluse dall'applicazione della procedura di tutela in quanto rientrano nella categoria di linee di prima classe ai sensi del DM 21 marzo 1988.

In conclusione, dalla analisi puntuale di tutti i parametri significativi si può affermare che le emissioni di campo elettrico e magnetico previste dall'esercizio dell'impianto fotovoltaico in tutte le sue diverse componenti, risultano essere inferiori ai limiti previsti dalla normativa italiana relativa all'esposizione della popolazione e dei lavoratori a lungo termine alla frequenza industriale, risultando perfettamente conformi.

Nella sola area di attenzione, quella cioè vicina alla cabina inverter, di trasformazione e dei quadri elettrici, in un intorno di quattro metri, per la tipologia di impianto e delle attività umane che possono aver luogo in sua prossimità, si può ritenere che non vi sia in ogni caso permanenza di persone o lavoratori per tempi maggiori di 4 ore.

In virtù di questa ulteriore considerazione, è possibile affermare che l'impianto proposto risulta essere perfettamente conforme sia rispetto ai valori di attenzione, relativi alla esposizione in luoghi con permanenza maggiore di 4 ore, che agli obiettivi di qualità relativi al caso di progettazione di nuove sorgenti, come specificatamente richiesto dagli organi tecnici di controllo.

#### **4.7.4 Fenomeni di abbagliamento**

La presenza dei moduli fotovoltaici, in concomitanza con particolari altezze del sole, potrebbe teoricamente dare luogo a fenomeni localizzati di abbagliamento.

Tale fenomeno, in realtà, è stato registrato prevalentemente per le superfici fotovoltaiche “a specchio” montate sulle architetture verticali degli edifici, ovvero in condizioni completamente differenti da quelle in esame. Come già evidenziato in precedenza, occorre inoltre sottolineare che la superficie dei moduli fotovoltaici non è di per sé riflettente, in quanto è concepita per trasmettere il più possibile la radiazione solare incidente in modo che questa possa essere convertita in elettricità (alcuni studi svolti sull’argomento indicano che le perdite per riflessione ammontano a circa il 5% dell’energia solare ricevuta dai pannelli); peraltro i nuovi sviluppi tecnologici per la produzione delle celle, aumentando il coefficiente di efficienza delle stesse, hanno consentito di diminuire ulteriormente la quantità di luce riflessa (riflettanza superficiale caratteristica del pannello), riducendo conseguentemente la probabilità di abbagliamento.

Per ulteriori considerazioni in merito alle caratteristiche di riflettanza dei pannelli poste a confronto con varie tipologie di superficie si rimanda a quanto già specificato nel precedente paragrafo 5.5.1.

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.

## 5 IMPATTO 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 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 nella "Relazione sulla Gestione Post operativa". In tale documento vengono stimati i costi di smontaggio, smaltimento e recupero; di tale importo si terrà quindi debitamente conto nella determinazione della fidejussione, che il proponente deve presentare per garantire la corretta dismissione a fine vita dell'impianto.

Esistono numerosi riferimenti di letteratura che evidenziano come lo smaltimento dell'impianto a fine vita utile non rappresenti assolutamente una operazione problematica e consenta un riuso quasi completo dei materiali e delle diverse componenti. I moduli fotovoltaici sono infatti costituiti prevalentemente da celle in silicio cristallino ad elevata purezza, per il quale esiste un mercato caratterizzato da crescente richiesta. Il tema dell'ottimizzazione delle fasi di recupero delle stesse celle risulta peraltro essere particolarmente vivo. A testimonianza di questo fatto può essere citato il vivace dibattito di ricerca teso a determinare le procedure più efficaci e meno energivore per recuperare il silicio di grado elettronico o solare dai dispositivi di microelettronica e, negli ultimi anni, dalle prime celle solari giunte a fine vita utile. I costi di smaltimento delle parti solari dell'impianto (moduli) sono peraltro normalmente compensati dalle entrate scaturenti dal riciclo dei materiali silicei dei pannelli.

Lo smaltimento degli altri materiali segue invece le normali fasi di lavorazione che caratterizzano la demolizione controllata delle opere civili: durante lo smantellamento dell'impianto, effettuate la disinstallazione delle unità produttive, si procederà al disaccoppiamento delle diverse componenti (moduli, strutture di sostegno, cabine, etc), selezionando i componenti riutilizzabili da quelli riciclabili e da quelli da rottamare, che saranno trattati secondo le normative vigenti.

L'analisi dei costi di dismissione e smaltimento viene effettuata come somma dei costi della manodopera per lo smontaggio, dei costi per lo smaltimento/recupero dei materiali mediante ditte specializzate e dei costi per i trasporti ed il noleggio dei mezzi necessari. Si sottolinea che i costi di smaltimento/recupero dei moduli fotovoltaici sono considerati nulli in quanto il loro recupero sarà demandato ai produttori stessi, che potranno riciclarne pressoché la totalità dei componenti (smaltimento coperto ai sensi del D.Lgs. 49/2014).

Anche gli oneri di gestione per i componenti in acciaio, ferro e rame di risulta dallo smontaggio dell'impianto viene considerato a costo zero, in quanto trattasi di materiali completamente recuperabili e conferibili presso centri di recupero autorizzati senza oneri aggiunti. La componente relativa ai trasporti e al nolo delle apparecchiature viene considerata infine come parte percentuale dei costi e pari al 10%.

Riepilogando quanto riportato nella “Relazione sulla Gestione Post Operativa”, per le lavorazioni di dismissione sarà necessaria l’opera di due persone qualificate per lo smontaggio dei vari telai, l’utilizzo di un generatore e un compressore da cantiere oltre che la disponibilità di un furgoncino (tipo *Daily*) per il trasporto di questi ultimi e di un camion attrezzato per carico e trasporto dei materiali risultanti dalla dismissione in siti autorizzati alla loro demolizione/riuso.

Complessivamente si possono riassumere i seguenti dati identificativi dell’intervento di dismissione:

- Vita utile di impianto: 30 anni (possibile anche 35-40);
- Modalità di dismissione dell’impianto:
  - 1) disinstallazione di ognuna delle unità produttive;
  - 2) disaccoppiamento delle diverse componenti di impianto (moduli, strutture di sostegno, cabine, etc);
  - 4) demolizione degli edifici civili che saranno eventualmente realizzati in opera (e.g. cabine di consegna);
  - 5) selezione dei componenti riutilizzabili, quelli riciclabili e quelli da rottamare che saranno trattati secondo le normative vigenti;
  - 6) riciclo o smaltimento dei sistemi di comando in conformità alle normative sui rottami di apparecchi elettrici.
- Attività di ripristino dei luoghi nel rispetto della vocazione propria del territorio:
  - 1) integrale ripristino del sito nelle sue condizioni *ante operam*;
  - 2) risistemazione del terreno in prossimità delle porzioni di suolo interessate degli elementi di fondazione;
  - 3) ripristino ante operam dei i vialetti perimetrali dell’impianto e delle piazzole in prossimità delle cabine secondo due possibili opzioni: spontaneo ricoprimento naturale oppure rilavorazione con trattamenti addizionali finalizzati ad un più rapido riadattamento all’habitat naturale ed al paesaggio;
  - 4) piantumazione eventuale di essenze arboree autoctone lungo il perimetro dello stesso sito, con relativa valorizzazione ambientale del terreno;
  - 5) adozione di tecniche di ingegneria naturalistica, sempre preferendo l’utilizzo di specie vegetali autoctone.

Sulla base delle suddette considerazioni e del fatto che a seguito della dismissione dell’impianto verranno smantellati i moduli fotovoltaici, i manufatti in c.a, gli impianti e le massicciate stradali, è possibile ritenere che l’impatto sulla componente paesaggio possa essere considerato di **bassa**



## 6 MATRICI DI VALUTAZIONE

Alla luce dell'analisi dei potenziali impatti derivanti dalla realizzazione del progetto e dalla sua messa in esercizio condotta nei paragrafi precedenti è stata creata la matrice di sintesi dove si evidenzia il complesso degli impatti valutati in modo qualitativo riferiti alle principali lavorazioni. Le matrici comprendono anche gli effetti derivanti dalle mitigazioni e compensazioni ambientali.

La valutazione avviene attribuendo un valore positivo o negativo all'impatto individuato sulla base di una scala cromatica qualitativa, come sotto rappresentato.

<b>-5</b>	<b>-4</b>	<b>-3</b>	<b>-2</b>	<b>-1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
molto elevato	elevato	medio	basso	trascurabile	invariato	trascurabile	basso	medio	elevato	molto elevato
PEGGIORAMENTO					IMPATTO ASSENTE	MIGLIORAMENTO				

FASE	ID	ATTIVITÀ	ATMOSFERA			AMBIENTE IDRICO				SUOLO E SOTTOSUOLO		
			Emissioni convogliate	Emissioni diffuse di polveri	Emissioni diffuse inquinanti	Consumi idrici	Modifiche idrografiche, idrologiche, idrauliche	Contaminazione acque superficiali	Contaminazione acque sotterranee	Occupazione di suolo e perdita di terreno pedogenizzata	Modifica caratteristiche chimico-fisiche del suolo	Contaminazione suolo
FASE DI CANTIERE	1	Accantamento e posa recinzione di cantiere	0	-1	-1	-1	0	0	-1	-3	0	-1
	2	Approvvigionamento e fornitura di materiali	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0
	3	Sistemazione viabilità interna di cantiere	0	-1	-1	-1	0	0	-1	-3	0	-1
	4	Platee in c.a., posa cabina Enel e cabinet inverter, impianto di messa a terra	0	-1	-2	-1	0	0	-1	-3	0	-1
	5	Infissione dei pali di supporto, posa dei moduli e dei quadri elettrici	0	-1	-2	0	0	0	-1	-3	0	-1
	6	Scavo lineare e posa cavi di potenza	0	-1	-2	0	0	0	-1	-3	0	-1
	7	Posa pali luce + telecamere + cavo magnetofono	0	-1	-1	0	0	0	-1	-3	0	-1
	8	Posa recinzione arborea	0	-1	-1	-1	0	0	-1	-3	0	-1
	9	Smobilizzo cantiere	0	-2	-2	-1	0	0	-1	-3	0	-1
FASE DI ESERCIZIO	10	Esercizio dell'impianto fotovoltaico	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0
	11	Interventi di manutenzione del sistema	0	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0
	12	Produzione di energia rinnovabile	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0

FASE	ID	ATTIVITÀ	FLORA-FAUNA			AGENTI FISICI		CONSUMO DI RISORSE				
			Modifica della vegetazione esistente	Perturbazione della fauna	Aterazione / interruzione della continuità ecologica	Alterazione clima acustico	Campi elettromagnetici	Combustibili	Materie prime / <del>edilizia</del>	Energia elettrica	Efficienza impiantistica	Recupero sottoprodotti
FASE DI CANTIERE	1	<del>Accantieramento</del> e posa recinzione di cantiere	0	-2	0	-1	0	-1	0	-1	0	0
	2	<del>Approvvigionamento</del> e fornitura di materiali	0	0	0	-1	0	-2	-3	-1	0	0
	3	Sistemazione viabilità interna di cantiere	0	-2	0	-1	0	-1	0	-1	0	0
	4	Platee in c.a., posa cabina Enel e cabinet inverter, impianto di messa a terra	0	-2	0	-2	0	-1	0	-1	0	0
	5	Infissione dei pali di supporto, posa dei moduli e dei quadri elettrici	0	-2	0	-2	0	-1	0	-1	0	0
	6	Scavo lineare e posa cavi di potenza	0	-2	0	-2	0	-1	0	-1	0	2
	7	Posa pali luce + telecamere + cavo magnetofono	0	-2	0	-1	0	-1	0	-1	0	0
	8	Posa recinzione arborea	0	-2	0	0	0	-1	0	0	0	0
	9	Smobilizzo cantiere	0	-2	0	-3	0	-2	0	-1	0	0
FASE DI ESERCIZIO	10	Esercizio dell'impianto fotovoltaico	0	0	0	0	-1	0	0	0	0	0
	11	Interventi di manutenzione del sistema	0	0	0	-1	0	-1	0	-1	0	0
	12	Produzione di energia rinnovabile	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0

FASE	ID	ATTIVITÀ	PAESAGGIO		CONTESTO SOCIO-ECONOMICO / SALUTE E BENESSERE DELLA POPOLAZIONE				
			Alterazioni assetto percettivo	Interferenza con beni storici, culturali, archeologici	Disagio causato da odori	Salute umana	Produzione rifiuti	Livelli di occupazione	Alterazioni dei livelli di traffico
FASE DI CANTIERE	1	Accantieramento e posa recinzione di cantiere	-2	0	0	0	-2	2	0
	2	Approvvigionamento e fornitura di materiali	-2	0	0	0	-2	2	-1
	3	Sistemazione viabilità interna di cantiere	-2	0	0	0	0	2	0
	4	Platee in c.a., posa cabina Enel e cabinet inverter, impianto di messa a terra	-2	0	0	0	-1	2	0
	5	Infissione dei pali di supporto, posa dei moduli e dei quadri elettrici	-2	0	0	0	0	2	0
	6	Scavo lineare e posa cavi di potenza	-2	0	0	0	-1	2	0
	7	Posa pali luce + telecamere + cavo magnetofono	-2	0	0	0	0	2	0
	8	Posa recinzione arborea	-2	0	0	0	0	2	0
	9	Smobilizzo cantiere	-2	0	0	0	-2	2	0
FASE DI ESERCIZIO	10	Esercizio dell'impianto fotovoltaico	-1	0	0	0	0	0	0
	11	Interventi di manutenzione del sistema	0	0	0	0	-1	1	0
	12	Produzione di energia rinnovabile	0	0	0	3	0	0	0

## **7 MISURE DI MITIGAZIONE**

Il progetto allo studio si inserisce all'interno di un'attività già in essere, in un ambito già caratterizzato dalla presenza di attività antropiche in quanto vocato urbanisticamente all'uso agricolo.

### **7.1 MITIGAZIONE IN FASE DI CANTIERE**

Gli impatti prevalenti connessi al progetto allo studio si sostanziano prevalentemente nella fase di cantiere. Nella tabella seguente si riporta il riepilogo delle misure di mitigazione previste in fase di cantiere per preservare la qualità delle componenti atmosfera, idrosfera/suolo e sottosuolo, rumore e viabilità durante la realizzazione delle opere di progetto.

Tali misure risultano vevoli sia per la fase di costruzione che per quella di dismissione e smantellamento dell'impianto.

#### **7.1.1 MISURE DI MITIGAZIONE - ATMOSFERA**

##### **7.1.1.1 TRATTAMENTO E MOVIMENTAZIONE DEL MATERIALE**

- agglomerazione della polvere mediante umidificazione del materiale;
- adozione di processi di movimentazione con scarse altezze di getto e basse velocità;
- irrorazione del materiale di risulta polverulento prima di procedere alla sua rimozione;

##### **7.1.1.2 GESTIONE DEI CUMULI**

- irrorazione con acqua dei materiali di pezzatura fine stoccati in cumuli;
- eventuali depositi a scarsa movimentazione saranno coperti con l'ausilio di teli.

##### **7.1.1.3 AREE DI CIRCOLAZIONE NEI CANTIERI E ALL'ESTERNO**

- limitazione della velocità massima sulle piste di cantiere (20/30 km/h);
- adeguato consolidamento delle piste di trasporto molto frequentate;
- eventuale lavaggio con motospazzatrici della viabilità ordinaria nell'intorno delle aree di cantiere;
- irrorazione periodica con acqua delle piste di cantiere;
- previsione di sistemi di lavaggio delle ruote all'uscita del cantiere;
- ottimizzazione dei carichi trasportati (mezzi possibilmente sempre pieni);
- copertura del materiale trasportato con teloni.

#### **7.1.1.4 MACCHINE**

- impiego di mezzi d'opera e mezzi di trasporto a basse emissioni;
- utilizzo di sistemi di filtri per particolato per le macchine/apparecchi a motore diesel;
- manutenzione periodica di macchine e apparecchi.

#### **7.1.2 MISURE DI MITIGAZIONE – IDROSFERA/SUOLO E SOTTOSUOLO**

##### **7.1.2.1 SPANDIMENTI ACCIDENTALI**

- le operazioni di rifornimento del carburante dei mezzi impiegati dovranno essere effettuate esclusivamente all'interno dell'area predisposta, utilizzando contenitori-distributori conformi alle norme di sicurezza.
- in caso di perdita di olio da parte dei mezzi meccanici impiegati si dovrà provvedere all'immediato allontanamento dall'area di cantiere, al confinamento della zona di terreno interessata con successiva bonifica del terreno e il trasporto a discarica autorizzata del materiale inquinato nel rispetto delle norme e delle procedure di igiene e di sicurezza vigenti.

#### **7.1.3 MISURE DI MITIGAZIONE – RUMORE**

##### **7.1.3.1 PROVVEDIMENTI ATTIVI**

- selezione preventiva delle macchine e delle attrezzature e miglioramenti prestazionali;
- manutenzione adeguata dei mezzi e delle attrezzature;
- attenzione alle modalità operative ed alla predisposizione del cantiere finalizzata ad evitare la concentrazione di mezzi attivi e lavorazioni in aree limitate;
- spegnimento dei motori nei casi di pause apprezzabili ed arresto degli attrezzi lavoratori nel caso di funzionamento a vuoto;
- limitazione dell'utilizzo dei motori ai massimi regimi di rotazione.

#### **7.1.4 MISURE DI MITIGAZIONE – VIABILITA'**

##### **7.1.4.1 SEGNALETICA DI CANTIERE**

- installazione di apposita segnaletica stradale e di segnalazioni luminose in particolare nei punti critici della viabilità.

### **7.1.4.2 RIPARAZIONI STRADALI**

- in caso di usura delle pavimentazioni stradali, saranno effettuati interventi di riparazione localizzata o ricarica, a seconda della necessità, degli strati di finitura e/o stabilizzato calcareo a seconda della tipologia stradale interessata.

## **7.2 MITIGAZIONE IN FASE DI ESERCIZIO**

Lungo l'intero perimetro dell'impianto sarà effettuata una piantumazione con arbusti autoctoni di altezza a sviluppo terminato di 3 metri, in particolare si prevede di mettere a dimora piante di Corniolo (*Cornus mas*), Nocciolo (*Corylus Avellana*), Prugnolo (*Prunus spinosa*), Ligustro (*Ligustrum vulgare*), Fusaggine (*Eunonymus europaeus*) e Spin cervino (*Rhamnus cathartica*).

Tale piantumazione sarà fatta crescere fino ad una altezza pari a circa 3 metri, in modo da rendere impossibile la visione dei moduli e relative strutture; si osservi che tali specie botaniche avranno lo scopo di mascherare l'impianto e nel contempo di fornire rifugio e ristoro all'avifauna che frequenta i "campi" della pianura.

La suddetta barriera vegetale sarà mantenuta almeno una volta l'anno, facendo in modo di mantenere le dimensioni indicate, ed evitare la mancanza di decoro che può causare se abbandonata allo stato selvatico. Inoltre, verrà falciata regolarmente l'erba del terreno interno ed esterno alla recinzione dell'impianto per evitare la nascita di cespugli e arbusti selvatici, sia per evitare che questi possano interferire con l'efficienza dell'impianto a causa dell'ombreggiamento che possono creare, sia per evitare potenziali rischi di incendio se lasciati liberi di creare uno strato di foglie e rami secchi sul terreno.

Al fine di consentire il passaggio di piccoli animali e selvaggina presente sul territorio, la recinzione perimetrale, costituita da una rete plastificata a maglia romboidale, sarà installata con il bordo inferiore rialzato di circa 10cm rispetto alla quota del terreno.

## **8 INDICAZIONI PER IL PIANO DI MONITORAGGIO**

L'ultima fase del procedimento valutativo è volta alla predisposizione di un sistema di monitoraggio nel tempo degli effetti dell'intervento di progetto. In modo particolare è opportuno introdurre alcuni parametri di sorveglianza volti a verificare la bontà delle scelte effettuate e l'evoluzione temporale del sistema territoriale interessato, che saranno utili anche al Proponente per la corretta gestione dell'impianto. A ciò si aggiunga la necessità di individuare strumenti di valutazione adatti ad evidenziare l'eventuale insorgenza di elementi di contrasto e di impatto ambientale non previsti. A tale scopo sono stati individuati in via preliminare alcuni indicatori in grado di descrivere sinteticamente lo stato attuale del territorio e la sua evoluzione futura.

Il Piano di monitoraggio potrà essere modificato e/o integrato nel tempo, anche in relazione all'insorgenza di elementi di criticità non previsti.

### **8.1 MONITORAGGIO DELLA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA**

Annualmente il Soggetto gestore dell'impianto dovrà rendicontare l'energia effettivamente prodotta dall'impianto e la sua efficienza, al fine di verificare i benefici ambientali apportati dall'impianto medesimo e la necessità di eventuali interventi di manutenzione. Contestualmente a tale verifica il Soggetto gestore dell'area potrà anche quantificare su base teorica le emissioni in atmosfera evitate grazie alla presenza dell'impianto.

### **8.2 MANUTENZIONE E MONITORAGGIO DELLO STATO DI CONSERVAZIONE DELLE OPERE A VERDE**

Allo scopo di garantire nel tempo l'effettiva funzionalità delle opere a verde realizzate, la manutenzione degli impianti vegetazionali avrà inizio immediatamente dopo la messa a dimora (o la semina) delle piante e del prato e dovrà prolungarsi per almeno 3 anni.

Ogni nuova piantagione sarà infatti mantenuta con particolare attenzione fino a quando non sarà evidente che le piante, superato lo stress da trapianto (o il periodo di germinazione per le semine), siano ben attecchite e siano in buone condizioni vegetative.

A tale scopo, le attività di manutenzione dei nuovi impianti messi a dimora dovranno comprendere le seguenti operazioni:

- irrigazione, mediante periodico controllo delle esigenze idriche delle piante e la verifica e regolazione dell'impianto di irrigazione automatico; in corrispondenza della fascia boscata a nord dell'impianto, in cui non è prevista la posa di impianto di irrigazione automatico, saranno previsti regolari apporti idrici da effettuarsi con autobotte nei periodi estivi e/o maggiormente siccitosi;



- ripristino conche e rincalzo, al fine di ricostituire se necessario la conchetta per le irrigazioni alla base delle piantine;
- operazioni di difesa dalla vegetazione infestante, da realizzarsi 2-3 volte l'anno nei primi anni successivi all'impianto; tale intervento, che potrà avvenire sia manualmente che con opportuni mezzi meccanici, prevede l'eliminazione della vegetazione infestante lungo e tra le file dei nuovi impianti;
- potature di allevamento e contenimento, al fine di evitare il potenziale ombreggiamento nei confronti del limitrofo impianto fotovoltaico;
- controllo degli ancoraggi e ripristino della verticalità delle piante, da effettuarsi periodicamente negli anni successivi all'impianto;
- rimozione e sostituzione fallanze, con altro materiale avente le stesse caratteristiche, da realizzarsi nei primi 3 anni al termine della stagione vegetativa;
- rimozione protezioni e strutture di ancoraggio, da realizzarsi una volta verificato il corretto affrancamento di ogni singolo esemplare messo a dimora.

### **8.3 MONITORAGGIO DELLA PRODUZIONE DI RIFIUTI**

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

### **8.4 MONITORAGGIO DELLE ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE EFFETTUATE**

In fase di esercizio il soggetto gestore dell'area manterrà un registro in cui annotare tutte le attività effettuate sull'impianto fotovoltaico e gli interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria eseguiti, sia per quanto riguarda le opere a verde che per le altre componenti.

## 9 CONCLUSIONI

Nel presente Studio di Impatto Ambientale è stata valutata la realizzazione dell'impianto fotovoltaico nel territorio comunale di Poggio Renatico di potenza 49,3920 MWp. Gli impianti fotovoltaici saranno collegati alla rete di distribuzione dell'ente fornitore di energia elettrica, immettendo nell'istessa l'energia prodotta.

Per l'installazione dei pannelli fotovoltaici, si prevede di utilizzare alcune aree industriali di nel Comune di Poggio Renatico, già precedentemente descritte nel paragrafo 2 (Fig. 1-2).

L'impianto è composto da 100800 moduli aggregati in 8.400 vele e prevede una superficie fotovoltaica pari a circa **235.253,760** m<sup>2</sup>. Complessivamente, tenendo conto anche dell'area di rispetto tra le stringhe, che sarà mantenuta in condizioni di completa permeabilità, l'area direttamente interessata dal sedime del parco fotovoltaico sarà pari a circa venti ettari. La spaziatura tra le vele e il loro interasse è stata ottimizzata al fine di creare delle corsie di passaggio tra le varie file EST-OVEST per consentire la manutenzione e la pulizia dei moduli fotovoltaici.

Le aree circostanti all'area di sedime del campo fotovoltaico non sono interessate da rilievi o da edifici di altezza tali da dare luogo a significative ombre portate sullo stesso campo. Analogamente, le cabine a servizio dei campi non portano ombra sulle stringhe più prossime.

L'esercizio dell'impianto fotovoltaico nella configurazione di progetto consentirà di contribuire agli obiettivi stabiliti dalla politica energetica europea e nazionale, mantenendo una produzione agricola di tipo sostenibile destinata all'alimentazione umana.

Si conseguiranno importanti benefici in termini di emissioni in atmosfera risparmiate rispetto alla produzione di un'uguale quantità di energia mediante impianti tradizionali alimentati a combustibili fossili.

Al fine di determinare in modo oggettivo i potenziali impatti generati dalla realizzazione degli interventi progettuali proposti, sono stati approfonditi i seguenti aspetti:

- analisi degli strumenti di pianificazione vigenti e dei vincoli insistenti nell'area di intervento;
- analisi delle componenti ambientali espressi come:
  - effetti sulla componente atmosfera;
  - effetti sulla componente idrosfera;
  - effetti su suolo e sottosuolo;
  - emissioni acustiche;
  - effetti sulla viabilità;
  - effetti su vegetazione, flora e fauna;
  - effetti sul paesaggio;

- effetti sulla salute umana.

Alla luce dell'analisi del quadro programmatico, progettuale, ambientale, delle valutazioni degli impatti e delle alternative progettuali eseguite, si ritiene che il progetto potrà contribuire al raggiungimento degli obiettivi riguardanti la politica energetica a livello nazionale ed europea e potrà determinare vantaggi termini di:

- riduzione dei consumi di risorse non rinnovabili;
- riduzione degli impatti ambientali derivanti dall'estrazione delle stesse risorse;
- risparmio di emissioni in atmosfera derivanti da altre forme di produzione mediante combustibili fossili;
- approvvigionamento di foraggi di origine biologica per l'allevamento di bovini;
- creazione di posti di lavoro e di impiego di manodopera qualificata.

Alla luce delle valutazioni svolte, si ritiene che gli interventi progettuali siano ambientalmente compatibili.