



**Comune di San Giovanni in Persiceto**  
Provincia di Bologna

## **Impianto Agrivoltaico "San Giovanni in Persiceto"** **Potenza Nominale 7,51 MWp**

**P.A.U.R.**

ai sensi dell'art.23 e 27bis del DLgs 152/2006  
e dell'art.20 LR 4/2018

a cura:

**studio Lusignani**

via Arata 18-20  
29122 Piacenza  
tel. e fax 0523.454120  
e.mail: glusig@tin.it

committente:

**JUWI**

**Juwi Energie Rinnovabili srl**

Via Giovanni Battista Pirelli 30, 20124 Milano  
juwienergierinnovabilisrl@legalmail.it

---

## **Studio di Impatto Ambientale** **- Sintesi non tecnica**

---

Giugno 2026

## INDICE

|                                                              |      |           |
|--------------------------------------------------------------|------|-----------|
| PREMESSA .....                                               | pag. | 4         |
| DATI DEL PROPONENTE.....                                     | pag. | 4         |
| IMPATTI CUMULATIVI.....                                      | pag. | 6         |
| VALUTAZIONE ALTERNATIVE.....                                 | pag. | 7         |
| INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E TERRITORIALE.....                 | pag. | 9         |
| INQUADRAMENTO CATASTALE AREA IMPIANTO .....                  | pag. | 9         |
| INQUADRAMENTO CATASTALE LINEA MT DI CONSEGNA.....            | pag. | 9         |
| <b>QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO.....</b>              | pag. | <b>10</b> |
| <b>QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE.....</b>                 | pag. | <b>12</b> |
| PREMESSA.....                                                | pag. | 13        |
| DISPONIBILITA' FONTE SOLARE .....                            | pag. | 13        |
| CARATTERI GEOMORFOLOGICI DELL'AREA .....                     | pag. | 14        |
| LINEAMENTI GEOLOGICI DELL'AREA .....                         | pag. | 14        |
| IDROGRAFIA.....                                              | pag. | 15        |
| IDROGEOLOGIA .....                                           | pag. | 16        |
| STATO DELLA FAUNA .....                                      | pag. | 17        |
| DEMOGRAFIA .....                                             | pag. | 17        |
| STUDIO DELLE FORME DELL'INSEDIAMENTO .....                   | pag. | 17        |
| STATO AMBIENTALE PER RUMORI.....                             | pag. | 18        |
| <b>QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....</b>                | pag. | <b>19</b> |
| PREMESSA.....                                                | pag. | 20        |
| CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO.....                            | pag. | 20        |
| VOLUMI NECESSARI REALIZZAZIONE DEI RILEVATI DELLE CABINE ... | pag. | 27        |
| VOLUMI TERRA DA MOVIMENTARE.....                             | pag. | 28        |
| PRINCIPALI FASI DI COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO.....            | pag. | 29        |
| CRONOPROGRAMMA REALIZZAZIONE IMPIANTO .....                  | pag. | 31        |
| VIABILITA'.....                                              | pag. | 32        |
| OPERE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE.....                         | pag. | 33        |
| LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGROVOLTAICI .....        | pag. | 35        |
| PIANO DI DISMISSIONE .....                                   | pag. | 41        |
| <b>IMPATTI ED OPERE DI MITIGAZIONE .....</b>                 | pag. | <b>44</b> |
| PREMESSA .....                                               | pag. | 45        |
| SUOLO E SOTTOSUOLO.....                                      | pag. | 46        |
| ACQUE SUPERFICIALI .....                                     | pag. | 48        |
| ACQUE SOTTERRANEE.....                                       | pag. | 49        |
| FLORA.....                                                   | pag. | 50        |
| FAUNA.....                                                   | pag. | 51        |
| ARIA.....                                                    | pag. | 54        |
| FENOMENI DI ABBAGLIAMENTO.....                               | pag. | 55        |
| PATRIMONIO ARCHITETTONICO .....                              | pag. | 56        |

*Impianto agrivoltaico "San Giovanni in Persiceto"*

*Comune di San Giovanni in Persiceto (BO)*

**SINTESI NON TECNICA**

|                                                  |      |           |
|--------------------------------------------------|------|-----------|
| RISCHIO ARCHEOLOGICO. ....                       | pag. | <b>56</b> |
| PAESAGGIO. ....                                  | pag. | <b>56</b> |
| PRODUZIONE RIFIUTI E TRS. ....                   | pag. | <b>58</b> |
| DENSITA' DEMOGRAFICA E ASSETTI INSEDIATIVI. .... | pag. | <b>59</b> |
| IMPATTO ELETTROMAGNETICO. ....                   | pag. | <b>60</b> |
| RISCHI DI INCIDENTI. ....                        | pag. | <b>60</b> |
| BENEFICI AMBIENTALI. ....                        | pag. | <b>62</b> |
| RUMORE. ....                                     | pag. | <b>64</b> |
| IMPATTI SULLA VIABILITA'. ....                   | pag. | <b>65</b> |
| MICROCLIMA. ....                                 | pag. | <b>66</b> |
| RICADUTE ECONOMICHE ED OCCUPAZIONALI. ....       | pag. | <b>66</b> |
| <b>CONCLUSIONI</b> . ....                        | pag. | <b>68</b> |

## **PREMESSA**

Il presente studio di impatto ambientale è redatto quale allegato alla documentazione necessaria all'avvio di procedimento PAUR ai sensi dell'art. 27 bis del DLGS 152/2006 e s.m.i. e della L.R. 4/2018 relativo ad un impianto "agrivoltaico" di potenza di picco pari a 7.51 MW circa. La tecnologia impiantistica prevede l'installazione di moduli fotovoltaici bifacciali che saranno installati su strutture mobili (tracker) di tipo monoassiale mediante palo battuto nel terreno.

L'area recintata di superficie pari a 90.747 è stata suddivisa in 2 settori; i dettagli relativi alla potenza, alla tipologia e al numero di strutture e ai moduli presenti in ciascuna sezione sono riportati nella tabella che segue.

| Impianto    | Sup.<br>(mq) | n. moduli | Potenza<br>modulo<br>(Wp) | Potenza<br>complessiva<br>(MWp) |
|-------------|--------------|-----------|---------------------------|---------------------------------|
| Campo ovest | 31.065       | 3900      | 670W                      | 2.613,00                        |
| Campo est   | 59.682       | 7306      | 670W                      | 4.895,02                        |
| Totale      | 90.747       | 11.206    | 670W                      | 7.508,02                        |

E' altresì prevista la realizzazione delle opere necessarie alla connessione alla rete elettrica con realizzazione di un elettrodotto MT interrato di lunghezza pari a 1700 m che collegherà la cabina di consegna in progetto denominata "DE10-24627 Biancolina 16\_FTV" con la cabina Primaria E-Distribuzione esistente "DE 001-384626 S. Giovanni in Persiceto" in fregio alla Strada vicinale Via Puglia.

Si segnala che è stato recentemente autorizzato un impianto fotovoltaico, della medesima Proponente Juwi Energie Rinnovabili srl, denominato Zenerigolo 1 (7 MWp) che confina con nella porzione sud occidentale con l'area oggetto della presente istanza (vedi Planimetria Inquadramento territoriale di seguito allegato).

## **DATI DEL PROPONENTE**

|           |                                               |
|-----------|-----------------------------------------------|
| Società   | <b>Juwi Energie Rinnovabili srl</b>           |
| P.Iva     | <b>02600410217</b>                            |
| Telefono  | <b>0458626355</b>                             |
| PEC       | <b>juwienergierinnovabilisrl@legalmail.it</b> |
| Sede      | <b>Milano</b>                                 |
| Via       | <b>Giovanni Battista Pirelli n° 30</b>        |
| CAP       | <b>20124</b>                                  |
| Provincia | <b>Milano</b>                                 |
| C.F.      | <b>02600410217</b>                            |
| Email     | <b>jer@juwi.it</b>                            |

## **IL GRUPPO DI LAVORO**

Nel febbraio 2026 la Juwi Energie Rinnovabili srl ha incaricato il dott. Filippo Lusignani di coordinare il Gruppo di lavoro per la stesura del PAUR relativo alla realizzazione di un impianto agrivoltaico con pannelli bifacciali installati a terra, dotati di "*inseguitore solare*", in loc. Fondo S. Luigi in comune di San Giovanni in Persiceto (BO), il gruppo di lavoro è stato costituito da:

|             |                   |                                    |
|-------------|-------------------|------------------------------------|
| Dott. geol. | FILIPPO LUSIGNANI | Coordinamento gruppo di lavoro     |
| Ing.        | ENRICO RICCARDI   | Progetto                           |
| Ing.        | STEFANO LUSIGNANI | Acustica ed impatto inquinanti     |
| Dott. geol. | MARIO ARCHILLI    | Geologia                           |
| Dott. agr.  | ALBERTO BIGNOTTI  | Agronomo                           |
| Geom.       | STEFANO BIANCHI   | Topografia                         |
| Arch.       | GIORGIA SPALLAZZI | Territorio e paesaggio             |
| Geom.       | ANDREA LECCACORVI | Elaborazioni tridimensionali e CAD |

## **CUMULO CON ALTRI PROGETTI**

Dal punto di vista normativo, si precisa che applicando, al progetto in esame, i criteri stabiliti al paragrafo 4 (punto 4.1 - Cumulo con altri progetti) dell'allegato al DM 30/03/2015, l'impianto si colloca in un ambito territoriale (buffer di 1km dal perimetro) dove ricadono altri impianti autorizzati della stessa tipologia. Ciò premesso, ad oggi, nel raggio di 1 km gli impianti che è stato possibile identificare sono quelli mostrati nella figura sotto riportata che risultano in un impianto denominato "Biancolina" di potenza di picco pari a 9,97 MWp di proprietà REVEZ srl con sede in via Matteotti 31/2 Bologna (la cui documentazione tecnica risulta pubblicata sul sito web comunale) e un impianto, della medesima Proponente Juwi Energie Rinnovabili srl, denominato Zenerigolo 1 (7 MWp).



Fig. n°2: Gli impianti agrivoltaici nell'intorno di 1 km dall'area di progetto

E' presumibile che, a fronte dello sfasamento temporale delle pratiche autorizzative dei due impianti sopra citati con quello oggetto della presente istanza, e quindi di conseguenza anche delle relative fasi cantieristiche di realizzazione, difficilmente potranno verificarsi impatti cumulativi in fase di cantierizzazione/costruzione. In merito agli impianti riferibili a Juwi Energie rinnovabili si sottolinea che, allegata alla presente istanza, è prodotta una dichiarazione che attesta la loro futura "non contemporaneità di costruzione". Tutto ciò premesso il SIA ha analizzato i possibili

impatti cumulativi che potrebbero generarsi con la costruzione contemporanea dei tre impianti ("Biancolino", Zenerigolo 1 e "Persiceto"). In particolare sono state analizzati:

- Viabilità e flusso veicolare indotto
- Atmosfera
- Rumore
- Acque superficiali e sotterranee
- Suolo e sottosuolo
- Flora, vegetazione, fauna ed ecosistemi
- Inquinamento luminoso
- Produzione di rifiuti
- Esposizione a radiazioni non ionizzanti
- Fenomeni di abbagliamento
- Paesaggio

Le risultanze non hanno portato a verificare l'insorgenza di particolari impatti anche con la costruzione temporanea dei tre impianti.

## **VALUTAZIONE DELLE ALTERNATIVE**

Il progetto mira a soddisfare le esigenze di produzione di energia rinnovabile secondo le normative comunitarie e nazionali per contrastare i cambiamenti climatici riducendo le emissioni da combustibili fossili. In ottemperanza all'art. 22 del D.Lgs n.152/06, sono state considerate diverse opzioni progettuali, comprese alternative al progetto e la non attuazione (alternativa "zero").

La selezione dell'alternativa progettuale è un processo complesso che ha considerato motivazione/idea guida del progetto, scelta localizzazione, fattibilità tecnica/tecnologica e sostenibilità economica; si seguito si sintetizzano tali considerazioni:

- la realizzazione di impianti di produzione da fonti rinnovabili, come il progetto agrivoltaico proposto, rappresenta un investimento di tipo economico-finanziario che promuove lo sviluppo sostenibile grazie a mantenimento della continuità agricola dei suoli, e il supporto alla regolazione dell'ecosistema e alla transizione energetica;
- l'area selezionata è agricola, concessa in diritto di superficie dal proprietario terriero e compresa tra le aree idonee, secondo le varie normative, per l'installazione di impianti fotovoltaici;
- l'area selezionata è pianeggiante, senza elementi di ombreggiamento e con superfici sufficientemente ampie per l'installazione del campo solare agrivoltaico, situato in un'area fortemente industrializzata ma lontana da centri abitati;
- scelte tecnologiche con moduli fotovoltaici in silicio monocristallino di ultima generazione, su tracker monoassiali per aumentare rendimento energetico.
- tra le tipologie di fonti rinnovabili, è stato scelto il solare fotovoltaico per la sua eco-compatibilità, alta produzione energetica e rapido ammortamento dell'investimento iniziale;

## **ALTERNATIVA ZERO**

L'alternativa zero prevede l'abbandono del progetto, mantenendo l'attuale uso agricolo del terreno con colture di frumento e mais, che saranno vietate dalle nuove direttive comunitarie per la sostenibilità ambientale. Non realizzare il progetto non contribuirebbe agli obiettivi di energia rinnovabile e riduzione delle emissioni di gas serra, mantenendo un'economia agricola mono-occupazionale.

## **ALTERNATIVA LOCALIZZATIVA**

Durante la fase progettuale, sono state valutate diverse localizzazioni alternative. L'area scelta risulta idonea per vincoli legislativi, buon irraggiamento, vicinanza alla rete di trasmissione, buona viabilità, caratteristiche geomorfologiche e orografiche favorevoli, assenza di vegetazione di pregio e approvazione del proprietario.

## **ALTERNATIVA TECNOLOGICA**

Sono state considerate diverse tecnologie per gli impianti fotovoltaici. La soluzione migliore risulta quella con tracker monoassiali per il miglior rapporto costo/efficacia e la possibilità di utilizzo agricolo del terreno sottostante. I moduli fotovoltaici selezionati sono di ultima generazione con alta efficienza.

## **ALTERNATIVA DI PROGETTO**

L'alternativa di progetto consiste nella realizzazione del parco agrovoltaico, che offre benefici ambientali, riduzione delle emissioni di gas serra, rigenerazione della fertilità del suolo e incremento della biodiversità. Economicamente, comporterà vantaggi in vari settori grazie all'occupazione diversificata.

## **VALUTAZIONE FINALE E CONCLUSIONI**

Il confronto tra l'alternativa zero e l'alternativa di progetto mostra che quest'ultima offre maggiori benefici, principalmente riferiti a impatti ambientali, occupazione, biodiversità, fattori climatici.

Si conclude che la realizzazione del parco agrovoltaico rappresenta l'opzione più sostenibile e vantaggiosa sotto vari punti di vista, superando di gran lunga l'alternativa di non realizzare il progetto (alternativa zero).

## **INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E TERRITORIALE**

L'area ove è prevista la realizzazione dell'impianto agrovoltico è posta a oltre 3km in direzione nord-est di San Giovanni in Persiceto capoluogo comunale in loc. Fondo S. Luigi; il Torrente Samoggia svolge il suo corso ad oltre 500m verso est.

Le superfici d'intervento nella sezione N° 202151 della Carta Tecnica Regionale della RER alla scala 1:10.000.

L'area in oggetto si trova ad un'altitudine media di m 21 s.l.m. e storicamente utilizzata a scopi agricoli intensivi; allo stato attuale risulta investita da coltivazione di seminativi in rotazione.

Le coordinate U.T.M. RER baricentriche dell'impianto in progetto sono indicate nella figura di seguito riportata.

## **INQUADRAMENTO CATASTALE AREA IMPIANTO**

I terreni in disponibilità, come verificabile dal Preliminare di compravendita allegato alla "Documentazione Amministrativa", risultano iscritti al Catasto del Comune di San Giovanni in Persiceto al Foglio 66 alle particelle 43 (p), 44 (p), 47, 79 e 101 (vedi ALL. N°2 "PLANIMETRIA CATASTALE" scala 1:2.000). La superficie complessiva in disponibilità è pari a mq. 105.500.

## **INQUADRAMENTO CATASTALE LINEA MT DI CONSEGNA**

Per quanto concerne la Linea di connessione in MT (15 KV - interrata) questa si svilupperà interamente nel comune di San Giovanni in Persiceto così come indicato nella Specifica Tecnica di cui al Preventivo di Connessione E-Distribuzione n° 466902189 (allegato alla documentazione amministrativa). Il cavidotto di connessione raggiungerà la strada vicinale Via Puglia, lungo la quale è posizionato l'ingresso della esistente Cabina Primaria esistente "San Giovanni in Persiceto - DE 001-384626" ubicata sulla particella n°222 del Foglio n°75.

Il tracciato di detto cavidotto, di lunghezza di circa 1.700 m, interesserà le seguenti particelle iscritte al Foglio 66 mappali 42, 43, 44, 68 e al Foglio 65 mappale 142 e Foglio 75 mappale 222.



**Comune di San Giovanni in Persiceto**  
Provincia di Bologna

## **Impianto Agrivoltaico "San Giovanni in Persiceto"** **Potenza Nominale 7,51 MWp**

**P.A.U.R.**

ai sensi dell'art.23 e 27bis del DLgs 152/2006  
e dell'art.20 LR 4/2018

a cura:

**studio Lusignani**

via Arata 18-20  
29122 Piacenza  
tel. e fax 0523.454120  
e.mail: glusig@tin.it

committente:

**JUWI**

**Juwi Energie Rinnovabili srl**

Via Giovanni Battista Pirelli 30, 20124 Milano  
juwienergierinnovabilisrl@legalmail.it

---

## **1. Quadro di Riferimento Programmatico**

---

Giugno 2026

La verifica sulla congruenza del progetto è stata eseguita con gli strumenti di programmazione - pianificazione comunali e sovra comunali nonché relativamente alla vincolistica di tutela naturalistica, ambientale e paesaggistica, secondo le normative vigenti, permettendo l'analisi di conformità del progetto alle previsioni in materia urbanistico/territoriale, ambientale e paesaggistica contenute nei sopra enunciati piani/normative unitamente ai relativi singoli stralci cartografici.

In particolare il SIA ha analizzato:

- Piano Energetico Regionale (P.E.R.)
- Rete Ecologica Regionale
- Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.)
- Piano Gestione Rischio Alluvioni (P.G.R.A.)
- Piano di Tutela delle acque (PTA)
- Vincolo Idrogeologico
- D.Lgs 42 2004
- Verifica siti contaminati
- Catasto regionale aree percorse dal fuoco
- Piano faunistico venatorio regionale
- Verifica presenza di IBA
- Piano aria integrato (PAIR 2030)
- Piano Territoriale Metropolitano (P.T.M.)
- Piano Urbanistico Generale (P.U.G.)
- Parchi e riserve
- Rischio Archeologico

Viene sottolineato che le aree deputate ad ospitare l'impianto sono esondabili; dal punto di vista della compatibilità idraulica il progetto ha previsto opere per ridurre il rischio alluvione ed in particolare le cabine saranno rilevate rispetto al piano di campagna circostante di 0,6m; inoltre il progetto ha previsto la realizzazione di impianti elettrici con accorgimenti tali da assicurare la continuità del funzionamento dell'impianto fotovoltaico anche in caso di alluvionamento. Viene confermato che il progetto è stato predisposto in ossequio al principio dell' "invarianza idraulica";

Dalle valutazioni svolte emerge come gli interventi di progetto, non presentino particolari elementi di contrasto con gli strumenti di pianificazione vigenti o con la vincolistica ambientale gravante sull'area: è possibile affermare che la loro realizzazione ne persegue diversi obiettivi, con particolare riferimento a quelli di sostenibilità energetica. Viene ribadita anche la compatibilità in riferimento al livello di pericolosità ed esposizione esistente.



**Comune di San Giovanni in Persiceto**  
Provincia di Bologna

## **Impianto Agrivoltaico "San Giovanni in Persiceto"** **Potenza Nominale 7,51 MWp**

**P.A.U.R.**

ai sensi dell'art.23 e 27bis del DLgs 152/2006  
e dell'art.20 LR 4/2018

a cura:

**studio Lusignani**

via Arata 18-20  
29122 Piacenza  
tel. e fax 0523.454120  
e.mail: glusig@tin.it

committente:

**JUWI**

**Juwi Energie Rinnovabili srl**

Via Giovanni Battista Pirelli 30, 20124 Milano  
juwienergierinnovabilisrl@legalmail.it

---

## **2. Quadro di Riferimento Ambientale**

---

Giugno 2026

## **PREMESSA**

Nella presente sezione vengono descritte le caratteristiche ambientali del territorio in cui il futuro impianto agrivoltaico andrà ad inserirsi e determinare quali componenti ambientali potrebbero potenzialmente risentire delle interazioni indotte. Per conseguire gli obiettivi sopra indicati sono stati eseguiti studi, rilievi e indagini sull'area di intervento e in un suo significativo intorno, i cui risultati sono illustrati ai capitoli che seguono. Ciò premesso, in primo luogo, è stata effettuata una dettagliata ricerca bibliografica con lo scopo di reperire dati ed informazioni esistenti.

Successivamente le specifiche indagini sono state articolate secondo il seguente programma:

- sopralluoghi e rilievi diretti sulle aree;
- riprese fotografiche da terra e tramite SAPR;
- indagini in sito (rilievo topografico, sondaggi geognostici, rilievi fonometrici ecc..);
- elaborazione dati e stesura delle relazioni e dei relativi elaborati grafici descrittivi.

Tutti i dati raccolti sono stati analizzati, studiati e quindi utilizzati nelle valutazioni contenute nel presente rapporto tecnico.

## **DISPONIBILITA' FONTE SOLARE**

In primo luogo è stato effettuato un apposito sopralluogo mirato a rilevare la morfologia delle aree su cui sorgerà l'impianto nonché l'eventuale presenza nell'intorno di fonti di disturbo; si è potuto verificare l'assenza di ombreggiamento, con orizzonte libero.

La disponibilità di fonte solare per il sito di installazione è stata verificata utilizzando lo strumento di calcolo reso disponibile da ENEA all'interno del sito SolarItaly - Atlante italiano della radiazione solare. Lo strumento di calcolo (informatico) si basa sull'archivio ENEA delle mappe di radiazione globale giornaliera media mensile su piano orizzontale e sulle coordinate geografiche della località ricercata; attraverso uno specifico algoritmo si possono estrapolare i dati relativi a valori giornalieri medi mensili della irradiazione solare sul piano orizzontale per una qualunque località italiana. Ne risulta una radiazione globale annua sulla superficie orizzontale di 1414 kWh/m<sup>2</sup>.

Tenuto conto della composizione dei due campi fotovoltaici la produzione annuale attesa è di circa circa 8.129.498 kWh annui.

## **CARATTERI GEOMORFOLOGICI DELL'AREA**

La superficie deputata ad ospitare l'impianto agrivoltaico è pianeggiante ed è posta ad una quota prossima ai 21 m s.l.m.; l'area di intervento è attraversata da una linea elettrica BT aerea: nelle vicinanze è presente un modesto invaso utilizzato a scopi agricoli.

Il territorio comunale è in gran parte interessato dai depositi di delta interno del fiume Panaro e più direttamente del Reno, di età medievale.

Per quanto riguarda il fiume Reno, si ritiene che in origine, uscendo da Casalecchio e dopo aver costeggiato Bologna, scorresse più verso est, dalla zona di Pescarola-Corticella alle terre più

basse di Minerbio e Baricella per innestarsi in un alveo antico del Po a sud di Ferrara (detto poi Primaro).

L'attività sedimentaria fu particolarmente intesa in epoca alto medievale e poi diminuì progressivamente, cessando del tutto, in epoca piuttosto recente, solo dopo la robusta arginatura degli alvei del Panaro e del Reno. I sedimenti di riempimento di questi canali di delta interno, nel complesso piuttosto fini, sono costituiti da sabbie fini limose, passanti a limi sabbiosi e limi.

La zona in esame è caratterizzata dalla presenza di strisce rilevate, dette "dossi", corrispondenti ad alvei antichi od attuali pensili sulla pianura circostante e da zone morfologicamente depresse, dette "valli", all'interno delle quali l'acqua tenderebbe a ristagnare, se non allontanata dai canali di bonifica. I dossi e i paleodossi sono di forma generalmente allungata e sinuosa, poco rilevanti e dolcemente raccordanti alle superfici adiacenti.

La distribuzione dei dossi e, più in generale, delle unità geomorfologiche degli argini naturali e dei bacini interfluviali ha condizionato e condiziona tuttora sia l'assetto idraulico di superficie che la distribuzione degli insediamenti antropici, soprattutto storici: le strutture rilevate (dossi), vere e proprie direttrici geomorfologiche, sono state infatti sede preferenziale dello sviluppo insediativo e viario, a causa della migliore difesa dalle esondazioni e delle migliori condizioni geotecniche dei terreni; al contrario le aree depresse, specie nelle zone di vera e propria conca, sono state sede di paludi ed acquitrini fino alla avvenuta bonifica.

## **LINEAMENTI GEOLOGICI DELL'AREA**

Per quanto riguarda la situazione geologica locale, il substrato secondo la "CARTA GEOLOGICA", basata sulla nuova ricostruzione stratigrafica adottata dalla RER<sup>1</sup>, che distingue unità allostratigrafiche legate a cicli di eventi deposizionali (UBSU o sintemi<sup>2</sup>), appartiene al Subsistema di Ravenna ed in particolare all'Unità di Modena – AS8a (*Olocene*): Vi corrispondono depositi di piana alluvionale.

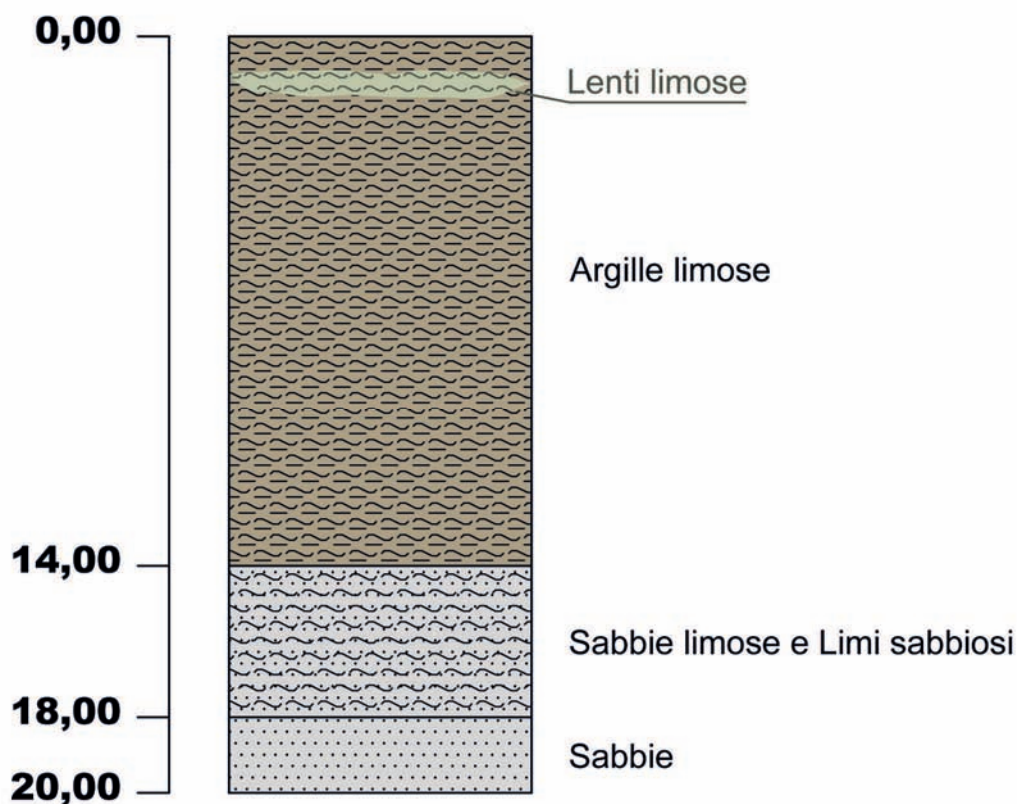
La litologia superficiale è prevalentemente dominata da litotipi fini e medio fini quali argille e limi con relativi termini intermedi. Da un punto di vista stratigrafico la zona in studio risulta caratterizzata da una dominante sequenza di terreni fini argillosi e limosi, ai quali si intercalano lenti e livelli di terreni più grossolani, rappresentati da sabbie e sabbie limose, di spessore metrico, per poi tornare a terreni fini continui fino ad almeno 30 metri, in buon accordo con i risultati delle prove penetrometriche effettuate. Al fine di acquisire dati sito specifici, sono state effettuate n. 3 prove CPT, mediante l'utilizzo di penetrometro cingolato tipo GOUDA da 10 tonn attrezzato con punta meccanica; le prove sono state spinte a 20m dal p.c..

Le indagini geognostiche eseguite hanno confermato la prevalenza, pressoché uniforme, fino alla profondità di poco meno di 20 m di alternanze di strati e/o orizzonti limoso-sabbiosi, argillosi e argillo-limosi; al di sotto i dati di resistenza ( $q_c$ ) rilevati si riferiscono alla presenza di litologie

<sup>1</sup> nell'ambito degli studi per la realizzazione della nuova Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000 in corso di realizzazione

<sup>2</sup> che corrispondono a unità stratigrafiche delimitate da superfici di discontinuità

sabbiose e sabbiose-ghiaiose. I fori di prova si sono occlusi intorno a -2 m dal p.c, verosimilmente in corrispondenza di livelli incoerenti.



*La stratigrafia desunta dalle risultanze delle prove penetrometriche eseguite*

## IDROGRAFIA

Dal punto di vista di "area vasta" l'elemento idrografico di maggior rilievo è costituito F. Reno che interessa i territori comunali di Calderara di Reno, Sala Bolognese e San Giovanni in Persiceto per una lunghezza complessiva di circa 23 Km; lungo il proprio tracciato si presenta completamente arginato con alveo incassato che si amplia a tratti a formare casse di espansione. Più in particolare, l'area di intervento è situata all'interno del bacino scolante compreso tra il Canale di Bonifica "Scolo Mascellaro Inf." ad Ovest e il corso del "Torrente Samoggia" ad Est che scorre ad oltre 500 m di distanza dal suo confine orientale; nel suo intorno l'idrografia è costituita dalla presenza di canali artificiali ad uso scolante, irriguo e promiscuo finalizzati al drenaggio delle acque di circolazione superficiale verso i corsi d'acqua principali.

In base alla TAV. QC.6/t5a "Criticità Idrauliche" del PSC, l'area in esame rientra nelle che sono state soggette fra il 1983 e il 1999 ad una subsidenza compresa fra 600 e 800 mm; si sottolinea che il reticolo idrografico principale è gestito dal Consorzio della Bonifica Burana. A tale riguardo viene ribadito che l'istanza è stata corredata da "Relazione di invarianza idraulica".

## **IDROGEOLOGIA**

Dal punto di vista idrogeologico la zona in studio è caratterizzata da una falda freatica disposta in generale a profondità modesta dal piano di campagna. Tale falda, cosiddetta libera, é caratterizzata da bassi valori di trasmissività, da una variabilità del proprio livello in stretta relazione con gli apporti meteorici e con la rete di canalizzazione, essendo alimentata prevalentemente per infiltrazione superficiale. Nello specifico dell'area in esame, le verticali penetrometriche eseguite nel febbraio/marzo 2026 (periodo da considerarsi di alto piezometrico), si sono occlusi a circa 2 m metri dal p.c.; la bibliografia e gli studi a corredo del PSC segnalano che, in alcuni periodi dell'anno, il livello freaticometrico può attestarsi infatti da 2 m a circa 4,5 m dal piano campagna.

In base alla Tav QC.6 T10a "*Vulnerabilità naturale acquifero*" del PSC, l'area in esame è compresa nell'areale caratterizzato da "*vulnerabilità media*" dove risultano predominanti litologie superficiali prevalentemente fini, l'acquifero è confinato ed il tetto delle ghiaie si approfondisce ben oltre i 15 m.

## **STATO DELLA FAUNA**

Il territorio ove si inserisce l'impianto in progetto, come precedentemente accennato, si colloca, nel contesto ambientale del paesaggio agrario di pianura, dominato da coltivi ed estremamente semplificato in struttura.

La superficie agricola (che ricopre gran parte dell'areale in studio) è gestita da aziende ad indirizzo produttivo cerealicolo-zootecnico; gli appezzamenti sono caratterizzati da colture monospecifiche a rotazione e si registra una scarsa presenza di prati polifiti o di incolti, ambienti particolarmente utilizzati dalla fauna selvatica che frequenta la pianura.

L'agricoltura intensiva esercitata ha dunque eroso quasi completamente la vegetazione naturale primaria limitando fortemente la fruizione dell'area da parte della fauna selvatica; i pochi nuclei arborei ed arbustivi presenti sono costituiti da alcuni esemplari arborei isolati a margine dei coltivi.

Il comparto faunistico, depauperato dalla semplificazione del contesto ambientale, è rappresentato dalle specie tipiche degli agroecosistemi, che frequentano principalmente i coltivi e le siepi per il foraggiamento e in misura minore (data la quasi totale assenza di elementi lineari) per la nidificazione. Le aree perimetrate non interferiscono inoltre con i Siti di Interesse Comunitario, individuati secondo le direttive comunitarie n° 92/43/CEE "*Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche*" e 79/409/CEE "*Direttiva concernente la conservazione degli uccelli selvatici*", che compongono il sistema di Rete Natura 2000 a livello provinciale. Ciò premesso a seguito di alcuni sopralluoghi eseguiti nel marzo 2024 il SIA ha delineato il quadro faunistico potenziale dell'area d'intervento.

## **DEMOGRAFIA**

La valutazione della presenza di popolazione in prossimità delle aree di intervento è stata effettuata tramite informazioni avute attraverso indagini sul posto: nell'intorno delle aree di intervento il numero di residenti nei nuclei abitati è particolarmente modesto.

Nonostante l'area ricada in un territorio aperto a vocazione prettamente agricola, la scarsa popolazione residente ha ormai perso gran parte legame con l'attività agricola connessa al fondo di pertinenza dell'abitazione e con le attività produttive (principalmente zootecniche) in esso presenti.

## **STUDIO DELLE FORME DELL'INSEDIAMENTO**

Il sito di progetto si inserisce all'interno dell'ambito paesaggistico identificato dall'Atlante degli Ambiti paesaggistici della Regione Emilia Romagna come "Ag\_F Pianura Bolognese" con numero identificativo "14 Persicetano e asse centrale". Si tratta di un ambito di pianura compreso tra le province di Modena, Ferrara e Bologna caratterizzato da livelli di urbanizzazione e di industrializzazione elevati che convivono con un'alta vocazione all'agricoltura: sono dominanti le coltivazioni a seminativi di tipo intensivo con livelli elevati di specializzazione e diffusione delle

tipicità locali. L'assetto insediativo è strutturato sulla presenza di alcuni assi ordinatori storici, direttrici di sviluppo della conurbazione bolognese.

Il SIA é passato ad analizzare il sistema insediativo che caratterizza l'area in studio; in particolare l'analisi degli insediamenti è stata sviluppata attraverso lo studio degli elementi storico/architettonici caratterizzanti i vari edifici fra cui Fondo San Luigi, Fondo San Benedetto, Fondo Sant'Andrea e Fondo San Sebastiano.

## **STATO AMBIENTALE PER RUMORI**

In data 25 febbraio 2026 è stata eseguita un'indagine in campo al fine di valutare i livelli di rumorosità attualmente presenti nell'intorno dell'area di intervento. Le condizioni meteorologiche erano rispondenti a quanto indicato al punto 7, All. B del D.M. 16/03/98.

Le misurazioni fonometriche sono state condotte utilizzando la seguente strumentazione Larson Davis (vedi allegata "Carta di Analisi Acustica").

Di seguito riportiamo i valori medi di Rumore di fondo riscontrati nella campagna di misure:

Tabella n° 2

| Rilevazioni Rumore di fondo |      |                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| N°                          | dBA  | Note                                                                                                                                                                                   |
| 1                           | 43.6 | Rumore assimilabile a fondo agricolo con limitate influenze antropiche rappresentativo del clima acustico ante operam presso il ricettore 1                                            |
| 2                           | 37.5 | Rumore assimilabile a fondo agricolo senza influenze antropiche rappresentativo del clima acustico ante operam presso il ricettore 2                                                   |
| 3                           | 48.9 | Rumore assimilabile a fondo agricolo senza particolari influenze antropiche salvo limitato traffico veicolare rappresentativo del clima acustico ante operam presso il ricettore 3 e 4 |
| 4                           | 35.3 | Rumore assimilabile a fondo agricolo senza influenze antropiche rappresentativo del clima acustico ante operam presso il ricettore 5 e 6                                               |

Il parametro utilizzato come indice di fonoinquinamento, è il livello equivalente continuo (Leq) ponderato in scala A. I pregi di questo indice sono diversi: esprime con un solo numero qualità e quantità del rumore ambientale; tiene conto delle fluttuazioni di rumore nel tempo; è rilevabile mediante apparecchi portatili (fonometri integratori).

Per questo, il Leq è il parametro di riferimento della quasi totalità delle normative nazionali ed internazionali. Il livello equivalente poi, essendo associato all'energia sonora di un fenomeno acustico, viene influenzato dai livelli sonori a maggior contenuto energetico ovvero dai livelli di picco.



**Comune di San Giovanni in Persiceto**  
Provincia di Bologna

## **Impianto Agrivoltaico "San Giovanni in Persiceto"** **Potenza Nominale 7,51 MWp**

**P.A.U.R.**

ai sensi dell'art.23 e 27bis del DLgs 152/2006  
e dell'art.20 LR 4/2018

a cura:

**studio Lusignani**

via Arata 18-20  
29122 Piacenza  
tel. e fax 0523.454120  
e.mail: glusig@tin.it

committente:

**JUWI**

**Juwi Energie Rinnovabili srl**

Via Giovanni Battista Pirelli 30, 20124 Milano  
juwienergierinnovabilisrl@legalmail.it

---

### **3. Quadro di Riferimento Progettuale**

---

Giugno 2026

## **PREMESSA**

La produzione di energia da fonti rinnovabili rappresenta una delle risposte principali all'obiettivo di uno sviluppo economico sostenibile che richiede, nel lungo periodo l'individuazione di alternative all'impiego di carburanti e combustibili fossili; gli impegni assunti dalla Comunità Europea e dal Governo Italiano nei confronti del Protocollo di Kyoto prevedono una sensibile riduzione sul territorio delle emissioni di gas serra, intervenendo con installazione di impianti a fonti energetiche rinnovabili, per una produzione di energia compatibile con l'ambiente (a basse o nulle emissioni).

Lo Studio di Impatto Ambientale è relativo alla realizzazione di un impianto agrivoltaico avente una potenza di picco pari a circa **7.51 MWp**; il suo dimensionamento energetico è stato effettuato tenendo conto, oltre che della disponibilità economica, di:

- disponibilità terreni da parte dei proprietari;
- disponibilità della fonte solare;
- disponibilità di spazi sui quali installare l'impianto fotovoltaico vero e proprio;
- fattori morfologici e ambientali (ombreggiamento e albedo);

In questa terza parte del SIA è prevista la descrizione delle caratteristiche tecniche di progetto, con particolare riferimento alle esigenze di utilizzazione del territorio sia in fase di realizzazione sia in fase di realizzazione, esercizio e dismissione dell'opera. Verranno incluse in questa parte le dinamiche di cantiere, ovvero la modalità di realizzazione, la destinazione del materiale di risulta, la tipologia di scavi e ripristini adottati, i materiali utilizzati, i tempi di attuazione.

## **CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO**

### **La recinzione**

Per garantire la sicurezza dell'impianto, l'area di pertinenza sarà delimitata da una recinzione di rete plasticata<sup>3</sup> metallica (maglia sciolta romboidale 5cmx5cm). La recinzione avrà altezza complessiva di 2,2 m in quanto è previsto venga messa in opera ad un'altezza da terra di circa 20 cm per lasciare il passaggio alla fauna selvatica che potrà continuare a servizi degli spazi all'interno del perimetro dell'impianto; sarà sostenuta da paletti in acciaio fissati al terreno, dove quelli d'angolo presenteranno dei puntoni per garantirne la sua stabilità; è stato preferito l'utilizzo di strutture ad infissione anziché cordoli di fondazione. L'inserimento della rete nel contesto territoriale sarà mitigato con la messa a dimora di una siepe di idonea altezza costituita da essenze arbustive autoctone.

Gli ingressi all'impianto saranno realizzati tramite cancelli in acciaio della larghezza di circa 4,00 m. I particolari della recinzione e dell'ingresso sono stati riportati nella TAV. **6** "Planimetria opere a verde" scala 1:1.000.

---

<sup>3</sup> colore verde Ral 6005

## La tipologia di impianto

La tipologia dell'impianto in oggetto si può sintetizzare nei seguenti sistemi:

- sistema di generazione o campo agrivoltaico (moduli e strutture di sostegno);
- sistema di conversione (inverter) e trasformazione;
- sistema d'interfaccia tra l'impianto agrivoltaico e la Rete attraverso una cabina di consegna;

Le caratteristiche dell'impianto vengono riassunte nella tabella di seguito riportata.

| Tab. n°1:                                   |  | Agrovoltaiico<br>S. Giovanni Persiceto" |
|---------------------------------------------|--|-----------------------------------------|
| N° moduli                                   |  | 11.206                                  |
| Tipo di moduli                              |  | bifacciali                              |
| Potenza singolo modulo (Wp)                 |  | 670                                     |
| N°inverter                                  |  | 18                                      |
| Potenza totale impianto (MWp)               |  | 7.51                                    |
| N° Cabine di trasformazione (power station) |  | 4                                       |
| N° Cabine di consegna e locali utente       |  | 1                                       |

La soluzione di connessione dell'energia prodotta dall'impianto agrivoltaico che collegherà la cabina di consegna in progetto denominata "DE10-24627 Biancolina 16\_FTV" con la cabina Primaria E-Distribuzione esistente "DE 001-384626 S.Giovanni in Persiceto" in fregio alla Strada vicinale Via Puglia è prevista nella posa di un cavidotto MT interrato per una lunghezza di 1700 m. La progettazione dell'impianto agrivoltaico e delle opere connesse alla costruzione ed all'esercizio dell'impianto è stata condotta prevedendo in particolare l'attuazione di misure di mitigazione ambientale, consistenti nella realizzazione di una fascia perimetrale a verde, costituita da specie arboree autoctone e/o storicizzate poste a schermatura dell'impianto.

## Pannelli

I moduli fotovoltaici, costituenti il generatore agrivoltaico, sono delle apparecchiature contenenti una serie di celle fotovoltaiche in silicio mono-cristallino che costituiscono gli elementi sensibili alla luce nei quali avviene la conversione elementare di energia. Tali celle, con i relativi collegamenti elettrici, sono assemblate (all'interno del modulo) su un supporto rigido in vetro solare temprato ad alta trasparenza con trattamento di superficie antiriflesso (vetro anteriore del modulo) avente la funzione di proteggere le celle stesse, oltre che di trasmettere la radiazione incidente alle celle con un'elevata trasmittanza.

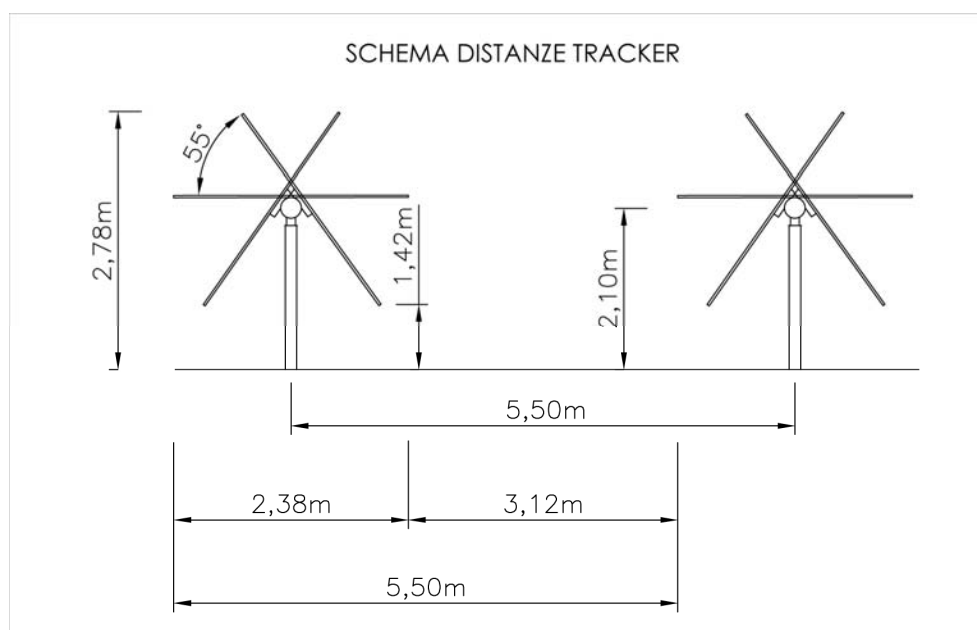
Sul bordo del modulo è poi presente una cornice in alluminio anodizzato preforata, incollata con gomma siliconica; tale cornice è indispensabile per un'ulteriore protezione meccanica dei moduli e per fissare quest'ultimi, mediante bullonatura, alle strutture metalliche di sostegno.

Per il progetto oggetto della presente relazione verranno utilizzati pannelli bifacciali di potenza di nominale di picco pari a 670 Wp, con dimensioni di 2382 x 1134 x 35 mm ed un peso di 34 kg circa. Si evidenzia, riguardo il loro rendimento, una degradazione del primo anno pari a 1%, seguita, per gli anni successivi, da una degradazione lineare pari a 0,4%. Le caratteristiche tecniche dei moduli fotovoltaici di marca Jinko Solar Tiger Neo N-Type previsti in progetto sono riportate nel data-sheet allegato in calce alla presente sezione del SIA.

### Strutture di sostegno

Il terreno interessato dall'impianto non subirà particolari modifiche morfologiche trattandosi di una zona pianeggiante. L'adozione della soluzione di dotare le strutture dei pannelli di fondazioni a palo infisso ridurrà praticamente a zero la necessità di locali livellamenti necessari invece per fondazioni a plinto. Come possibile osservare nella figura sopra riportata, la struttura di sostegno è semplicemente realizzata tramite l'assemblaggio di consueti profilati di carpenteria metallica; la struttura, di tipo modulare, consente l'inserimento di diversi pannelli in linea.

In particolare, i moduli fotovoltaici verranno montati su strutture di sostegno ad inseguimento automatico su un asse (tracker monoassiali) e verranno ancorate al terreno mediante, come precedentemente accennato, pali di fondazione infissi nel terreno naturale. L'altezza totale delle strutture (H) dal suolo sarà di 2.7 mt mentre l'infissione sarà pari a circa 2.0 mt; L'altezza minima da terra è di 1.42 m. Le strutture di sostegno (infisse al suolo) e di movimento dei tracker saranno in acciaio galvanizzato secondo normativa ISO 1461:2009. L'utilizzo di tali strutture permetterà innanzitutto di avere altezze limitate e soprattutto di dismettere i pali, una volta terminata la vita utile dell'impianto, in maniera semplice e veloce senza intervenire sull'assetto del terreno su cui sono poggiati.



Le strutture di sostegno saranno distanziate con un interasse, le une dalle altre, in direzione est-ovest, di 5.5 m in modo da evitare fenomeni di ombreggiamento reciproco, che si manifestano nelle primissime ore e nelle ultime ore della giornata.

L'inseguitore sarà del tipo orizzontale ad asse singolo (est-ovest), a fila singola del tipo "iTracker" di Solitec SF7; verrà utilizzata la configurazione a modulo singolo (1p).

L'intervallo di rotazione esteso dei tracker è  $110^\circ$  ( $-55^\circ$ ;  $+55^\circ$ ) e consente rendimenti energetici Trattasi di inseguitori particolarmente evoluti dotati di un sistema di rilevazione della velocità del vento; gli "iTracker" possono resistere fino a velocità 55 km/h, mentre avviano la procedura di sicurezza (ruotando fino a raggiungere l'angolo di sicurezza) quando le raffiche di vento hanno una velocità superiore a 50 km/h. In base agli studi in galleria del vento, la posizione di sicurezza ipotizzata in caso di vento eccessivo non è orizzontale, ma ad un angolo diverso da zero, evitando così l'instabilità dinamica cioè particolari oscillazioni che altrimenti potrebbe danneggiare sia i moduli fotovoltaici che la struttura del tracker.

### **Inverter**

Il gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata (o inverter) avrà la funzione di convertire la forma d'onda elettrica, da continua in alternata, in modo da poter trasferire la potenza del generatore agrivoltaico alla rete del distributore.

A tale proposito parco fotovoltaico sarà dotato di 18 inverter (SUNGROW tipo SG350HX) per le cui caratteristiche si rimanda alla specifica scheda tecnica allegata in calce alla presente sezione del SIA.. I gruppi di conversione verranno connessi ai trasformatori, i cui valori della tensione e della frequenza in uscita saranno compatibili con quelli della rete alla quale verrà connesso l'impianto.

### **Cabine di trasformazione e locale tecnico**

In primo luogo per la loro realizzazione sarà eseguito scolturamento delle aree d'impronta; e 4 cabine saranno costituite da un monoblocco container poggiato su una platea in cls a sua volta posta su sottofondo in ghiaia/cls magro di 1m circa. I particolari costruttivi e architettonici della struttura prevista sono riportate nella TAV. 7 "*Particolari cabine e locali tecnici*" scale varie, alle quali si rimanda per una consultazione di dettaglio ove è anche indicata la colorazione esterna (marrone terra RAL 8028) che si intende realizzare per un suo idoneo inserimento nel contesto ambientale dei luoghi. I manufatti presentano un'altezza di max 2,98 m rimanendo ben mascherati dalla siepe arboreo arbustiva che sarà messa in opera al perimetro del campo fotovoltaico.

Le cabine di trasformazione saranno costituite da due locali aventi le seguenti funzioni:

- il locale contenente le apparecchiature di media tensione di arrivo dal quadro MT e di protezione del trasformatore BT/MT;
- il trasformatore di potenza in servizio normale, preposto alla trasformazione dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico da bassa a media tensione, dotato delle relative protezioni di controllo della temperatura interna (il locale sarà dotato di ventilatori per il raffrescamento dell'aria o per la circolazione forzata della stessa in caso di temperature troppo elevate), ovvero la quadratica di media e

- bassa tensione delle apparecchiature di conversione dell'energia elettrica da corrente continua, prodotta dai generatori fotovoltaici, in corrente alternata idonea ad essere immessa nella rete elettrica pubblica.

Trattasi di monoblocco prefabbricato in lamiera coibentato da cantiere; anche in questo caso sarà eseguito scolturamento dell'area d'impronta e quindi realizzata una platea in cls a sua volta posta

## Cavidotti

### Elettrodotto MT interrato (di rete)

Il tracciato del cavidotto, di lunghezza pari a ml 1.700 a servizio dell'impianto è rappresentato nella figura di seguito riportata. Trattasi di linea costituita interamente in cavo interrato che collegherà la cabina di consegna in progetto denominata "DE10-24627 Biancolina 16\_FTV" con la cabina Primaria E-Distribuzione esistente "DE 001-384626 S.Giovanni in Persiceto" in fregio alla Strada vicinale Via Puglia.

La linea sarà, come previsto dall'art. Art. 2.3.4.7 "Produzione di energie da fonti rinnovabili da cogenerazione e reti di teleriscaldamento" punto 7 lettera c della Disciplina del PUG, realizzata interamente in cavo interrato, in modo da ridurre al minimo l'impatto ambientale. I cavi utilizzati saranno del tipo unipolare ad isolamento solido estruso con conduttori di alluminio, aventi una sezioni nominali previste dalla normativa in materia. I cavi saranno posati in trincea della profondità variabile da 1,26 a 1,50 m. Le trincee verranno riempite, per quanto tecnicamente possibile, con il medesimo materiale di risulta dallo scavo.



*Fig. n°...: Il tracciato dell'elettrodotto MT interrato*

### Sistema MT interrato interno

Le linee saranno realizzate anche in questo caso completamente in cavo interrato (1.272 ml) che partendo dalle stazioni di trasformazione (Power station) raggiungeranno le cabina di consegna.

I cavi saranno interrati, come previsto dal progetto, in una trincea della profondità di 0.86 m; le trincee è previsto vengano riempiti con 0,36 cm di sabbia e il rimanente con il medesimo materiale di risulta dagli scavi.

### Sistema BT interrato inverter (800V)

Le linee saranno realizzate anche in questo caso completamente in cavo interrato (466 ml) che partendo dalle stazioni di trasformazione (Power station) raggiungeranno i 19 inverter.

I cavi saranno interrati, come previsto dal progetto, in una trincea della profondità di 0.86 m; le trincee è previsto vengano riempiti con 0,36 cm di sabbia e il rimanente con il medesimo materiale di risulta dagli scavi.

### Sistema BT interrato linee ausiliarie 400V

Le linee saranno realizzate anche in questo caso completamente in cavo interrato (2.272 ml) che partendo dalla cabina di ricezione alimentano i vari ausiliari d'impianto (sistema d'allarme, movimentazione traker ecc.).

I cavi saranno interrati, come previsto dal progetto, in una trincea della profondità di 0.86 m; le trincee è previsto vengano riempiti con 0,36 cm di sabbia e il rimanente con il medesimo materiale di risulta dagli scavi.

### **Piste circolazione interna**

I percorsi di servizio sono limitati ad un anello perimetrale che seguirà la recinzione di delimitazione dei due campi in cui è suddiviso l'impianto agrivoltaico; I percorsi, di lunghezza totale pari a 1.880 ml<sup>4</sup>, saranno lasciati in terra battuta.

### **Opere accessorie**

Correderà l'impianto un sistema di monitoraggio a distanza per analizzare lo stato di funzionamento e la produttività del generatore e dell'intero sistema in ogni momento, archiviando i dati raccolti in modo da consentirne successive elaborazioni nonché un sistema anti intrusione.

Il sistema di controllo permette per mezzo di un computer ed un software dedicato, di interrogare in ogni istante l'impianto al fine di verificare la funzionalità degli inverter installati con la possibilità di visionare le indicazioni tecniche (tensione, corrente, potenza, etc.) di ciascun inverter.

---

<sup>4</sup> di cui quelli a servizio del campo ovest sono pari a 686 ml mentre quelli del campo est 1194 ml

## Piano di manutenzione

Saranno eseguite visite periodiche del personale tecnico per la verifica visiva della situazione dei luoghi, e per la valutazione degli interventi di manutenzione eventualmente da eseguire nelle strutture presenti nell'intero complesso recinzione inclusa. L'inseguimento monoassiale semplifica la pulizia dei pannelli e l'eventuale gestione del verde, in quanto non sono presenti ostacoli tra le file. I tracker adiacenti possono essere ruotati l'uno di fronte all'altro per consentire una pulizia simultanea. La pulizia periodica dei moduli fotovoltaici avverrà senza l'utilizzo di detergenti ed esclusivamente con acqua in modo tale da non riversare sul terreno agenti chimici inquinanti. Si ribadisce che sulla superficie verrà attuato un piano colturale che prevede essenze prative mellifere.

## Materiali di scavo

Per la realizzazione dell'opera è prevista un'attività di movimento terra, che si può distinguere nelle seguenti tipologie:

- scotico per la realizzazione delle fondazioni delle 5 cabine (mc 211),
- scavo per la posa cavidotti interni (1.724 mc di cui eccedenza dopo reinterro 722 mc)
- scavo per la realizzazione delle 2 vasche di laminazione (mc.1.976);
- materiali di provenienza esterna necessari per rinfianco cavidotti (sabbia  $\approx$  722 mc);
- materiali di provenienza esterna necessari per rialzo cabine (inerti  $\approx$  405 mc);
- eventuale materiale di scavo inidoneo da trasportare ad impianti di recupero o smaltimento autorizzati.

Allo stato attuale è prevista, come già detto, la totalità del riutilizzo in sito del materiale di scavo (vedi "*Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce di scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti*" redatto ai sensi dell'art. 24 del DPR 120/17 allegato al presente SIA).

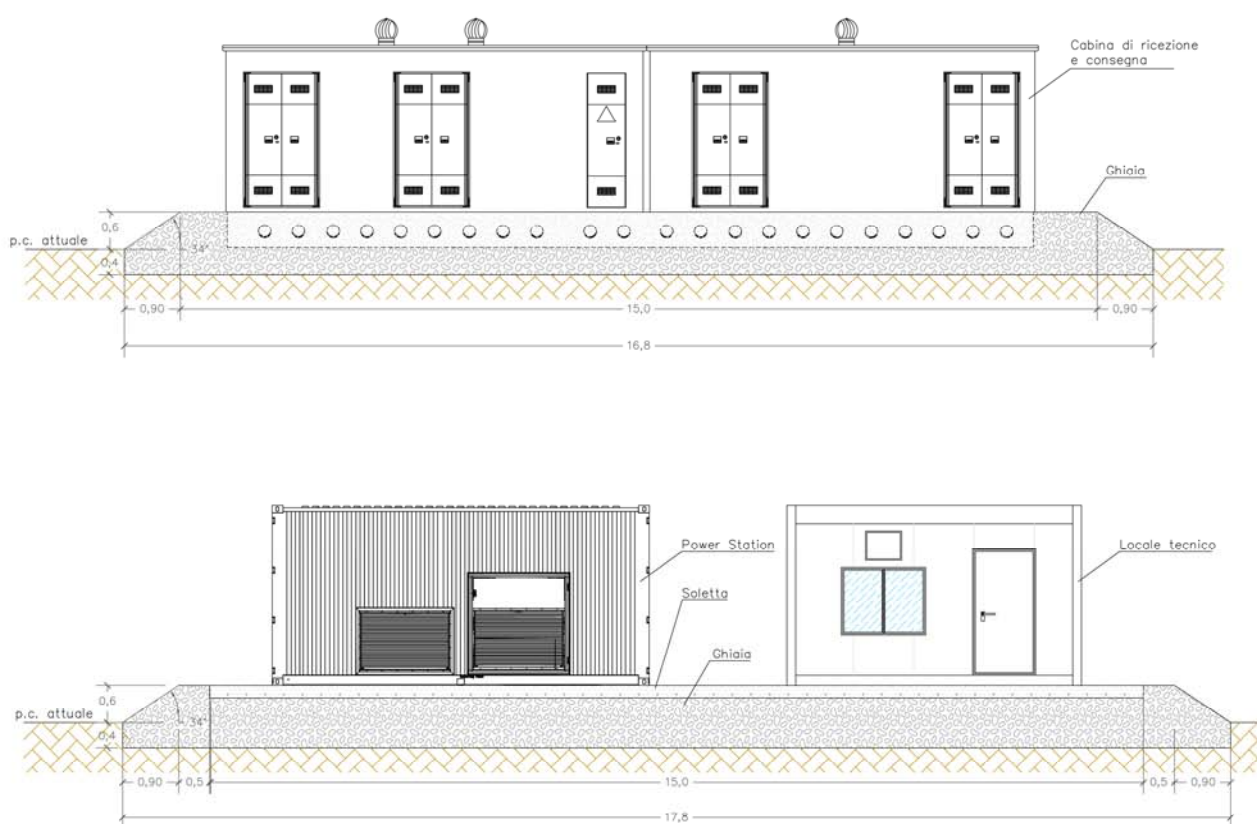
Per i materiali di nuova fornitura l'approvvigionamento avverrà da cave o impianti in grado di fornire materiale dotato di tutte le certificazioni necessarie.

Ai sensi dell'Art. 24 co 4 prima dell'inizio dei lavori il proponente o l'esecutore, a seguito della verifica di idoneità delle terre e rocce da scavo, dovrà redigere apposito progetto in cui saranno definite:

- volumetrie definitive di scavo;
- destinazioni di riutilizzo e/o smaltimento con relative quantità;
- localizzazione, durata, volumetrie massime e modalità gestionali dei depositi temporanei;
- ubicazione definitiva dei materiali riutilizzati in sito;
- eventuali siti esterni di destinazione come sottoprodotto;

## **VOLUMI DI INERTI NECESSARI ALLA REALIZZAZIONE DEI RILEVATI PER LE CABINE**

I volumi totali di inerti, di approvvigionamento esterno, necessari per la realizzazione dei rilevati delle cabine previsti per la "riduzione del rischio alluvionamento" sono risultati, come meglio indicato nelle figure di seguito riportate, pari a mc.405.



Schema della realizzazione della sopraelevazione delle cabine al fine della riduzione del rischio di alluvionamento

## **VOLUMI TERRA DA MOVIMENTARE**

Di seguito si riporta un quadro di sintesi dei volumi di terra da movimentare per ciascuna attività prevista dal progetto ed in particolare per quanto riguarda le opere riferite all'impianto agrivoltaico:

- scotico per posa n°4 power station e locale tecnico:  $17,8\text{m} \times 6,2\text{m} \times 0,4\text{m} \times 4 = 176 \text{ m}^3$ ;
- scotico per posa n°1 cabina di consegna  $16,8 \text{ m} \times 5,3\text{m} \times 0,4 \times 1 = 35 \text{ m}^3$ ;
- materiale eccedente rispetto a quelli riutilizzabili, dallo scavo per la posa delle linee elettriche  $722 \text{ m}^3$  così come meglio indicato nella tabella sotto riportata.

Tab. n°3

| <b>Cavidotti interni all'impianto</b> | <b>Tracciato (m)</b> | <b>Prof Scavo (m)</b> | <b>Larghezza Scavo (m)</b> | <b>Spessore sabbia (m)</b> | <b>Volume Materiale eccedente (m<sup>3</sup>)</b> |
|---------------------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------|
| Posa cavi inverter BT interni         | 466                  | 0,86                  | 0,5                        | 0,36                       | 84                                                |
| Posa cavi BT ausiliari interni        | 2.272                | 0,86                  | 0,5                        | 0,36                       | 409                                               |
| Posa cavi MT interni                  | 1.272                | 0,86                  | 0,5                        | 0,36                       | 229                                               |
| totale                                |                      |                       |                            |                            | <b>722</b>                                        |

Tab. n°4: Opere necessarie per garantire l'invarianza idraulica

| <b>Vasche di laminazione</b>    | <b>Volume (m<sup>3</sup>)</b> |
|---------------------------------|-------------------------------|
| Scavo realizzazione vasca ovest | 816                           |
| Scavo realizzazione vasca est   | 1.160                         |
| totale                          | <b>1.976</b>                  |

## **PRINCIPALI FASI DI COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO**

I lavori di cantierizzazione avranno durata pari a circa sette mesi ed impiegheranno maestranze, nei momenti di maggior affluenza, per circa 30 persone.

L'area di realizzazione dell'impianto si presenta nella sua configurazione naturale pianeggiante non sono previsti particolari opere di livellamento/sbancamento per la preliminare preparazione del sito ma solo il tracciamento della recinzione e per il posizionamento dei pali di fondazione tramite l'ausilio di GPS topografico.

Gli scavi saranno, come più volte in precedenza sottolineato, contenuti al minimo necessario, per la realizzazione delle opere di fondazione delle cabine, la posa dei cavidotti e la realizzazione delle vasche di laminazione.

Si riportano sinteticamente le varie fasi, meglio approfondite nel SIA:

- Installazione di recinzione e cancelli;
- Scavo per alloggiamento cavidotti;
- Realizzazione fondazioni per cabine
- Approvvigionamento componentistica;
- Infissione pali strutture di sostegno;
- Montaggio strutture;
- Collegamenti elettrici;
- Installazione cabine;
- Impianto delle opere a verde;
- Ripristino aree cantiere
- Realizzazione elettrodotto MT

### **Valutazione del tipo e della quantità di risorse utilizzate**

Nel presente paragrafo vengono esaminati tutti i parametri di interazione con l'ambiente connessi con l'iniziativa in progetto. Tale analisi include sia la valutazione delle interazioni previste nella fase di realizzazione (costruzione e avvio all'esercizio anche detta commissioning) che nella fase di esercizio degli interventi previsti.

La valutazione relativa alla fase di realizzazione è da intendersi cautelativamente rappresentativa anche della fase di dismissione dell'impianto.

L'analisi delle interazioni ambientali di progetto è stata suddivisa in:

- consumi di risorse (consumi idrici, consumi di sostanze, occupazione di suolo, etc.);
- emissioni (emissioni in atmosfera, scarichi idrici, produzione rifiuti, etc.).

### **Consumi energetici**

Durante le attività di cantiere l'approvvigionamento elettrico, necessario principalmente al funzionamento degli utensili e macchinari, sarà garantito da gruppi elettrogeni.

## Consumi idrici

### Fase di Cantiere

Le necessità idriche nella fase di realizzazione dell'opera in progetto consisteranno principalmente in acqua per mantenimento di idonea umidità le piste e i piazzali non pavimentati: l'approvvigionamento idrico avverrà tramite autobotte.

Per quanto concerne l'acqua per irrigazione per le prime fasi di crescita delle specie vegetali costituenti la siepe di mitigazione arboreo arbustiva questa verrà prelevata dal pozzo di Proprietà Lunardi Carlo (codice pratica MO01A0032/06RN01) già a servizio del fondo agricolo oggetto di intervento.

### Fase di Esercizio

Per quanto concerne i consumi idrici in fase di esercizio dell'impianto agrivoltaico questi sono riconducibili al lavaggio periodico (2 volte l'anno) dei moduli fotovoltaici, stimato in circa 2 litri per pannello (11.206) da cui deriva un fabbisogno di 44 mc/anno; l'approvvigionamento idrico avverrà tramite autobotte. In merito agli interventi di irrigazione da effettuarsi nei primi 5 anni per le specie arboree ed arbustive costituenti la siepe di mitigazione (1980 esemplari) sono previsti 3 interventi di soccorso annuali per un volume di risorsa totale di circa 120 mc/anno.

## Occupazione del suolo/cantierizzazione

### Fase di Cantiere

Per quanto concerne la componente "suolo e sottosuolo", le attività di realizzazione dell'impianto agrivoltaico e relative opere connesse non comporteranno l'occupazione temporanea di ulteriori aree rispetto a quelle perimetrate dall'impianto; a tale riguardo si conferma entro il cantiere verrà individuata l'area per lo stoccaggio dei materiali, l'ubicazione delle strutture temporanee (baracche, bagni chimici); saranno altresì individuate specifiche porzioni destinate ad operazioni di deposito temporaneo di rifiuti prima del conferimento a impianti di recupero/smaltimento esterni autorizzati e per lo stoccaggio di terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito. Non vi saranno stoccaggi di carburanti e lubrificanti all'interno del cantiere; i mezzi verranno riforniti con autobotte equipaggiata con erogatore di carburante a tenuta che impedisca il rilascio accidentale di sostanze nell'ambiente.

Le eventuali manutenzioni dei mezzi, se eseguite in cantiere, dovranno essere eseguite su apposita superficie impermeabilizzata dotata di opportuna pendenza che convogli eventuali accidentali sversamenti in pozzetti ciechi a tenuta. Al termine delle attività di cantiere, si provvederà alla rimozione di tutti i materiali di costruzione in esubero, alla pulizia delle aree, alla rimozione degli apprestamenti di cantiere ed al ripristino delle aree temporanee utilizzate in fase di cantiere.

### Fase di Esercizio

Durante la fase di esercizio si avrà occupazione di suolo da parte dei moduli fotovoltaici, cui saranno aggiunte le superfici occupate dalla viabilità dislocata lungo il perimetro dell'impianto (anche se lasciate a prato), dalle cabine nonché dalle vasche di laminazione. L'occupazione di

suolo nella fase di esercizio dell'opera verrà limitata all'occupazione del suolo su cui insistono le strutture di progetto e delle piste di servizio ed in particolare:

- 4 power station occuperanno una superficie totale di mq. 58 mq;
- 4 locali tecnici occuperanno una superficie totale di mq. 47 mq;
- 1 stazione di consegna occuperà una superficie totale di mq. 33;
- Piste di servizio (lasciate a prato) interne all'impianto mq 9.418.
- Vasche di laminazione mq 2.546.

**Si ribadisce che il 74,7% della superficie perimetrata dall'impianto continuerà ad essere condotta all'uso agricolo.**

## **CRONOPROGRAMMA REALIZZAZIONE IMPIANTO**

I lavori seguiranno la tempistica imposta dalla tipologia dell'impianto in esame e precisamente comprenderanno le seguenti fasi:

- 1.regolarizzazione pista di accesso – Tempo stimato 1 giorno;
- 2.realizzazione piste di servizio interne (con solo livellamento delle superfici) - Tempo stimato 4 giorni;
- 3.realizzazione della recinzione e installazione cantiere secondo lo schema previsto nei disegni allegati - Tempo stimato 20 giorni;
- 4.realizzazione vasche di laminazione - Tempo stimato 5 giorni;
- 5.scavo per alloggiamento cavidotti interni - Tempo stimato 20 giorni;
- 6.livellamento del terreno dove saranno realizzate le 4 "Power station" + 1 cabine di consegna - Tempo stimato 2 giorni;
- 7.realizzazione fondazioni (sottofondo e platea) – Tempo stimato 5 giorni
- 8.posizionamento nel terreno delle strutture portanti dei pannelli fotovoltaici (pali e tracker) in funzione della reciproca distanza da mantenere - Tempo stimato 20 giorni;
- 9.posa 4 "Power station" + 1 cabine di consegna - Tempo stimato 5 giorni;
10. installazione dei pannelli fotovoltaici - Tempo stimato 35 giorni;
11. esecuzione dei collegamenti elettrici interni all'area di intervento - Tempo stimato 20 giorni;
12. posizionamento delle apparecchiature elettriche all'interno delle cabine ed inverter e loro collegamento alle linee - Tempo stimato 20 giorni;
13. posizionamento delle apparecchiature di controllo e monitoraggio - Tempo stimato 15 giorni
14. collaudo impianto - Tempo stimato 10 giorni.

Tutte le lavorazioni saranno eseguite con l'ausilio di personale specializzato nel rispetto del testo unico sulla sicurezza D.lgs. 81/08.

Come meglio descritto nello schema di seguito riportato La durata complessiva del cantiere si attesterà intorno a circa 7 mesi.

## VIABILITA'

Come già esplicitato nel capitolo "Impatti cumulativi", i mezzi adibiti al trasporto delle strutture necessarie alla realizzazione del parco agrivoltaico provenienti dal SS 568 si immetteranno sulla S.S. 253 bis percorrendola per 755m, dopodiché svolteranno a sinistra in Via G. Fanin coprendone l'intero tratto fino alla rotonda che immette su via Biancolina. A questo punto i mezzi si dirigeranno verso est fino ai pressi dell'abitato di Lorenzatico, dove svoltando a destra in via Boschi si immetteranno dopo 40 metri in via Biancolina Vecchia. La via, di cui la prima parte è asfaltata, sarà percorsa per circa 1 km fino ad immettersi nella strada privata che permette di accedere al Fondo S.Luigi e quindi alle aree di cantiere.

### **Entità del traffico veicolare indotto dalla realizzazione della centrale agrivoltaica**

Per quanto riguarda il flusso di mezzi connesso al cantiere le fasi principali sono legate alla fornitura delle strutture e dei componenti di carpenteria metallica e pannelli fotovoltaici.

Il traffico veicolare indotto è di seguito riassunto:

|                                       |        |
|---------------------------------------|--------|
| <b>N° pannelli</b>                    | 11.206 |
| <b>N° camion x approvv. pannelli</b>  | 19     |
| <b>N° camion x approvv. strutture</b> | 8      |
| <b>N° camion x approvv. cabine</b>    | 5      |
| <b>N° camion x approvv. inerti</b>    | 60     |
| <b>Totale camion</b>                  | 92     |

Pur stimando, cautelativamente, in circa 30 giorni il periodo per l'approvvigionamento in loco di detti materiali al fine di considerare una situazione particolarmente critica si può cautelativamente stimare un traffico veicolare indotto massimo di 3/4 transiti/giorno.

## **OPERE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE**

L'impianto così come progettato consentirà la coltivazione dei terreni in continuità con la destinazione agricola del sito, senza modificarne sostanzialmente l'uso del suolo; è stata altresì previsto l'inserimento di una fascia perimetrale arboreo arbustiva plurispecifica al fine di mitigare visivamente l'impatto delle strutture sotto il profilo paesaggistico.

### **La siepe perimetrale**

La siepe sarà composta da 3 file di piante composte da essenze ad alto-fusto intervallate ad essenze arbustive, per una larghezza complessiva di 5 metri lungo il perimetro dell'impianto (1.320 m lineari) .

Le essenze saranno disposte secondo uno schema modulare e non formale in modo che la proporzione fra le essenze di media taglia e quelle di medio-bassa taglia con portamento cespuglioso garantisca il risultato più naturalistico possibile. E' prevista la messa a dimore di 1.980 piante.

La scelta delle specie botaniche è caduta su quelle che oltre a creare una schermatura visiva all'impianto potranno supportare l'attività mellifera delle api.

La piantumazione verrà eseguita nel primo periodo utile compreso tra Settembre/Novembre oppure Febbraio/Maggio, e questo per favorire l'attecchimento delle piante e ridurre l'incidenza delle morti. Le piante saranno certificate dal vivaio di provenienza e se necessario per la specie, regolarmente passaportate.

Per maggiori approfondimenti si faccia riferimento alla "*Relazione Agronomica*" a cura del dott. Agr. A. Bignotti a corredo della presente istanza.

### **Cure Colturali**

Come meglio approfondito nella Relazione agrovegetazionale a cura del dott. agr. A. Bignotti, gli interventi di rinverdimento eseguiti saranno accompagnati da una serie di cure colturali che vengono di seguito riassunte nei loro tratti salienti:

**Irrigazione:** nel periodo compreso tra la fine dei lavori e il completo successo degli inerbimenti e delle piantagioni, si dovranno fornire tutti i volumi di adacquamento necessari in relazione alle specie da irrigare, alla natura del terreno, al tipo di piantagione ed alle condizioni stagionali. I volumi di adacquamento dovranno essere somministrati secondo un programma definito dalla Direzione dei Lavori, che definisca quantitativi, orari di irrigazione e frequenza nel breve e lungo periodo. Se la stagione estiva fosse particolarmente asciutta, dovranno essere tempestivamente eseguite irrigazioni supplementari.

**Metodo d'irrigazione:** data la natura dell'opera le irrigazioni verranno eseguite con carro-botte.

**Risarcimento degli alberi e degli arbusti:** nel caso in cui si verificino fallanze tra le piante messe a dimora nel corso dei lavori o mancati attecchimenti, si deve provvedere all'eliminazione delle piante morte e alla loro sostituzione con altre delle stesse caratteristiche. La sostituzione deve avvenire, nel rispetto delle epoche adatte per la piantagione della specie fallita, nel più breve

tempo possibile dall'accertamento del mancato attecchimento e osservando per esse tutte le disposizioni precedentemente indicate per la piantagione.

**Controllo della vegetazione spontanea:** Le aree interessate dalla piantagione di specie arboree debbono essere soggette a zappettatura o erpicatura superficiale (fino a circa 2-4 cm di profondità) almeno due volte nel corso del periodo vegetativo, avendo cura di non danneggiare gli apparati radicale ed aereo delle piante. Le conche predisposte per l'irrigazione devono essere preservate e, se necessario, ripristinate. La vegetazione infestante deve essere tagliata o estirpata ed allontanata o, su disposizione della Direzione Lavori, distribuita sul posto come pacciamatura. Nel caso di utilizzo di prodotti chimici e diserbanti questi dovranno possedere i requisiti generali di sicurezza e dovranno essere impiegati in giornate prive di vento da personale specializzato con l'impiego di adatte attrezzature per l'irrigazione, previa preventiva autorizzazione scritta della Direzione Lavori.

**Concimazioni:** Successivamente alla piantagione ed in concomitanza con una delle operazioni di cura previste, sarà effettuata una concimazione localizzata delle piantagioni arboree e arbustive. Il tipo di concime e le modalità di applicazione saranno da concordare con la Direzione Lavori.

**Potatura degli alberi e degli arbusti:** La potatura di manutenzione a piante arboree o arbustive andrà effettuata dopo uno tre anni dall'impianto, da personale capace guidato da un proprio tecnico specializzato, nel pieno rispetto delle caratteristiche ed esigenze dei singoli alberi.

**Potature:** La potatura dovrà essere di "rimonda" per l'eliminazione di rami secchi o danneggiati, e di "formazione" per guidare lo sviluppo della chioma. Il materiale vegetale di risulta dovrà essere immediatamente rimosso.

provocherebbe una ferita di dimensioni eccessive, foriera di successive infezioni e carie. In tali situazioni, qualora l'albero presenti un certo valore ornamentale e debba quindi essere conservato il più a lungo possibile, è necessario il ricorso al sostegno meccanico o alla posa in opera di un cavo di sicurezza con l'obiettivo di ridurre il rischio di cedimento di branche potenzialmente instabili. Poiché si tratta di un'operazione complessa, che deve essere eseguita nel rispetto di una precisa individuazione del punto di collocamento dei tiranti, della loro quantità, natura e caratteristiche dimensionali, non può qui essere affrontato questo argomento, in termini generali ma deve essere oggetto di specifica progettazione.

**Sostituzione:** qualora gli interventi culturali proposti non risultassero sufficienti o la pianta per motivi imprecisati e non indagabili morisse, si provvederà alla sostituzione secondo i canoni di lavoro descritti.

## **Area allevamento api**

Il progetto ha previsto 100 mq dedicati ad ospitare alveari liberamente utilizzabili per apicoltura nomade o stanziale; sarà possibile l'istallazione di 30 arnie. Nelle immediate vicinanze alle arnie, in particolare sotto i pannelli (nelle porzioni non interessate dalle coltivazioni) è in progetto la messa a dimora di fasce fiorite con scopo di impollinazione per una superficie complessiva di circa 2.9 ha

(per maggiori approfondimenti si faccia riferimento alla "Relazione Agronomica" (a cura del dott. Agr. A. Bignotti) parte integrante del presente SIA.

Le api avranno quindi a disposizione, oltre alla componente vegetazionale nettarifera naturalmente presente in zona, quella prevista per la realizzazione della fascia fiorita, delle mitigazioni e le specie mellifere previste nella rotazione colturale.

## **LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI**

In considerazione del fatto che il progetto proposto si è mirato alla realizzazione di un impianto che rientra all'interno della tipologia dell'Agrivoltaico STANDARD, l'analisi è stata sviluppata per confermare la rispondenza dell'impianto rispetto delle condizioni A, B e D2, quali requisiti minimi che un progetto come quello proposto deve possedere per essere definito "agrivoltaico". Inoltre è stato verificato il requisito E in relazione alla possibilità di accedere ad eventuali incentivazioni.

Tutti i requisiti richiesti sono meglio descritti ed approfonditi nella "Relazione Agronomica" allegata alla presente istanza redatta dal **Dott. Agronomo A. Bignotti**, e vengono sinteticamente riportati:

### **Requisito A: l'impianto rientra nella definizione di "agrivoltaico"**

Il risultato si deve intendere raggiunto al ricorrere simultaneo di una serie di condizioni costruttive e spaziali. In particolare, sono identificati i seguenti parametri:

- A.1) Superficie minima coltivata: è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione tale da garantire sugli appezzamenti oggetto di intervento (superficie totale del sistema agrivoltaico, Stot) che almeno il 70% della superficie sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA);
- A.2) LAOR massimo: è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola, che al fine di non limitare l'adizione di soluzioni particolarmente innovative ed efficienti si ritiene opportuno adottare un limite massimo di LAOR del 40 %.

### **Requisito A.1: Superficie minima per l'attività agricola**

L'impianto è stato progettato in modo tale da non compromettere la continuità dell'attività primaria, garantendo al contempo una sinergia della stessa con l'attività di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile. Da progetto la superficie agricola in fase di esercizio è maggiore al 70% della superficie agricola totale destinata all'impianto (superficie recintata).

| Parametro                  | Unità di misura | Valore         |
|----------------------------|-----------------|----------------|
| Superficie recintata       | mq              | 90.747,00      |
| Superficie agricola        | mq              | 67.845,35      |
| S. agricola (S agri > 70%) | %               | <b>74,76 %</b> |

### **Requisito A.2 Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR)**

Il progetto Agrivoltaico proposto punta a garantire la continuità dell'attività agricola e tale requisito può essere declinato in termini di "densità" o "porosità". Il parametro da considerare per garantire la compatibilità dei sistemi agrivoltaici con l'agricoltura è il livello di ombreggiamento generato dall'impianto sul suolo su cui viene svolta l'attività agricola. Il progetto è caratterizzato da una configurazione (distanza tra i moduli, tipologia dei moduli, tipologia delle strutture di sostegno di tipo "tracker", ecc.) tale da garantire la continuità dell'attività agricola. Le scelte progettuali e la componente fotovoltaica impiegata garantisce il soddisfacimento di tale requisito.

A tale scopo si utilizza come riferimento il parametro di percentuale di superficie complessivamente coperta dai moduli, anche detta Land Area Occupation Ratio (LAOR) o più comunemente Ground Coverage Ratio (GCR), che esprime il rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico ( $S_{pv}$ ), e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico ( $S_{tot}$ ). Il valore, espresso in percentuale, deve essere inferiore al 40%.

| Parametro                    | Unità di misura | Valore    |
|------------------------------|-----------------|-----------|
| Superficie recintata         | mq              | 90.747,00 |
| $S_{pv}$ (Superficie moduli) | mq              | 30.269,51 |
| Laor                         | %               | 33,35 %   |

Il Laor medio è pertanto inferiore al 40%.

### **Requisito B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita in maniera tale da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli**

Nel corso della vita tecnica utile devono essere rispettate le condizioni di reale integrazione fra attività agricola e produzione elettrica valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi. In particolare, dovrebbero essere verificate:

- B.1) la continuità dell'attività agricola sul terreno oggetto dell'intervento attraverso:
  - a) L'esistenza e la resa della coltivazione valutata tramite il valore della produzione agricola prevista sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari successivi all'entrata in esercizio del sistema stesso espressa in €/ha o €/UBA (Unità di Bestiame Adulto), confrontandolo con il valore medio della produzione agricola registrata sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari antecedenti, a parità di indirizzo produttivo.
  - b) Il mantenimento dell'indirizzo produttivo ante intervento o, eventualmente, il passaggio ad un nuovo indirizzo produttivo di valore economico più elevato.
- B.3) la producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa che non dovrebbe essere inferiore al 60 % di quest'ultima.

#### **Requisito B.1.a) l'esistenza e resa alla coltivazione.**

La verifica del parametro passa attraverso la conoscenza delle condizioni di coltivazione adottate allo stato attuale e futuro. Al momento i terreni oggetto d'intervento **sono praticate colture seminatrici tra cui cereali da granella e erbai**. Successivamente alla realizzazione dell'impianto i **terreni verranno condotti a colture orticole miste**. La verifica condotta al capitolo "Piano colturale" e "Costi di produzione e stima delle produzioni agricole vendibili" ha evidenziato un

**aumento sulla resa produttiva** per ettaro con conseguente incremento della redditività. Per il monitoraggio relativo all'esistenza e resa della coltivazione saranno di supporto i **documenti di contabilità** che dimostrino la presenza della coltivazione agraria, nonché la **registrazione dei fascicoli aziendali** e delle **relazioni agronomiche** previste riferite esclusivamente alle particelle all'interno dell'area recintata. Si prevede inoltre l'impiego di un DSS per la registrazione delle rese ottenute nel corso del progetto, che potrà rappresentare un ulteriore database utile a dimostrare tale continuità.

#### **Requisito B.1.b) Il mantenimento dell'indirizzo produttivo.**

Le coltivazioni post impianto previste in fase progettuale consentono di passare ad un indirizzo produttivo con resa economica più elevata.

#### **Requisito B.3 Producibilità elettrica minima**

La produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (FVagri), è un indicatore che mette in relazione la produzione totale annua di energia elettrica alla superficie utilizzata. La produzione elettrica specifica viene espresso generalmente in (GWh/ha/anno) ed è un parametro che si ottiene dal rapporto tra la produzione elettrica annua dell'impianto agrivoltaico e l'area dell'impianto agrivoltaico. Per poter garantire che i sistemi agrivoltaici rappresentino una vera alternativa ai sistemi fotovoltaici tradizionali, è importante garantire che la producibilità elettrica dell'impianto rispetto all'area occupata dallo stesso non si discosti di troppo rispetto a quella di un impianto fotovoltaico tradizionale installato sulla stessa superficie.

In base alle caratteristiche degli impianti agrivoltaici analizzati, si ritiene che, la produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (FVagri in GWh/ha/anno) correttamente progettato, paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard (FVstandard in GWh/ha/anno), non dovrebbe essere inferiore al 60 % di quest'ultima. La verifica del parametro porta ad un esito positivo e segue la logica espressa nella tabella successiva:

| Parametro                           | Unità di misura | Valore      |
|-------------------------------------|-----------------|-------------|
| Potenza                             | KW              | 7.808,02    |
| Superficie modulo                   | mq/cad          | 2,701       |
| Numero pannelli                     | n.              | 11.206,00   |
| S <sub>pV</sub> (superficie moduli) | mq              | 30.269,51   |
| Superficie recintata                | mq              | 90.747,00   |
| Produzione Impianto Agrivoltaico    | kWh/anno        | 8.129.498   |
| Pot. Imp. FV standard               | kWp             | 7.508       |
| Prod. Imp. FV standard              | kWh/anno        | 8.129.498   |
| FV agri                             | kWh/ha/anno     | 732.631     |
| Fv Standard                         | kWh/ha/anno     | 920.361     |
| 0,6 * FV standard                   | kWh/ha/anno     | 552.216     |
| FV agri / Fv standard               | %               | <b>79,6</b> |

Tabella 11 Dati forniti dal progettista e sviluppatore dell'impianto.

#### **Requisito C: l'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra**

Requisito non verificato in relazione alle finalità del progetto.

### **Requisito D ed E: I sistemi di monitoraggio**

L'attività di monitoraggio avverrà attraverso appositi sistemi innovativi, utili alla verifica dei parametri fondamentali, quali la continuità dell'attività agricola sull'area sottostante gli impianti, sia parametri volti a rilevare effetti sui benefici apportati.

Verranno quindi monitorati, a scopo di verifica, la continuità agricola inteso come impatto sulle colture, il recupero della fertilità del suolo, il microclima e la resilienza ai cambiamenti climatici.

#### **Requisito D.1: Monitoraggio del risparmio idrico**

##### **D.1 Risparmio idrico**

Le colture orticole necessitano generalmente di circa 800 mm di acqua per ettaro all'anno. Tenuto conto della dimensione del fondo, del sistema d'irrigazione, delle piogge utili, dell'efficienza d'irrigazione, il volume di acqua annuale per la coltura post realizzazione è stimato in 59.102,71 mc/anno (metri cubi anno) sull'intera superficie coltivata post impianto.

Al momento invece il fabbisogno per le condizioni di distribuzione è di 68.825,54 mc/anno (metri cubi anno) sulla superficie attualmente coltivata. Il passaggio a questa modalità d'irrigazione determina un incremento dell'efficienza d'irrigazione del 14%.

#### **Requisito D.2 Monitoraggio della continuità dell'attività agricola**

Bisogna dimostrare l'esistenza e la resa della coltivazione e il mantenimento dell'indirizzo e/o passaggio ad un indirizzo produttivo di valore superiore. Nel piano di monitoraggio è previsto l'intervento di un Agronomo che attraverso la verifica della reale esecuzione delle coltivazioni e dalla visione dei documenti contabilità redigerà una relazione tecnica asseverata a cadenza annuale. Alla relazione verranno allegati i piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione (sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari). Inoltre potranno essere utilizzati i dati ricavati dall'impiego del DSS utilizzato per la registrazione delle rese ottenute nel corso del progetto (database utile a dimostrare tale continuità).

### **E.1 Il recupero della fertilità del suolo**

Secondo quanto riportato dalla certificazione Afnor per i sistemi agrivoltaici, i risultati di un progetto agrivoltaico in termini di prestazioni agricole possono essere misurati dopo la messa in funzione dell'impianto e talvolta il tempo necessario può essere maggiore di 4 o 5 anni in funzione del tipo di attività agricola. Infatti, ad esempio, se si tratta di colture perenni i risultati non possono essere valutati nel breve periodo. Anche nel caso di valutazione della fertilità del suolo, questa analisi deve essere fatta nel medio lungo periodo in linea con la durata dell'impianto agrivoltaico. Quando si parla di fertilità del suolo per un sistema agrivoltaico devono essere soddisfatti determinati requisiti all'interno di tre fasi progettuali:

1. fase di progettazione e sviluppo del progetto agrivoltaico;

2. fase operativa;
3. fine progetto agrivoltaico.

I requisiti da soddisfare durante la fase di progettazione e sviluppo del progetto sono da considerarsi in base alla tipologia di impianto agrivoltaico da installare e conseguenti lavorazioni necessarie (ad esempio movimentazione del suolo). È importante valutare quali siano quelle operazioni che disturbino di meno la flora e fauna presente nell'areale di installazione e il suolo stesso (es. minore compattamento, minore erosione) e anche il paesaggio al fine di poter avere una continuità agroecologica del sito di interesse. Per un confronto adeguato, la fertilità dovrebbe essere monitorata anche in fase ante operam. Durante la fase operativa, saranno adottati sistemi di monitoraggio per la produzione agricola atti a valutare la fertilità del suolo in base al tipo di coltivazione, al tipo di indirizzo produttivo scelto e al tipo di impianto installato. È necessario valutare la fertilità del suolo in ambiente agrivoltaico e in funzione dell'attività agricola. In questo ultimo caso, la presenza di un'area di riferimento in pieno campo con la coltura scelta è utile a valutare la fertilità del suolo in condizioni di riferimento di coltivazione e confrontarla con le condizioni presenti in ambiente agrivoltaico in quanto, se le aree vengono gestite in egual modo, permettono una valutazione reale di come la fertilità del suolo può essere influenzata dalla presenza del sistema agrivoltaico. Oltre alla valutazione di fertilità del suolo, quest'area è utile al monitoraggio durante tutto il ciclo colturale e per la valutazione della resa agricola ottenuta in condizioni agrivoltaiche e in condizioni di riferimento (pieno campo). Infine, a fine progetto agrivoltaico è di fondamentale importanza valutare l'uso del suolo a seguito di un'installazione agrivoltaica. Questo requisito è da tenere in considerazione sia per le aree che sono da sempre state destinate all'uso agricolo, che soprattutto per quelle aree che, prima dell'installazione dell'impianto agrivoltaico, non erano utilizzate per l'attività agricola. Questo aspetto è correlato ad un recupero della fertilità del suolo, ad esempio in termini di sostanza organica, stoccaggio di carbonio, fauna tellurica e quindi di produttività di un suolo agricolo. Il requisito E.1 indica l'importanza di monitorare i casi in cui sia ripresa l'attività agricola su superfici agricole non utilizzate negli ultimi 5 anni.

## **E.2 Il microclima**

Le condizioni microclimatiche verranno monitorate annualmente attraverso l' utilizzo di una stazione agrometeorologica sensori a campo aperto e sensori fuori e retro moduli (uno per tipo per ettaro) e un DSS. In accordo con le linee guida si prevede la misurazione dei seguenti fattori:

- la temperatura ambiente esterno (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (preferibile PT100) con incertezza inferiore a  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ;
- la temperatura retro-modulo (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (preferibile PT100) con incertezza inferiore a  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ;
- l' umidità dell' aria retro-modulo e ambiente esterno, misurata con igrometri/psicrometri (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti);
- la velocità dell' aria retro-modulo e ambiente esterno, misurata con anemometri.

Verranno posizionati a tal proposito una capannina agro meteorologica e per ciascun ettaro di Sau un sensore retro modulo ed uno in campo aperto (2 sensori per ettaro minimo). A queste rilevazioni si potrà anche affiancare i dati meteo esterni all' impianto ricavato dalla stazione meteo presente sul territorio.

### **E.3 Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici**

Come stabilito nella circolare del 30 dicembre 2021, n. 32 recante “ Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza - Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all' ambiente (DNSH)” , dovrà essere prevista una valutazione del rischio ambientale e climatico attuale e futuro in relazione ad alluvioni, nevicate, innalzamento dei livelli dei mari, piogge intense, ecc. per individuare e implementare le necessarie misure di adattamento in linea con il Framework dell' Unione Europea.

In fase di progettazione deve prevedersi uno studio recante l'analisi dei rischi climatici fisici in funzione del luogo di ubicazione, individuando le eventuali soluzioni di adattamento; tale studio verrà poi verificato in fase di monitoraggio dal soggetto erogatore degli incentivi mediante la verifica dell' attuazione delle soluzioni di adattamento climatico eventualmente individuate nella relazione di cui al punto precedente.

Considerazioni sui requisiti D.1, E.1, E.2, E.3.

Pur non essendo parametri necessari nella verifica della casistica dell'agrivoltaico Standard, i parametri D.1, E.1, E.2, E.3, come appena dimostrato, possono essere rilevati e quantificati dal proponente grazie alla parte sensoristica che verrà installata nell'impianto.

## **PIANO DISMISSIONE**

Al termine del periodo di vita dell'impianto (30 anni) è previsto lo smantellamento delle strutture ed il recupero del sito; la fase di dismissione e demolizione delle strutture restituirà le aree al loro stato originario, preesistente al progetto. Le operazioni di dismissione dell'impianto saranno eseguite da operai specializzati, dopo aver provveduto alla disconnessione degli interi impianti dalle rispettive linee E-Distribuzione.

Tutte le lavorazioni saranno sviluppate nel rispetto delle normative al momento vigenti in materia di sicurezza dei lavoratori.

La sequenza delle fasi operative può essere così sinteticamente riassunta:

- disconnessione dell'intero impianto dalla rete elettrica;
- messa in sicurezza dei generatori;
- smontaggio delle apparecchiature elettriche in campo;
- smontaggio dei quadri di parallelo, della cabina di trasformazione e della cabina di consegna;
- smontaggio dei pannelli
- smontaggio delle strutture di supporto e dei pali di fondazione
- recupero dei cavi elettrici BT ed MT;
- demolizione delle strutture prefabbricate in cls
- demolizione delle platee in cls
- rimozione del magrone di sottofondazione

### **Moduli Fotovoltaici**

Per quanto riguarda lo smaltimento dei moduli fotovoltaici lo smaltimento a fine vita è affidato, a norma di legge, al consorzio cui è iscritto il produttore dei moduli. L'obiettivo è quello di riciclare pressoché totalmente i materiali impiegati. Le operazioni consisteranno nello smontaggio dei moduli ed invio degli stessi ad idonea piattaforma predisposta dal costruttore di moduli fotovoltaici che effettuerà le seguenti operazioni di recupero:

- recupero cornice di alluminio;
- recupero vetro;
- recupero integrale della cella di silicio o recupero del solo wafer;
- invio a discarica delle modeste quantità di polimero di rivestimento della cella.

I moduli non sono ancora stati acquistati; l'installazione sarà quindi dopo l'entrata in vigore della nuova Normativa RAEE (D.Lgs. 49/2014) e l'entrata in vigore del Collegato Ambientale (legge 221, 28 dicembre 2015). A tale riguardo il Sistema Collettivo del produttore si occuperà della gestione del rifiuto FV e del relativo riciclo e smaltimento a fine vita.

## Strutture di Supporto

Le strutture di supporto dei moduli saranno rimosse tramite smontaggio meccanico, per quanto riguarda la parte aerea, e tramite estrazione dal terreno dei profilati di fondazione infissi. I materiali ferrosi ricavati verranno inviati ad appositi centri di recupero e riciclaggio istituiti a norma di legge.

## Box prefabbricati e container/shelter

Le strutture prefabbricate saranno tutte rimosse. Si procederà alla loro demolizione<sup>5</sup>/allontanamento<sup>6</sup> ed allo smaltimento di eventuali materiali di risulta presso impianti di recupero inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

Per il ripristino del terreno sarà necessario procedere anche alla rimozione del magrone del basamento sul quale erano poggiate le platee di fondazione di ciascuna cabina; i materiali di risulta saranno inviati come rifiuti speciali non pericolosi ad impianti di recupero autorizzati.

## Impianti Elettrici

Le linee elettriche dei cavidotti e gli apparati elettrici e meccanici delle cabine di trasformazione MT/BT saranno rimossi, conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore. Essendo prevista la completa sfilabilità dei cavi, il rame degli avvolgimenti e dei cavi elettrici e le parti metalliche verranno inviati ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio mentre saranno smaltiti i rivestimenti in mescole di gomma e plastica. I sistemi di comando saranno per quanto possibile riciclati o in ultima istanza smaltiti in conformità alle normative sui rottami di apparecchi elettrici.

## Tempi di esecuzione delle opere

Tutte le operazioni di dismissione potranno essere eseguite in un periodo presunto di circa 6 (sei) mesi dal distacco dell'impianto dalla linea Terna s.p.a., salvo eventi climatici sfavorevoli.

Con tali interventi sarà assicurato il totale ripristino del suolo agrario originario, anche mediante pulizia e smaltimento di eventuali materiali residui indesiderati.

## Tipologia di materiali da smaltire

Le strutture presenti nelle aree che dovranno essere smaltite sono principalmente le seguenti:

| Codice CER | Descrizione                                            |
|------------|--------------------------------------------------------|
| 170405     | Parti strutturali in acciaio di sostegno dei pannelli  |
| 160216     | Pannelli fotovoltaici                                  |
| 170405     | Recinzione in metallo plastificato, paletti in acciaio |
| 170904     | Opere fondazionali in cls                              |
| 170904     | Calcestruzzo prefabbricato locali cabine               |
| 170904     | Materiale inerte sottofondazioni                       |
| 170411     | Linee elettriche di collegamento                       |
| 160216     | Macchinari ed attrezzature elettromeccaniche           |
| 170405     | Infissi delle cabine elettriche                        |

<sup>5</sup> comprensiva delle platee di fondazione

<sup>6</sup> le cabine in lamiera potranno essere riutilizzate in altro sito.

Per il finanziamento dei costi delle opere di smantellamento e ripristino dei terreni, in sede di Autorizzazione Unica, verranno posti in bilancio congrui importi dedicati a tale scopo.

Si evidenzia che una caratteristica che rende maggiormente sostenibili gli impianti fotovoltaici, oltre alla produzione di energia da fonte rinnovabile, è la possibilità di effettuare un rapido ripristino ambientale, a seguito della dismissione dell'impianto, e quindi di garantire la totale reversibilità dell'intervento in progetto ed il riutilizzo del sito con funzioni identiche, o analoghe, a quelle preesistenti.

### **Pista di servizio**

La viabilità a servizio dell'impianto sarà rinaturalizzata; basterà una semplice aratura per riconvertirla all'originario uso agricolo.

### **Siepe perimetrale**

Al momento della dismissione, in funzione delle future esigenze agricole di conduzione del fondo e dello stato di vita dei singoli esemplari arboreo arbustivi costituenti la siepe perimetrale, essi potranno essere mantenuti in sito, smaltiti come sfalci, oppure ceduti ad appositi vivai della zona per un loro riutilizzo.

### **Vasca di laminazione**

In base alle necessità aziendali potrà essere riconvertita all'uso agricolo con un semplice livellamento dei terreni o utilizzata come bacino di raccolta delle acque di ruscellamento da utilizzarsi per l'irrigazione nei periodi estivi.



**Comune di San Giovanni in Persiceto**  
Provincia di Bologna

## **Impianto Agrivoltaico "San Giovanni in Persiceto"** **Potenza Nominale 7,51 MWp**

**P.A.U.R.**

ai sensi dell'art.23 e 27bis del DLgs 152/2006  
e dell'art.20 LR 4/2018

a cura:

**studio Lusignani**

via Arata 18-20  
29122 Piacenza  
tel. e fax 0523.454120  
e.mail: glusig@tin.it

committente:

**JUWI**

**Juwi Energie Rinnovabili srl**

Via Giovanni Battista Pirelli 30, 20124 Milano  
juwienergierinnovabilisrl@legalmail.it

---

## **4. Impatti ed Opere di Mitigazione**

---

Giugno 2026

## **Premessa**

Sulla base delle informazioni acquisite sullo stato dei luoghi e dall'analisi delle documentazioni progettuali dell'impianto agrivoltaico sono stati individuati alcuni fattori di potenziale pressione differenziando le valutazioni sulle componenti ambientali esaminate rispetto alle tre fasi di ciclo di vita del parco:

- fase di costruzione
- fase di esercizio
- fase di dismissione

Di seguito vengono sinteticamente descritte le emissioni previste sulle seguenti componenti ambientali e derivanti dalle attività in progetto:

1. suolo e sottosuolo
2. acque superficiali;
3. acque superficiali sotterranee;
4. flora;
5. fauna;
6. aria;
7. inquinamento luminoso;
8. patrimonio architettonico;
9. rischio archeologico;
10. paesaggio;
11. rifiuti e TRS;
12. densità demografica e assetti insediativi;
13. rischio elettromagnetico;
14. rischio incidenti;
15. benefici ambientali;
16. rumore;
17. viabilità;
18. impatti sul microclima
19. Ricadute economiche e socio occupazionali;

## 1. Suolo e sottosuolo

La realizzazione dell'impianto comporta per un periodo di tempo di circa 30 anni l'occupazione di una superficie pari a:

|                                                                                    |         |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| <b>Sup. totale in disponibilità (mq)</b>                                           | 105.500 |
| <b>Sup. "Sistema agrivoltaico" (mq)</b><br>(area recintata + opere di mitigazione) | 97.347  |
| <b>Sup. pannelli (mq)</b>                                                          | 30.270  |
| <b>Superfici cabine<sup>7</sup> (mq)</b>                                           | 66 mq   |
| <b>Sup. coltivabili in fase di esercizio (%)</b>                                   | 74.7    |

Sebbene non vi sia una nozione legislativa di "consumo di suolo", la Commissione Europea ha chiarito che tale nozione deve essere ricondotta alla trasformazione permanente di un'area agricola o naturaliforme mediante una copertura che ne alteri le caratteristiche in via definitiva, compromettendone l'utilizzo per le future generazioni.

Al riguardo, la Commissione, con il proprio documento programmatico "Future Brief: No net land take by 2050" ha affermato che "l'azzeramento del consumo di suolo netto significa evitare l'impermeabilizzazione di aree agricole e di aree aperte e, per la componente residua non evitabile, compensarla attraverso la rinaturalizzazione di un'area di estensione uguale o superiore, che possa essere in grado di tornare a fornire i servizi ecosistemici forniti da suoli naturali".

Preso atto che si parla di "trasformazione permanente" quando si verifica una "impermeabilizzazione" del suolo, ossia "la costante copertura di un'area di terreno e del suolo con materiali impermeabili artificiali come asfalto e cemento" (cfr. Linee guida della Commissione Europea "Orientamenti in materia di buone pratiche per limitare, mitigare e compensare l'impermeabilizzazione del suolo").

Conseguentemente, nel caso dell'impianto in esame è possibile affermare che il consumo di suolo può essere considerato nullo; si precisa che le platee delle cabine di superficie pari a 530 mq (pari a 0,5% dell'intera superficie d'impianto) verranno smantellate al termine della vita dell'impianto e le superfici recuperate all'originario uso agricolo.

Ciò premesso, come più volte sottolineato, la tipologia di impianto in studio, prevede la realizzazione delle opere di sostegno con diretta infissione nel terreno della struttura portante; non si rendono quindi necessari particolari sbancamenti per l'alloggiamento dei pannelli fotovoltaici, ottenendo come conseguenza, che il profilo attuale del terreno, non verrà ad essere alterato.

Per quanto riguarda le fondazioni delle cabine elettriche in progetto ed alla posa dei tratti interrati dei cavidotti dell'impianto sono previsti scavi solo superficiali ed il riutilizzo in sito di tutto il materiale di risulta.

<sup>7</sup> comprensive delle platee di fondazione

### Fase di costruzione

Durante la realizzazione del cantiere e i lavori di costruzione dell'impianto non si produrranno impatti significativi in quanto:

- le condizioni morfologiche favorevoli delle aree (andamento praticamente pianeggiante) non determinano l'esigenza di realizzare sbancamenti e riporti o particolari interventi di sistemazione e regolarizzazione della superficie topografica;
- saranno sfruttate limitate porzioni dell'area oggetto di intervento nelle quali verrà posizionata temporaneamente le baracche di cantiere, i WC chimici ed i materiali necessari per la realizzazione dell'impianto (che verranno conferiti in modo progressivo in modo di consentire un loro pressoché immediato utilizzo);
- le movimentazioni di terreno saranno estremamente limitate e legate esclusivamente alla realizzazione delle opere fondazionali delle cabine, delle piste di servizio interne all'impianto e alla costruzione delle vasche di laminazione.

### Fase di esercizio

L'impatto per sottrazione di suolo dovuto all'impianto è da ritenersi poco significativo; il layout progettato consente di mantenerne il disegno particellare e l'articolazione dei campi adiacenti senza creare interruzioni di continuità od aree residuali non utilizzabili a fini agricoli.

Nel periodo di esercizio dell'impianto fotovoltaico oggetto della presente istanza sui terreni verrà garantito il mantenimento della qualità del suolo con la coltivazione di orticole miste. Come meglio indicato nel paragrafo specifico, dal punto di vista agronomico non si rilevano quindi criticità connesse alle proposte colturali previste nel progetto. Di contro, la superficie resa impermeabile<sup>8</sup>, coincidente con quella occupata dalle fondazioni in cls delle cabine elettriche (530 mq), è limitata come estensione e decisamente ridotta come incidenza sulla superficie complessiva interessata dalla realizzazione dell'impianto (0,5%): non si prevedono quindi particolari ricadute sulla capacità di infiltrazione del suolo.

Si deve inoltre considerare che gli impianti fotovoltaici non causano alcun tipo di inquinamento, non producendo emissioni, reflui, residui o scorie di tipo chimico. In fase di esercizio, pertanto, non sono previsti impatti sulla componente suolo-sottosuolo.

### Fase di dismissione

Le caratteristiche strutturali delle opere e strutture di progetto (di carattere provvisorio e/o transitorio) sono tali da non causare compromissione irreversibile sulle aree impegnate. Tali aree, infatti, al termine della fase di dismissione, e demolizione delle cabine elettriche, saranno facilmente ricondotte agli originari usi agricoli in coerenza con quanto previsto dagli strumenti pianificatori vigenti. L'allontanamento dei materiali sarà effettuata tramite la viabilità precedentemente utilizzata per la costruzione dell'impianto. L'interramento dei cavidotti, così come

---

<sup>8</sup> le strade interne al parco fotovoltaico saranno mantenute inerbite

l'utilizzo di pali infissi di fondazione, che raggiungerà una profondità di circa 2 m circa, consente di escludere a priori particolari manomissioni del terreno facilitando il completo ripristino dello stato dei luoghi ante operam. Le acque meteoriche continueranno ad essere assorbite naturalmente dal terreno e a defluire nei relativi fossi di scolo adeguatamente mantenuti. A fronte di quanto esposto si può ritenere che l'impatto generato dalla realizzazione degli impianti sulla componente suolo e sottosuolo possa essere considerato *"temporaneo, "reversibile"* e comunque *"poco significativo"*.

**Giudizio sintetico d'impatto: Poco significativo – Temporaneo - Reversibile**

## 2. Acque superficiali

### Fase di costruzione

La realizzazione dell'impianto non interferisce con il reticolo idrografico superficiale. Il tracciato della linea MT interrata invece interferisce con lo scolo Mascellaro, corso d'acqua appartenente alla rete di distribuzione del Consorzio Burana; l'interferenza è prevista venga superata attraverso la realizzazione di una TOC che consentirà altresì di bypassare via Puglia.

Ciò premesso, la presente istanza è stata corredata da *"Relazione sulla invarianza idraulica"* (allegato fuori testo) redatta seguendo specificatamente, oltre alla normativa regionale in materia, quanto previsto dalle Direttive Tecniche del Consorzio Burana.

### Fase di esercizio

Nessuna opera tra quelle in progetto interferisce con il reticolo idrografico superficiale esistente.

Le operazioni così come progettate non creeranno interferenze rispetto al naturale deflusso delle acque. L'alterazione delle qualità delle acque superficiali potrebbe verificarsi solo accidentalmente nel caso di perdita di olio motore o carburante da parte dei mezzi di cantiere in cattivo stato di manutenzione ed in caso di ubicazione dell'area di lavoro nei pressi di un canale/roggia. Tale eventualità, già poco probabile, sarebbe comunque limitata alla capacità massima del serbatoio del mezzo operante e quindi, dati i quantitativi, velocemente assorbiti dallo strato superficiale e facilmente asportabili, prima che possano raggiungere il corso d'acqua o diffondersi nello strato aerato superficiale. Nel cantiere è previsto l'utilizzo di mezzi conformi e sottoposti a costante manutenzione e controllo ai sensi delle vigenti norme nonché l'adozione di precise procedure per la manipolazione di sostanze potenzialmente inquinanti e per l'intervento in caso di sversamento.

Lo smaltimento delle acque meteoriche, per altro per gran assicurato per assorbimento naturale del suolo, sarà eseguito secondo quanto previsto dalla relazione di *"Compatibilità e Invarianza idraulica"* che ha concluso come in base ai calcoli eseguiti, il volume da invasare per il mantenimento dell'invarianza idraulica è risultato pari a 1029 m<sup>3</sup>.

I volumi necessari saranno ottenuti mediante la realizzazione di 2 vasche di laminazione (una per ogni campo in cui è suddiviso l'impianto).

Lo scarico di detti volumi avverrà per gravità attraverso due bocche fisse (una per ciascun invaso). Nel fosso di scarico (privato) saranno installate 2 valvole a clapet di sicurezza (una per condotta) che eviteranno la possibilità di rigurgito negli invasi stessi.

### Fase di dismissione

Le caratteristiche strutturali delle opere e strutture di progetto non causeranno alcun tipo di compromissione irreversibile sulle aree impegnate.

L'impatto sulle acque superficiali può essere considerato pressoché inesistente.

**Giudizio sintetico d'impatto: Poco significativo – Temporaneo - Reversibile**

## **3. Acque sotterranee**

L'idrogeologia della zona, come riportato nella "*Relazione geologica*" a corredo della presente istanza, a cui si rimanda per maggiori dettagli, è condizionata dalle predominanti litologie superficiali prevalentemente fini come per altro confermato dalla Tavola QC 6 10a "Vulnerabilità naturale acquifero" a corredo del PUG. Ciò premesso si conferma che il progetto in esame non prevede azioni e opere che possano in qualche modo alterare il regime e la qualità delle acque sotterranee. Gli studi a corredo del PSC segnalano che, in alcuni periodi dell'anno, il livello freaticometrico può attestarsi da 2 m a circa 4,5 m dal piano campagna.

### Fase di costruzione

L'impatto sulle acque sotterranee degli elementi quali le fondazioni delle cabine elettriche, o per gli scavi per il posizionamento dei cavidotti (prof. max 1m) è da ritenersi non significativo.

Per quanto concerne i pali metallici (acciaio galvanizzato) connessi con le strutture di supporto dei pannelli si sottolinea che questi saranno spinti a circa 2 m di profondità con interasse fra palo e palo di circa 4 m, è quindi da escludersi una particolare modifica dei filetti idrici della falda superficiale anche nel caso di una poco probabile interferenza. Come già evidenziato in precedenza, la tipologia dei lavori e delle operazioni previste è tale da scongiurare qualsiasi rischio di sversamento accidentale di fluidi nel suolo, che possano quindi infiltrarsi e raggiungere le acque di falda; anche i pannelli e le strutture di progetto per la specificità del loro funzionamento non contengono sostanze liquide che possano sversarsi (anche accidentalmente) sul suolo e quindi esserne assorbite. Il cantiere sarà comunque dotato di KIT anti sversamento per idrocarburi.

In merito agli impatti sull'ambiente idrico generati dai fabbisogni di risorsa in questa fase sono da ritenersi di entità trascurabile, in quanto sono previsti consumi idrici di entità limitata; questi saranno generati essenzialmente da:

- mantenimento con idonea umidità delle piste e dei piazzali non pavimentati
- irrigazione delle opere a verde al momento dell'impianto.

### Fase di esercizio

Anche durante la fase di esercizio degli impianti non è ipotizzabile alcun rischio per l'ambiente idrogeologico delle aree.

Per quanto concerne il sistema di irrigazione del fondo agricolo in studio attualmente il fabbisogno irriguo viene soddisfatto con l'utilizzo di un pozzo interno aziendale attraverso un sistema ad asperzione. Come meglio descritto nella Relazione Agronomica redatta dal dott. agr. A. Bignotti, il passaggio a una forma d'irrigazione a micro irrigazione o irrigazione a goccia

sensorizzata comporterà un aumento dell'efficienza d'irrigazione del 14% con relativo risparmio idrico di circa 10.000 mc/anno.

I fabbisogni di risorsa da prelevare dal pozzo per l'attività di irrigazione di soccorso (prevista in 3 volte/anno) delle siepi arboreo arbustive perimetrali, per i successivi 5 anni dall'impianto, è invece stato stimato in 120 mc.

In merito al consumo idrico specifico dell'impianto fotovoltaico invece è possibile affermare che durante la fase di esercizio questo sia limitato alla sola quantità di acqua necessaria per il lavaggio dei pannelli (prevista 2 volte l'anno e/o in base alle necessità) che si ritiene possa essere considerato trascurabile: tale quantitativo di acqua (valutato in 45 mc/anno) verrà approvvigionata mediante autobotti da fornitori locali. Le operazioni di pulizia periodica dei pannelli saranno effettuate a mezzo di idropulitrici, sfruttando soltanto l'azione meccanica dell'acqua in pressione e non prevedendo l'utilizzo di detergenti o altre sostanze chimiche; per questa attività verrà incaricata ditta specializzata che provvederà direttamente all'approvvigionamento di risorsa. Le aree in considerazione dell'assenza di personale fisso adibito alla gestione degli impianti, non saranno attrezzate con servizi igienici: l'attività non comporta quindi la realizzazione di scarichi.

#### Fase di dismissione

Analogamente alla fase esercizio la dismissione dell'impianto fotovoltaico non genererà alcun impatto sulla matrice "Acque sotterranee".

Si può quindi ritenere che l'impatto sulle acque sotterranee possa essere classificato come "poco significativo".

**Giudizio sintetico d'impatto: Poco significativo – Temporaneo - Reversibile**

## 4. Flora

La realizzazione del progetto non comporta l'abbattimento di alcun esemplare arboreo od arbustivo, vista l'assenza, in tutte le aree in analisi, di qualsivoglia elemento vegetale permanente; i terreni sono condotti con colture annuali.

#### Fase di costruzione

La realizzazione delle cabine di trasformazione e consegna e della viabilità interna è l'unico intervento che altera localmente la possibilità vegetativa del suolo: considerando la superficie estremamente limitata di tali elementi si può considerare tale impatto trascurabile. Per quanto riguarda la viabilità da utilizzarsi per le operazioni in fase di costruzione, di esercizio e dismissione dell'impianto verranno sfruttati tracciati esistenti (viabilità pubblica, carraia privata a servizio dei fondi agricoli, oggetto del contratto preliminare di compravendita). Nessun intervento infrastrutturale si rende quindi necessario per la realizzazione dell'impianto agrovoltico in analisi.

#### Fase di esercizio

L'impianto così come progettato consente la coltivazione dei terreni in continuità con la destinazione agricola del sito, senza modificarne sostanzialmente l'uso del suolo. La coltivazione nelle interfile, libere, comprese tra i moduli degli impianti, presenta caratteristiche assimilabili a

quelle che si potrebbero riscontrare nella coltivazione tra le file di un impianto arboreo. E si pone in linea con le direttive e l'evoluzione che il settore agricolo è destinato ad avviare, anche in ragione delle necessità di conferire un nuovo assetto produttivo alle aziende agricole stesse, la destinazione di superfici dedicate a implementare le produzioni di energia da risorse rinnovabili. Le percentuali di superficie fondiaria del parco agrivoltaico che saranno mantenute a lavorazione agricola sono riportate nella tabella di seguito riportata.

Grazie alla interdistanza fra stringhe e alla minima distanza dal suolo che possono raggiungere i pannelli saranno garantite le lavorazioni agricole; tali peculiarità dell'impianto, oltre alla tipologia di "inseguimento solare" utilizzata, consentiranno nel contempo sia la penetrazione di una consistente frazione di radiazione solare sia delle precipitazioni meteoriche al suolo anche nella sua "area attiva".

|                                                               |                                             |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Interdistanza fra le fila (m)                                 | 4.02                                        |
| Altezza minima pannello dal suolo (m)                         | 1.19                                        |
| Superficie fondiaria che manterrà la lavorazione agricola (%) | 74.7                                        |
| Ciclo colturale                                               | coltivazione di orticole miste <sup>9</sup> |

Ciò premesso dal punto di vista agronomico non si rilevano criticità connesse alla realizzazione dell'impianto così come proposto; la messa in opera di siepi perimetrali di mascheramento degli impianti per oltre 1.3 km rafforzerà la presenza di essenze vegetali nell'area.

#### Fase di dismissione

La possibilità di effettuare un rapido ripristino ambientale, a seguito della dismissione dell'impianto, e quindi di garantire la totale reversibilità dell'intervento in progetto ed il riutilizzo del sito con funzioni identiche o analoghe a quelle preesistenti consente di affermare che l'impatto generato possa considerarsi del tutto "trascurabile".

**Giudizio sintetico d'impatto: Non rilevante e positivo sul lungo periodo – Temporaneo - Reversibile**

## 5. Fauna

L'area interessata dal progetto in analisi ricade in una zona a destinazione esclusivamente agricola intensiva che ha prodotto una drastica riduzione della vegetazione spontanea, soprattutto sotto forma di siepi che un tempo caratterizzavano questa porzione di pianura bolognese, oltre che

<sup>9</sup> rotazione adottata fra cui è proposto: Pomodoro, Anguria, Melone, Zucca, Zucchini, Cavolo, Finocchio, Spinacio, Lattuga, Cipolla, Fagiolino, Bietola, Patata.

altrettanto pesantemente di quella arborea naturale annullando quasi completamente la possibilità di riscontrarvi habitat di un certo interesse per la fauna selvatica originaria.

E' possibile affermare come le aree nel loro insieme non svolgano un particolare ruolo ecologico per il territorio in cui si inseriscono e non rappresentino un'"area sensibile" dal punto di vista faunistico. Da un punto di vista prettamente operativo è opportuno sottolineare che il sito individuato per la realizzazione dell'impianto ricade all'interno di aree agricole attualmente occupate da colture di tipo intensivo.

#### Fase di costruzione

Per quanto attiene agli aspetti faunistici, le azioni di cantierizzazione potranno comportare la ridistribuzione nelle aree limitrofe, a medesime caratteristiche ambientali, della fauna residente (in particolare micromammiferi e avifauna minore): si può infatti ragionevolmente ipotizzare un temporaneo arretramento dai territori dove si esplicano le normali funzioni biologiche. L'impatto generato dal traffico veicolare indotto (di cantiere) risulta poco significativo in quanto il disturbo arrecato alle specie faunistiche è paragonabile a quello normalmente provocato dai macchinari agricoli utilizzati per la lavorazione dei campi; trattasi comunque di disturbo temporaneo e particolarmente limitato nel tempo.

#### Fase di esercizio

L'occupazione di suolo delle cabine di trasformazione e consegna, durante la fase di esercizio dell'impianto, sarà particolarmente limitata senza che questo ne causi particolare disagio alla fauna locale in considerazione del fatto che il contesto territoriale in cui si inseriscono le opere in progetto è caratterizzato da una sostanziale omogeneità. Riguardo alla recinzione, realizzata con rete zincata plastificata di colore verde, al fine di garantire l'equilibrio ecologico del territorio in esame, sarà mantenute ad almeno 20cm da terra per non costituire ostacolo al libero accesso alla stessa su tutto il perimetro per piccoli mammiferi e/o agli uccelli terricoli. Da sottolineare che non è prevista la realizzazione di nuovi elettrodotti e quindi non si ritiene sussistano pericoli per un aumento degli urti/elettrocuzione subiti dall'avifauna rispetto all'attuale. Un'altra possibile fonte di disturbo esclusivamente per l'avifauna potrebbe essere quello indotto dai riflessi di luce dei pannelli fotovoltaici che potrebbero abbagliare i volatili o ingannarli facendo scambiare la riflessione della luce per uno specchio d'acqua. A tale riguardo si conferma che i moduli fotovoltaici che verranno utilizzati, di ultima generazione, sono dotati di un film antiriflesso che annulla "l'effetto lago"; l'annullamento di tale effetto sarà garantito anche grazie all'interasse di circa 4 metri fra le varie fila dei pannelli che interromperà la continuità della superficie scura.

Ciò premesso una recente ricerca dell'università di Manchester (*Harrison C., Lloyd H., Field C., "Evidence review of the impact of solar farms on birds, bats and general ecology", Manchester Metropolitan Univ*), ha analizzato gran parte della letteratura scientifica disponibile che in qualche misura ha indagato l'impatto dei campi fotovoltaici sugli uccelli e sui pipistrelli, giungendo alle seguenti conclusioni:

- la comprensione del fenomeno di abbagliamento richiede prove che siano raccolte attraverso solide indagini scientifiche e pubblicazioni "peer review", in quanto non sono stati trovati studi sperimentali specificamente progettati per studiare gli impatti ecologici in tale letteratura;
- in considerazione della insufficienza di dati scientifici a supporto dovrebbe essere avviata una ricerca multiscala su una vasta selezione di habitat e taxa (unità tassonomiche), che consenta di comprendere gli impatti potenziali sia nelle immediate vicinanze degli impianti solari che nel più ampio paesaggio, basata su monitoraggi periodici;
- il rischio di collisione presentato dai pannelli solari per gli uccelli è basso ma non nullo, mentre è più probabile il rischio di collisione generato dalle linee aeree di connessione dell'impianto alla rete elettrica;
- le prove indirette della presenza di uccelli sono spesso presentate nella letteratura ingegneristica, dove i progetti per i dispositivi di pulizia dei pannelli solari spesso citano escrementi di uccelli come contaminante;
- i pannelli solari hanno la capacità di riflettere la luce polarizzata, che può attrarre gli insetti polarotattici, con potenziale indiretto incremento degli uccelli;
- le ricerche future dovrebbero concentrarsi sull'esame delle potenziali capacità degli impianti fotovoltaici per sostenere la biodiversità, in quanto alcuna letteratura grigia riferisce spesso come la semina di erbai e fiori selvatici, oltre alle piantagioni arboree realizzate per le mitigazioni visive, costituiscano habitat per insetti e specie ornicole;
- la letteratura è concorde sul fatto che devono essere evitate le aree protette come SIC e ZPS, alcune organizzazioni raccomandano a titolo cautelativo anche di non collocare nuovi impianti in stretta prossimità di aree protette, in quanto specie e habitat sensibili non sono necessariamente limitate ai confini geografici delle aree protette.

Anche in merito all'emissione di polveri e rumore, durante il funzionamento degli impianti non sono prevedibili particolari interferenze con la fauna locale (avicola e terrestre) in quanto tali impatti possono essere considerati "poco significativi". Le siepi realizzate lungo il perimetro dell'impianto favorirà la frequentazione di microfauna, soprattutto erpetofauna e piccoli mammiferi, offrendo riparo e condizioni microclimatiche per gli insetti o più in generale gli artropodi.

Inoltre, la creazione di siepi fornisce molteplici benefici per la artropodofauna e in particolare per gli insetti pronubi, per i quali tali formazioni costituiscono un'importante fonte di polline per via della mescolanza di specie arboree, arbustive ed erbacee. Le siepi favoriscono inoltre lo spostamento dell'artropodofauna, forniscono riparo e un microclima favorevole (*Blaydes et al. 2021*).

Anche in merito all'emissione di polveri e rumore, durante il funzionamento dell'impianto non sono prevedibili particolari interferenze con la fauna locale (avicola e terrestre) in quanto tali impatti possono essere considerati "poco significativi".

#### Fase di dismissione

La caratteristica che rende maggiormente sostenibili gli impianti agrovoltai, oltre alla produzione di energia da fonte rinnovabile, è la possibilità di effettuare un rapido ripristino ambientale, a seguito della loro dismissione, e quindi di garantire la totale reversibilità dell'intervento, ed il

riutilizzo completo del sito con funzioni identiche o analoghe a quelle preesistenti. Per quanto sopra detto, in riferimento anche a quanto previsto dal "*Piano di dismissione*" dell'impianto in studio, si ritiene che le interferenze con la componente "*fauna*" possano essere considerate "*temporanee*" e comunque "*trascurabili*".

**Giudizio sintetico d'impatto: Non rilevante e positivo sul lungo periodo – Temporaneo - Reversibile**

## 6. Aria

### Fase di costruzione

Trattasi di attività temporanee e particolarmente limitate nel tempo e quindi da ritenersi di scarsa rilevanza. Per quanto riguarda la produzione di polveri che vengono generate dai mezzi che transiteranno sulle piste non pavimentate è possibile affermare che trattasi, come noto, di polveri grossolane che ricadono generalmente nel raggio di poche decine di metri.

Durante la fase di realizzazione delle strutture potrà aversi, anche se in misura modesta, un incremento della polverosità legato al movimento dei mezzi o ad una modesta<sup>10</sup> movimentazione di terreno per la realizzazione del piano di posa delle fondazioni delle cabine e realizzazione delle vasche di laminazione. Trattasi di attività temporanee e particolarmente limitate nel tempo (si stimano complessivamente circa 10 giorni) e quindi da ritenersi di scarsa rilevanza. Per quanto riguarda la produzione di polveri che vengono generate dai mezzi che transiteranno sulle piste non pavimentate è possibile affermare che trattasi, come noto, di polveri grossolane che ricadono generalmente nel raggio di poche decine di metri.

Le misure mitigative previste per limitare la diffusione delle polveri all'esterno delle aree di cantiere sono:

- bagnatura periodica delle superfici di cantiere e strade di accesso non pavimentate in relazione al passaggio dei mezzi e delle operazioni di carico/scarico, con aumento della frequenza delle bagnature nel caso in cui il cantiere fosse allestito durante una stagione particolarmente siccitosa
- regolare e lenta movimentazione e operabilità dei mezzi all'interno del cantiere;

Si sottolinea che lo studio prevede l'adozione di diverse misure di mitigazione specificamente mirate alla tutela dei lavoratori operanti nei cantieri che sono di seguito riassunte:

- obbligo d'utilizzo dei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) per i lavoratori impiegati nelle mansioni soggette a possibile esposizione di polveri.
- i mezzi d'opera dovranno essere opportunamente cabinati e climatizzati;
- gli sportelli dei mezzi d'opera devono rimanere chiusi;

---

<sup>10</sup> le condizioni morfologiche favorevoli dell'area (andamento praticamente pianeggiante) non determinano l'esigenza di realizzare interventi di sistemazione e regolarizzazione della superficie topografica per l'installazione dei pannelli.

Data il carattere temporaneo dei lavori, la breve durata degli stessi e gli accorgimenti di buona pratica che saranno adottati, si escludono effetti di rilievo, sia sugli addetti sia sulle aree circostanti, dovuti alla dispersione delle polveri. L'impatto viene considerato "*modesto*".

#### Fase di esercizio

Come già accennato, in fase di esercizio gli impianti non comporteranno la produzione di emissioni gassose quindi l'aggravio sulla capacità di carico del territorio è nullo.

Le uniche emissioni possono essere computate ai gas di scarico dei mezzi utilizzati per i sopralluoghi ma, come già anticipato durante l'analisi dei flussi di traffico, fatta esclusione per gli eventuali interventi di riparazione, la gestione si limita ad un periodico sopralluogo di controllo (la verifica quotidiana delle produzioni è infatti effettuata in remoto) e ad un intervento annuale di manutenzione in cui viene effettuato il lavaggio dei pannelli.

#### Fase di dismissione

Come del resto già riportato per le fasi di realizzazione dell'impianto anche il numero di mezzi di trasporto e di macchinari funzionali allo smantellamento delle componenti dell'impianto fotovoltaico determineranno emissioni di entità trascurabile e non rilevanti per la qualità dell'aria nell'intorno in studio e quindi non sono previste potenziali variazioni dell'attuale stato dell'aria.

***Giudizio sintetico d'impatto: Poco significativo – Irreversibile - Temporaneo - Particolarmente positivo in fase di esercizio***

## **7. Fenomeni di abbagliamento**

E' da escludersi l'insorgenza di intensi fenomeni di riflessione che possano impattare la salute umana, fauna, avifauna, nonché sulle specie vegetali in quanto la realizzazione di un impianto fotovoltaico, secondo le specifiche richiamate al punto 3.2.2.4.2 delle "Linee Guida – SNPA 28/2020", non produce nessun impatto significativo rispetto alla situazione ante operam. I pannelli che verranno utilizzati per la realizzazione dell'impianto sono individuati con le schede tecniche allegate al SIA, specificamente progettati per massimizzare la radiazione assorbita dal modulo e ridurre al minimo la quota riflessa (che risulta infatti  $< 1\%$ ). L'altezza del pannello fotovoltaico posizionato orizzontalmente è pari a 1.42 metri, mentre raggiunge 2.78 metri quando inclinato di  $55^\circ$ . Questo significa che i pannelli, anche nella loro posizione di massima inclinazione, raggiungono una quota pari o inferiore della schermatura mitigativa vegetale che circonda l'area di progetto.

I moduli fotovoltaici, di ultima generazione quali quelli considerati nel progetto, normalmente non producono riflessione o bagliore significativi in quanto sono realizzati con vetro studiato appositamente per aver un effetto "*non riflettente*". Il vetro solare è pensato per ridurre la luce riflessa e permettere alla luce di passare attraverso arrivando alle celle per essere convertita in energia elettrica nel modulo.

***Giudizio sintetico d'impatto: Nullo***

## 8. Patrimonio architettonico

Il patrimonio storico architettonico nell'intorno dell'impianto in studio può essere definito pressoché "assente"; la realizzazione di dette opere non contrasta con le norme specifiche relative alle emergenze storiche e culturali, inoltre non ha alcuna interferenza negativa sul patrimonio storico locale, posizionandosi in area già antropizzate e prive di emergenze specifiche.

**Giudizio sintetico d'impatto: Nullo**

## 9. Rischio Archeologico

Come precedentemente sottolineato l'art. 2.13 della Di.Gen. del PUG disciplina le "Aree a potenzialità archeologica bassa" al comma 2: il rischio archeologico per scavi di profondità compresa tra 0 m e -1,50 m (quali quelli che verranno eseguiti nell'ambito del presente progetto) è classificato "basso". Al comma 3 viene sottolineato che *"i materiali e le strutture archeologiche eventualmente rinvenuti sono soggetti ai dispositivi di tutela di cui al D.Lgs. 42/2004; si ricorda il disposto dell'art. 90 D. Lgs. 22 gennaio 2004 n. 42, che impone a chiunque scopra fortuitamente cose aventi interesse artistico, storico, archeologico, di farne immediata denuncia all'autorità competente e di lasciarle nelle condizioni e nel luogo in cui sono state ritrovate"*.

In merito al cavidotto MT di collegamento con la cabina Primaria E-Distribuzione esistente "DE 001-384626 S.Giovanni in Persiceto" si segnala che per una lunghezza di 725 m lo scavo ricadrà in zone classificate a *"media potenzialità archeologica Grado 2"* di cui all'art. 2.12 della Disciplina Generale delle Trasformazioni

Anche in questo caso per scavi compresi fra 0 e 1,5m il rischio è da classificarsi "basso",

Ciò premesso in merito a tale intervento verranno seguite le indicazioni che verranno impartite (art. 25 Dlgs 50/2016) dalla Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la città metropolitana di Bologna e le province di Modena, Reggio Emilia e Ferrara;.

Si ribadisce che la scelta della tipologia fondazionale dei pannelli fotovoltaici, vista la natura del sottosuolo, è ricaduta su *"pali battuti"*.

**Giudizio sintetico d'impatto: Basso**

## 10. Paesaggio

Normalmente, il principale impatto nel caso di un parco fotovoltaico è considerato *"l'intrusione visiva"* in quanto i pannelli sono strutture particolarmente visibili in relazione alle loro caratteristiche costruttive, alla topografia, alla densità abitativa ed alle condizioni meteorologiche. Ciò premesso è opportuno ricordare che il sito risulta inserito in un contesto tipicamente agricolo di tipo intensivo.

Per poter verificare l'impatto sul paesaggio circostante, si è provveduto a redigere delle simulazioni fotorealistiche dell'intervento, rendering, in modo da poter meglio verificare l'impatto tra l'attuale stato dei luoghi e la configurazione finale una volta completato l'impianto.

### Fase di costruzione

Durante la fase di costruzione si potranno verificare impatti sul paesaggio imputabili essenzialmente ai seguenti eventi:

- intrusione visiva costituita da macchine, mezzi di lavoro e stoccaggi di materiali (tali impatti sono a carattere temporaneo, venendo meno una volta completate le attività in sito);
- fin dalle fasi di cantierizzazione la percezione delle aree di lavoro saranno al quanto limitate in quanto, in attesa dell'accrescimento della siepe, sarà installato un telo frangi-vista di colore verde lungo tutto il perimetro;
- variazioni dell'assetto orografico tale impatto è da considerarsi trascurabile in quanto le movimentazioni di terreno saranno limitate al solo scavo per l'alloggiamento delle fondazioni delle cabine elettriche.
- alterazioni estetiche e cromatiche (l'impatto visivo in fase di costruzione non è rilevante sia in virtù del carattere temporaneo dell'impatto che delle limitate dimensioni dei mezzi coinvolti).

In primo luogo è opportuno sottolineare che il bacino visuale dell'impianto oggetto della presente istanza, vista la posizione disassata rispetto ai centri abitati del circondario e la distanza dalla viabilità principale, risulta pressochè influente, e non racchiude percorsi o viste panoramiche né centri abitati di particolare importanza se non due nuclei di case. In merito alla situazione locale, la prima considerazione che potrebbe essere fatta è quella di considerare come zona maggiormente sensibile sotto il profilo percettivo il tracciato di via Biancolina, per altro caratterizzata da scarso traffico veicolare, e che svolge il suo tracciato ad oltre 600 metri di distanza.

### Fase di esercizio

Le scelte progettuali adottate in fase di selezione dei componenti e delle soluzioni tecnologiche garantiscono (altezza massima dei pannelli 2.78 m) che l'impatto visivo delle opere sia minimo. Inoltre, la realizzazione di uno schermo vegetale arboreo ed arbustivo collocato perimetralmente ne attenuerà ulteriormente l'impatto visivo, determinando anche un miglioramento della situazione dal punto di vista naturalistico. Da tutto quanto sopra esposto è possibile confermare che in fase di esercizio, con le opere di mitigazione previste dal progetto, l'impianto si inserirà in modo armonico nel contesto paesaggistico esistente e l'impatto generato può essere valutato come "trascurabile".

### Fase di dismissione

Le caratteristiche strutturali delle opere e strutture previste, che saranno completamente smantellate alla fine dell'esercizio degli impianti, sono tali da non causare alcun tipo di compromissione irreversibile sulle aree impegnate. Tali aree, infatti, dopo la fase di dismissione e demolizione delle strutture recupereranno le loro caratteristiche originarie.

In merito alla siepe arbustiva prevista perimetrale all'area di intervento, in funzione delle future esigenze agricole e dello stato di vita dei singoli esemplari costituenti gli allineamenti, potrà essere

mantenuta in situ garantendo un miglioramento della biodiversità del territorio: nel caso in cui fosse mantenuta la siepe perimetrale l'impatto potrebbe essere considerato positivo.

**Giudizio sintetico d'impatto: Poco significativo - nullo con le opere di mitigazione previste – Reversibile - Temporaneo**

## 11. Produzione di rifiuti e terre e rocce da scavo

### Fase di costruzione

Tutte le strutture metalliche di sostegno saranno costituite da elementi modulari pre-assemblati, realizzati secondo le specifiche del progetto esecutivo, in modo da evitare la produzioni di scarti o sfridi durante le operazioni di posa in opera in cantiere.

In questa fase la produzione di rifiuti sarà quindi solo legata ad eventuali materiali di imballaggio dei diversi componenti che, seppur temporaneamente, saranno depositati in apposite strutture (cassoni) con modalità adeguate a ciascuna specifica tipologia, evitando in tal modo possibilità di mescolamento, favorendo il trattamento selettivo e predisponendone il successivo smaltimento a norma di legge.

La produzione di "terre e rocce di scavo" in questa fase può essere considerata di scarsa rilevanza. Infatti è prevista una modesta movimentazione del suolo agrario, necessaria per realizzare il piano di posa delle fondazioni delle cabine, lo scavo per la realizzazione dei tratti interrati dei cavidotti e la realizzazione delle vasche di laminazione.

Per quanto riguarda la produzione di "terre e rocce di scavo" in questa fase è previsto che tutti materiali di risulta dagli scavi eseguiti all'interno del perimetro vengano riutilizzati per alcuni livellamenti all'interno del fondo di proprietà Lunardi C.. A tale riguardo il presente SIA è stato corredato da un "Piano preliminare di utilizzo terre e rocce di scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti".

Prima dell'inizio dei lavori, in ottemperanza ai dettami di cui all'art. 24 co 4 del DPR120/2017, accertata la non contaminazione<sup>11</sup> ai fini dell'utilizzo allo stato naturale delle terre e rocce, sarà redatto apposito progetto in cui saranno definite:

- le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;
- la quantità delle terre e rocce da riutilizzare;
- la collocazione e durata di eventuali depositi delle terre e rocce da scavo;
- la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.

Gli esiti delle attività eseguite ai sensi del comma 3 sono trasmessi all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, prima dell'avvio dei lavori.

Si conferma che il calcestruzzo utilizzato per la realizzazione delle fondazioni (gettate in opera) non sarà prodotto in loco ed il lavaggio delle autobetoniere non sarà eseguito sul posto.

<sup>11</sup> con ulteriori campionamenti al fine di ottemperare a quanto previsto dall'Allegato2 al DPR 120/20217

### Fase di esercizio dell'impianto

Durante la fase di esercizio dell'impianto non si prevede alcuna produzione di rifiuti. Le attività nell'ambito della manutenzione ordinaria e le eventuali operazioni di manutenzione straordinaria che dovessero richiedere la sostituzione di componenti o parti di impianto saranno gestite mediante stipula di appositi contratti in grado di garantirne idoneo smaltimento secondo le disposizioni di legge.

### Fase di dismissione

Alla fine del periodo di vita utile delle opere (30 anni) tutti i componenti dell'impianto saranno rimossi per il ripristino delle aree alle condizioni ante operam. Gran parte dei materiali impiegati, quali ad esempio l'alluminio delle strutture ed il rame dei cablaggi, potranno essere riciclati, mentre altri componenti saranno avviati ad appositi centri per il disassemblaggio, il recupero o lo smaltimento. Si può concludere quindi che la maggior parte dei rifiuti prodotti al termine del ciclo di vita dell'opera potrà essere efficacemente riciclata, minimizzando l'impatto derivato dallo smantellamento dell'impianto.

***Giudizio sintetico d'impatto: Poco significativo – Temporaneo - Reversibile***

## **12. Densità demografica ed assetti insediativi**

Il territorio circostante l'area di intervento presenta bassi valori di densità abitativa. Nelle immediate vicinanze il numero di residenti è di sole 4 persone (abitato di Fondo S. Luigi).

### Fase di costruzione

La favorevole ubicazione dell'area di intervento rispetto alla viabilità principale della zona consente di affermare che il disturbo nei confronti della popolazione residente in fase di costruzione dell'impianto nel circondario sia da considerarsi trascurabile. Il traffico indotto per la fornitura dei materiali e dei componenti per la realizzazione dell'impianto può essere considerato poco significativo visto anche l'arrivo della componentistica diluito in 3 mesi.

### Fase di esercizio dell'impianto

La pressoché totale assenza di emissioni in esercizio e la rumorosità quasi assente determineranno un impatto pressoché nullo sugli edifici adibiti a civile abitazione del circondario, di cui il più vicino alla siepe di mitigazione posto a circa 30 m di distanza, nonché sugli addetti che opereranno saltuariamente all'interno dell'impianto.

### Fase di dismissione

Anche per la fase dismissione si può fare riferimento alle conclusioni tratte per la fase di costruzione.

**Giudizio sintetico d'impatto: Poco significativo per la fase di costruzione e dimissione, Nullo per la fase di esercizio – Temporaneo - Irreversibile**

### 13. Impatto elettromagnetico

Nel processo di produzione dell'energia elettrica da fotovoltaico non sono prodotte radiazioni Nel processo di produzione dell'energia elettrica da fotovoltaico non sono prodotte radiazioni ionizzanti; le radiazioni non ionizzanti si riferiscono ai Campi Elettro Magnetici (CEM) prodotti dal trasporto dell'energia in media tensione e dalle cabine di trasformazione.

I CEM connessi all'impianto in progetto sono pertanto correlati a:

- presenza delle 4 cabine di trasformazione;
- trasmissione dell'energia elettrica che avviene mediante linee di bassa tensione continua interrate che collegheranno i moduli ai quadri e agli inverter;
- trasmissione dell'energia elettrica che avviene mediante il cavo di media tensione alternata interrata che collega gli inverter alla cabina di consegna (1);
- trasmissione dell'energia elettrica che avviene mediante il cavo interrato di collegamento dalla cabina di consegna al cabina primaria E- Distribuzione spa esistente.

I CEM prodotti dalle cabine di trasformazione (power station) sono da considerarsi poco significativi in quanto si mantengono solo entro qualche metro di distanza dal perimetro della cabina stessa. All'interno di detto manufatto il valore del campo elettrico e del campo magnetico saranno tenuti al di sotto dei valori di soglia come previsto dalle norme in vigore; la fascia di rispetto DPA è stata cautelativamente assunta pari a 3 m.

In merito alla cabina di consegna si è invece assunto un valore cautelativo di DPA pari a 2 m, come da linee guida di e-distribuzione.

In merito alle linee di media tensione interrate interne è noto come i cavi interrati generino, a parità di corrente trasportata, un campo magnetico al livello del suolo più intenso<sup>12</sup> degli elettrodotti aerei: l'intensità decresce però molto più rapidamente con la distanza (oltre 3 volte). Mitigazione a tale inconveniente, come nel caso in esame, è l'utilizzo di "linee compatte", dove i cavi vengono sono posati<sup>13</sup> linearmente sullo stesso piano, in quanto isolati con delle membrane, che porta ad una notevole riduzione del campo magnetico da loro generato, fino quasi ad azzerarlo a livello del suolo.

Per quanto concerne invece la linea di media tensione che collegherà l'impianto alla rete, di competenza di E-Distribuzione spa saranno in cavo interrato di tipo cordato ad elica, quindi escluse dal calcolo della DPA (articolo 3.2 del D.M. 29 maggio 2008). Per quanto concerne le linee di bassa tensione interrate le emissioni sono da considerarsi trascurabili. Da tutto quanto sovra esposto si può concludere come l'impianto in progetto sia pertanto compatibile ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete

<sup>12</sup> circa il doppio

<sup>13</sup> alla profondità di circa 1,2/ 1,5 metri dal piano di campagna

(50 Hz), considerando anche, che le cabine non sono in prossimità di luoghi tutelati e non è prevista la permanenza di persone per più di 4 ore giornaliere nelle aree circostanti le cabine.

Per ulteriori approfondimenti si faccia riferimento alla specifica Relazione Tecnica Elettrica redatta dall'Ing. Enrico Riccardi a corredo della presente istanza.

L'art.6 del DPCM 8 luglio 2003, prevede che il proprietario/gestore dell'elettrodotto comunichi alle autorità competenti l'ampiezza delle fasce di rispetto ed i dati utilizzati per il calcolo dell'induzione magnetica. Tale calcolo va eseguito, ai sensi dell'art. 5.1.2 dell'allegato al Decreto 29 maggio 2008 (G.U. n.156 del 5 luglio 2008), considerando le caratteristiche geometriche, meccaniche ed elettriche della linea e tenendo conto della presenza di altri elettrodotti.

Il tratto di cavo MT (15 kV) interrato che verrà collegato al locale E-DISTRIBUZIONE della nuova cabina di consegna, verrà posto ad una profondità di 1,00 metro. Analogamente a quanto affermato per le linee elettriche anche nel caso di cabine elettriche vengono definite delle Distanze di Prima Approssimazione.

Considerando che: all'interno del locale E-DISTRIBUZIONE la taglia massima installabile di un trasformatore risulta di 630 kVA; si determina, utilizzando un approccio conservativo, una DPA massima di 2 m per la cabina di ricezione. Inoltre, come indicato nelle Linee Guida DPA ai sensi DM290508\_V1 di E-DISTRIBUZIONE, l'incidenza del cavo cordato ad elica a posa interrata (formazione cavo 1 - 3x240 mm<sup>2</sup>) è trascurabile.

Il progetto proposto consta nella realizzazione di un impianto per la produzione di energia da fonti rinnovabili; l'impianto da autorizzare è costituito dai seguenti elementi che, avendo parti in tensione, possono dar luogo all'emissione di onde elettromagnetiche: cavidotti interrati per il collegamento della cabina di consegna all'elettrodotto esistente (cavi a 15kV) - presentano campi elettrici assai ridotti grazie alla possibilità di avvicinare i cavi ed all'effetto schermante del terreno; cabina di consegna: struttura dotata di celle di MT e trasformatore BT/MT per la distribuzione dell'energia alle utenze.

Nel caso in esame, l'intervento per l'inserimento del nuovo elettrodotto e della cabina BT/MT ricade in terreni non caratterizzati dalla permanenza media di popolazione superiore alle quattro ore giornaliere o non considerati come luoghi tutelati ai sensi dell'art.4, comma 1 del DPCM 8 luglio 2003. In ogni caso sia l'elettrodotto sia la cabina sono situati ad una distanza di sicurezza dai fabbricati esistenti tale da non richiedere una valutazione puntuale dei campi elettromagnetici.

***Giudizio sintetico d'impatto: Poco significativo – Reversibile - Temporaneo***

## **14. Rischio di incidenti (impianto)**

Il rischio di incidenti che si potrebbe ripercuotere sull'ambiente è pressoché nullo dato che questi tipi di impianti non utilizzano per il funzionamento nessun tipo di alimentazione a combustibile e non possono generare quindi esplosioni o rilascio di sostanze pericolose in caso di anomalie. I rischi sono quindi solo di carattere elettrico: corto circuiti, contatti diretti e indiretti dalle persone, sovratensioni, ecc...

### Fase di costruzione e messa in esercizio

L'attività in progetto è soggetta al rispetto delle procedure previste dal D.Lgs. 81/08 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

Si precisa che l'installazione di impianti quale quello in analisi non prevede lavorazioni speciali o in grado di generare elevate esposizioni a rischio per gli addetti ai lavori se non ai campi elettromagnetici.

### Fase di esercizio dell'impianto

Le aree di impianto saranno rese inaccessibili ai non addetti ai lavori mediante la messa in opera di apposite recinzioni perimetrali. Durante l'esercizio dell'impianto sono da escludere rischi di incendio grazie alle modeste quantità di "carico combustibile" (quadri elettrici e parti in materiale plastico) che determinerebbero il rapido esaurimento di eventuali focolai. I rischi di folgorazione invece saranno prevenuti mediante l'adozione di tutte le protezioni<sup>14</sup> richieste dalla normativa vigente. Tale rischio dovrà comunque essere specificatamente valutato nell'ambito del Piano di Coordinamento della Sicurezza e nel Piano Operativo della Sicurezza che definirà le procedure, le norme comportamentali ed i dispositivi di prevenzione da mettere in atto.

I tecnici incaricati delle attività di manutenzione saranno presenti solo periodicamente; l'impianto sarà dotato di sistema di monitoraggio da remoto con acquisizione e controllo dei dati.

### Fase di dismissione

Anche questa fase è soggetta al rispetto delle procedure previste dal D.Lgs. 81/08. Si faccia quindi riferimento a quanto già riportato per le fasi di costruzione e messa in esercizio.

**Giudizio sintetico d'impatto: Poco significativo – Reversibile - Temporaneo**

## **15. Benefici Ambientali**

L'impiego del sistema fotovoltaico per la produzione energetica presenta notevoli vantaggi di carattere ambientale, legati principalmente alla riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera.

La produzione di un kWh di energia elettrica da fonte solare infatti, se confrontata con pari produzione energetica da fonti fossili, consente di evitare l'emissione in atmosfera di circa 0,484 Kg anidride carbonica<sup>15</sup> (fattore di emissione del mix elettrico italiano alla distribuzione, fonte: Ministero dell'Ambiente) e 0,0015 kg di NOx e 1,4 g di SO<sub>2</sub> (fonte: norma UNI 10349) nonché di altri gas responsabili dell'effetto serra, con un sicuro vantaggio ambientale per la collettività.

<sup>14</sup> fra cui idonee "messe a terra"

<sup>15</sup> che è uno tra i principali gas climalteranti e responsabili dell'effetto serra

Per quanto concerne l'energia prodotta convertendola in tep (energia rilasciata dalla combustione di una tonnellata di petrolio grezzo) si è utilizzata l'equivalenza  $0,187 \times 10^{-3}$  tep/kWh<sup>16</sup>.

L'Energy payback time (tempo di ritorno energetico<sup>17</sup>) è strettamente collegato all'efficienza dei processi produttivi. E' ormai prassi consolidata stimare in circa 2 anni il periodo necessario per restituire tutta l'energia che è stata necessaria per costruire un pannello: quindi, in 30 anni, un pannello restituisce quindici volte più dell'energia che è stata impiegata per costruirlo.

|                                | kWh/anno  | kWh /30 anni |
|--------------------------------|-----------|--------------|
| <b>Energia immessa in rete</b> | 8.129.498 | 243.884.940  |

Le valutazioni eseguite, consentono di valutare che grazie all'entrata a regime dell'impianto potranno essere evitate emissioni per:

|                       | t/anno | t/30 anni |
|-----------------------|--------|-----------|
| <b>CO<sub>2</sub></b> | 3.934  | 118.020   |
| <b>SO<sub>2</sub></b> | 11.4   | 342       |
| <b>NO<sub>x</sub></b> | 12.2   | 366       |

La realizzazione dell'impianto determinerà dunque un significativo contributo alla riduzione delle emissioni climalteranti in atmosfera durante l'intero ciclo operativo.

Considerando che un ettaro di bosco, dopo 30 anni dal suo impianto, è in grado di assorbire circa 470 tonnellate di CO<sub>2</sub>/anno<sup>18</sup> e che l'esercizio dell'impianto in oggetto consentirà di "non emettere" oltre 118.000 tonnellate CO<sub>2</sub><sup>19</sup> è lecito affermare che la realizzazione di tale impianto equivale ad effettuare un rimboschimento di una superficie pari a oltre 2.5 km<sup>2</sup>. Inoltre, rapportando la produzione annuale attesa totale dell'impianto (8.129.498 kWh annui) al consumo medio di una famiglia (2.700 kWh/anno), è possibile stimare che l'impianto sarebbe in grado di soddisfare le esigenze di potenza energetica di circa 3000 nuclei famigliari circa; considerando che il comune di San Giovanni in Persiceto possiede una popolazione di circa 28.000 unità (9.300 nuclei famigliari circa) potrebbe essere coperto il fabbisogno di un terzo delle utenze domestiche comunali.

|            | anno | 30 anni |
|------------|------|---------|
| <b>Tep</b> | 1520 | 45.600  |

<sup>16</sup> prevista dalla Autorità per l'energia elettrica e il gas italiana, con la Delibera EEN 3/08 del 20-03-2008 (GU n. 100 del 29.4.08 - SO n.107),

<sup>17</sup> periodo di tempo necessario affinché l'energia usata per produrre un modulo venga restituita dal modulo stesso

<sup>18</sup> La stima della fissazione di CO<sub>2</sub> è stata realizzata sulla base di dati sperimentali ottenuti dal Dipartimento di Scienze Ambientali dell'Università di Parma e tramite l'utilizzazione del modello di simulazione CO<sub>2</sub>Fix V3.1 (Schelhaas M.J. et al., 2004).

<sup>19</sup> se si ipotizza di produrre la stessa quantità di energia con fonti convenzionali per una durata di 30 anni

Tutto ciò premesso i vantaggi possono riassumersi in:

- assenza di qualsiasi tipo di emissione inquinante;
- chimicamente non si producono emissioni, residui o scorie ;
- risparmio di combustibili fossili;
- affidabilità degli impianti poiché si utilizzano componenti di alta qualità;
- costi di esercizio e manutenzione ridotti al minimo;
- modularità del sistema (per aumentare la potenza dell'impianto è sufficiente aumentare il numero dei moduli).

**Giudizio sintetico d'impatto: Particolarmente Positivo – Temporaneo (per l'intera durata della fase di esercizio) - Reversibile**

## 16. Rumore

E' noto che l'impatto generato da un impianto fotovoltaico sia principalmente generato dalle sue fasi di costruzione e smantellamento: nella fase di esercizio infatti non si ha presenza di particolari organi meccanici in movimento e pertanto è da escludersi la possibilità che si realizzino impatti acustici significativi sull'ambiente circostante.

Dall'analisi della "Carta di classificazione acustica del territorio comunale" è stato possibile verificare che nell'immediato intorno dell'impianto in analisi non siano presenti ricettori sensibili (parchi, centri abitati, ospedali, scuole ecc.).

### Fase di Cantiere

Al fine di determinare impatti per le potenziali interferenze indotte dalla costruzione dell'impianto, il "Documento previsionale di impatto acustico" (allegato alla istanza di PAUR), nell'ottica di valutare cautelativamente il rumore nelle fasi acusticamente più gravose<sup>20</sup>, nella simulazione eseguita ha considerato la contemporanea attiva di infissione dei pali di sostegno (utilizzo di mezzo battipalo nel punto più prossimo al ricettore maggiormente critico (loc. Fondo San Luigi) in termini di vicinanza al perimetro dell'impianto) nonché il picco di traffico indotto nel cantiere (2 transiti/ora equivalenti a circa 8/9 camion giorno mentre è stato valutato un picco massimo di circa 3/4 mezzi/giorno nel periodo maggiormente critico - 30 giorni totali - per la sovrapposizione degli arrivi di mezzi per approvvigionamento di materiali e componentistica).

I risultati ottenuti configurano dunque uno scenario acustico estremamente peggiore di quello che si presume sarà nella realtà operativa.

La simulazione ha fatto emergere come alla fase di cantiere sarà connesso un impatto acustico limitato, inferiore anche presso il ricettore più critico R1, al limite di 70 dBA generalmente utilizzato come limite per le attività temporanee quale quella in esame (ancor più lontano dal limite presso tutti gli altri ricettori); non sarà dunque necessaria autorizzazione in deroga. Esso sarebbe

<sup>20</sup> anche se è ragionevole pensare che le lavorazioni saranno eseguite progressivamente

rispettoso presso tutti i ricettori ad eccezione di R1 anche dei normali limiti previsti dalla zonizzazione acustica comunale, che vede i ricettori inseriti in classe III. Si ribadisce che questo risultato è quello legato alla situazione maggiormente critica e sarà progressivamente più favorevole all'allontanarsi delle operazioni di cantiere dal confine orientale

#### Fase di Esercizio

Il "*Documento previsionale di impatto acustico*", allegato al presente studio di impatto ambientale, consente di confermare che l'impatto acustico generato dall'attività dell'impianto può ritenersi "Nullo".

#### Fase di Dismissione

In merito alla fase di dismissione dell'impianto possono essere ritenute valide le considerazioni fatte per descrivere le fasi di cantiere.

### ***Giudizio sintetico d'impatto: Poco significativo – Temporaneo - Reversibile***

## **17. Impatto sulla viabilità**

#### Fase di Cantiere

Per quanto riguarda il flusso di mezzi connesso al cantiere le fasi principali sono legate alla fornitura delle strutture e dei componenti di carpenteria metallica e pannelli fotovoltaici.

In questa fase verranno conferiti in loco le componenti della centrale fotovoltaica, (pannelli, inverter, strutture di sostegno, cabine prefabbricate ecc... ). Il traffico indotto per detta fornitura può essere stimato in funzione delle modalità di imballaggio e trasporto degli stessi. A tale proposito si osserva che, una volta montate le strutture di supporto, i pannelli arriveranno in cantiere per mezzo di container trasportati da camion; per evitare di danneggiare i moduli, generalmente questi vengono imballati in appositi pallets. Un container di dimensioni m 12,2 x 2,45 x 2,6 può indicativamente contenere imballaggi per circa 600 moduli. Date queste condizioni di imballaggio e considerando che ogni mezzo trasporta un container, il traffico indotto dal trasporto dei pannelli fotovoltaici può essere stimato a partire dal numero di moduli fotovoltaici necessari come di seguito illustrato: Pur stimando, cautelativamente, in circa 30 giorni il periodo per l'approvvigionamento in loco di detti materiali al fine di considerare una situazione particolarmente critica si può cautelativamente stimare un traffico veicolare indotto massimo di 3/4 transiti/giorno e conseguentemente l'impatto può essere considerato "non significativo"; detto modesto incremento di traffico non appare creare particolari turbative rispetto al tracciato viabilistico previsto anche considerando che, i mezzi diretti all'impianto proverranno da via Biancolina e percorreranno solo 1km circa di via Biancolina Vecchia, per poi immettersi direttamente nell'area di cantiere attraverso una strada privata già attualmente adeguata a sopportare il traffico veicolare agricolo pesante.

|                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| N° pannelli                    | 11.206    |
| N° camion x approvv. pannelli  | 19        |
| N° camion x approvv. strutture | 8         |
| N° camion x approvv. cabine    | 5         |
| N° camion x approvv. inerti    | 60        |
| <b>Totale camion</b>           | <b>92</b> |

### Fase di Esercizio

La gestione di un impianto agrivoltaico non comporta una significativa presenza di operatori nell'area; fatta esclusione per gli eventuali interventi di riparazione, non ancora quantificabili, la gestione si limita infatti ad un periodico sopralluogo di controllo (la verifica quotidiana delle produzioni è infatti effettuata in remoto) e ad un intervento annuale di manutenzione in cui viene effettuato il lavaggio dei pannelli e la lubrificazione delle componenti mobili.

Non si riscontra quindi la presenza di significativi flussi veicolari in fase di esercizio se non i mezzi adibiti all'attività agricola svolta.

### Fase di Dismissione

In merito alle fasi di dismissione dell'impianto in analisi, possono essere ritenute valide le considerazioni fatte per descrivere le fasi di cantiere.

## ***Giudizio sintetico d'impatto: Poco significativo – Temporaneo - Reversibile***

### **18. Impatti sul microclima**

In climatologia per microclima si intende comunemente il clima dello strato di atmosfera a immediato contatto col terreno fino a circa 2 m di altezza, il più interessante per la vita umana e l'agricoltura determinato dalla natura del suolo, dalle caratteristiche locali degli elementi topografici, dalla vegetazione e dall'esistenza di costruzioni e/o manufatti prossimali che portano a differenziazioni più o meno profonde ed estese nella temperatura, nell'umidità atmosferica e nel suolo. In considerazione del fatto che i moduli fotovoltaici che saranno impiegati possono raggiungere temperature superficiali di picco di circa 50° 60°C, nel presente paragrafo con la terminologia "*impatto sul microclima*" si intende sostanzialmente valutare la variazione del campo termico al disotto ed al disopra della superficie dei moduli fotovoltaici che, a seguito del surriscaldamento di questi ultimi durante le ore diurne, potrebbero indurre modificazioni sulla temperatura nelle loro immediate vicinanze nonché sul suolo sottostante.

E' opportuno premettere che nell'ambito della letteratura scientifica di settore non sono stati rinvenuti dati che supportino la tesi della modifica delle temperature dell'aria per effetto della presenza di moduli fotovoltaici. Al contrario, come argomentato negli studi Studio Università di

Lancaster e Studio Università Politecnica delle Marche, riportati nel SIA, si ritiene che non vi siano le condizioni perché si verifichi un tale fenomeno, più precisamente:

- l'impianto installato non potrà modificare in modo apprezzabile la temperatura del suolo e conseguentemente le caratteristiche fisico chimiche dei terreni; le modifiche che potrà apportare sono comunque da ritenersi positive per le attività agricole da realizzarsi al di sotto dei pannelli;
- l'innalzamento di temperatura che si registra a contatto con il pannello fotovoltaico interessa uno spazio molto limitato posto nelle immediate vicinanze del pannello stesso.

Se a ciò si aggiunge il fatto che i moduli saranno installati su strutture mobili, con l'estremità inferiore posta a non meno di 30 cm dalla superficie del terreno fa ritenere anche che la maggiore altezza dal suolo dei moduli fotovoltaici, rispetto alla configurazione utilizzata per la sperimentazione, abbia un maggiore effetto mitigatore su eventuali variazioni del campo termico consentendo un maggior grado di ventilazione al disotto dei moduli e quindi anche una migliore dispersione dell'eventuale calore da questi generato.

In conclusione, i risultati ottenuti nel monitoraggio condotto, adattabili con le dovute approssimazioni anche all'impianto in progetto, consentono di affermare che le variazioni di temperatura generate dall'impianto agrivoltaico nell'immediato intorno dello stesso saranno di fatto estremamente modeste e non rilevabili già a un metro di distanza dai pannelli.

### ***Giudizio sintetico d'impatto: Nullo***

## **19 Ricadute economiche e socio-occupazionali**

Il progetto descritto, come previsto per l'utilizzo delle fonti rinnovabili di produzione di energia, genererà sull'ambiente circostante ricadute socio-economiche, che sono distinguibili in dirette, indirette ed indotte. Nelle cadute dirette rientra il personale impiegato nelle fasi di costruzione dell'impianto fotovoltaico e delle opere connesse e quello che si occuperà della realizzazione degli elementi di cui esso si compone.

Tra le ricadute indirette, invece, si può considerare l'impiego di tutte le maestranze legate alla produzione dei materiali utilizzati per la realizzazione dei singoli componenti dell'impianto fotovoltaico e delle opere connesse. Per ciascun componente del sistema, infatti, esistono varie catene di processi di produzione che determinano un incremento della produzione.

Le ricadute indotte, infine, sono quelle generate nei settori in cui l'esistenza di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile comporta una crescita del volume d'affari e, di conseguenza, di reddito. Quest'ultimo deriva principalmente dalle royalties percepite dai proprietari dei suoli, dall'incremento della domanda nel settore turistico-ricettivo per l'esigenza di fornire vitto e alloggio alle maestranze impiegate e dai maggiori introiti percepiti da chi è coinvolto nella manutenzione dell'impianto. Nei paragrafi successivi, si andrà ad approfondire l'aspetto di ognuna delle ricadute sopra descritte.



**Comune di San Giovanni in Persiceto**  
Provincia di Bologna

## **Impianto Agrivoltaico "San Giovanni in Persiceto"** **Potenza Nominale 7,51 MWp**

**P.A.U.R.**

ai sensi dell'art.23 e 27bis del DLgs 152/2006  
e dell'art.20 LR 4/2018

a cura:  
**studio Lusignani**  
via Arata 18-20  
29122 Piacenza  
tel. e fax 0523.454120  
e.mail: glusig@tin.it

committente:

**JUWI**

**Juwi Energie Rinnovabili srl**

Via Giovanni Battista Pirelli 30, 20124 Milano  
juwienergierinnovabilisrl@legalmail.it

---

# **Studio di Impatto Ambientale** **- Conclusioni**

---

Giugno 2026

L'impianto in progetto risulta pienamente compatibile con il contesto ambientale di riferimento, pur essendo sviluppato in termini di massima efficienza e produttività, rispetta appieno il contesto ambientale e territoriale.

Le opere previste, infatti, producono interferenze sostanzialmente trascurabili sulle varie componenti ambientali specifiche del territorio, con impatti generalmente irrilevanti.

Nonostante le considerazioni sopra esposte, nell'ambito del presente studio sono stati tuttavia definiti tutti gli accorgimenti e misure necessarie in termini di mitigazione degli impatti che, seppur valutati come poco significativi, dovranno comunque essere minimizzati ed eventualmente prevenuti.

Si deve, inoltre, tenere presente la corretta collocazione territoriale del progetto che risulta pienamente conforme al quadro normativo nazionale ed agli strumenti di pianificazione territoriale e paesistica vigenti ai vari livelli; la realizzazione dell'impianto agrivoltaico rientra nell'ottica dello sviluppo di tecnologie per ottenere processi a minore impatto ambientale, in quanto favorisce l'utilizzo di fonti alternative rinnovabili riducendo l'utilizzo del petrolio.

Accanto alla componente energetica del Progetto non meno importante è quella agricola, che prevedrà l'utilizzo dei terreni in continuità con il loro uso attuale, in un'ottica di integrazione tra attività commerciale e inserimento paesaggistico ed ecosistemico dell'opera.

Tutto ciò premesso, in sintesi, si possono esprimere le seguenti valutazioni conclusive:

- dallo studio e analisi delle normative vigenti e dei vincoli esistenti in termini territoriali e urbanistici, non emergono contrasti o controindicazioni particolari, che possono in qualche modo inficiare la realizzazione delle opere in progetto; tale condizione è poi da ritenersi ancor più migliorativa in quanto, sulle aree, verrà mantenuta la vocazione agricola per oltre il 74% della superficie totale;
- Il progetto risulta in perfetta sintonia con lo spirito ed i dettami indicati dalle nuove regolamentazioni a livello internazionale e comunitario sui cambiamenti climatici, che hanno implementato e fortemente sviluppato politiche ed azioni volte a migliorare l'efficienza energetica, incentivare le energie alternative da fonti rinnovabili e promuovere scenari alternativi di risparmio energetico, con l'obiettivo finale di ridurre in modo significativo le emissioni in atmosfera di gas serra. Le valutazioni eseguite, hanno consentito di valutare che grazie all'impianto di progetto potranno essere evitate emissioni pari a 3.934 t CO<sub>2</sub>/anno, 11.4 t SO<sub>2</sub>/anno e 12.2 t NO<sub>x</sub>/anno.
- le condizioni morfologiche delle aree presentano andamento praticamente pianeggiante e conseguentemente non determinano l'esigenza di realizzare sbancamenti e riporti o particolari interventi di regolarizzazione della superficie topografica per la messa in opera dei pannelli e delle cabine elettriche permettendo di conservare l'assetto attuale del territorio;

- la messa in opera dei pannelli fotovoltaici non comporta scavi e/o movimentazioni di terreno significative se non per l'alloggiamento delle fondazioni delle cabine elettriche e la realizzazione delle vasche...;
- non sono state rilevate problematiche di carattere geologico, geomorfologico che possa creare incompatibilità alla realizzazione del progetto;
- le aree deputate ad ospitare l'impianto sono esondabili; dal punto di vista della compatibilità idraulica il progetto ha previsto opere per ridurre il rischio alluvione ed in particolare le cabine saranno rilevate rispetto al piano di campagna circostante di 0,6m; inoltre il progetto ha previsto la realizzazione di impianti elettrici con accorgimenti tali da assicurare la continuità del funzionamento dell'impianto fotovoltaico anche in caso di alluvionamento;
- il progetto è stato predisposto in ossequio al principio dell' "invarianza idraulica";
- la realizzazione delle opere non interferisce con ambiti fluviali di pregio;
- l'interferenza con lo scolo Mascellaro sarà risolto con l'esecuzione di una TOC;
- non è previsto l'utilizzo e/o lo stoccaggio di sostanze chimiche o in qualche modo inquinanti;
- l'impianto di progetto non causa alcun tipo di inquinamento, non producendo emissioni, reflui, o rifiuti;
- Il funzionamento del parco agrivoltaico non determina inquinamento acustico e impatto elettromagnetico;
- le azioni di progetto non prevedono modificazioni o interferenze con l'ambiente vegetale della zona o l'abbattimento di specie arboree. In particolare, con riferimento agli aspetti agricoli, si conferma che sarà proseguita la coltivazione dei terreni in continuità con la attuale destinazione agricola dei siti: il progetto prevede infatti di affiancare attività complementari agro-ambientali, al fine di aumentare il potenziale di sostenibilità complessiva dell'intervento. In tali condizioni, dopo l'utilizzo a fini energetici dell'area, non saranno da prevedere particolari azioni di ricomposizione ambientale né particolari interventi di recupero per ricondurre l'area agli originari utilizzi agricoli;
- la piantumazione di una siepe arbustiva di oltre 1.3 km lungo il perimetro dell'impianto, oltre a mitigare l'impatto negativo dovuto alla sua presenza, costituirà indubbiamente un potenziamento della rete ecologica nell'area; tali allineamenti vegetazionali non verranno rimossi durante le fasi di dismissione dell'impianto ma entreranno a far parte in maniera permanente del paesaggio.
- le opere in progetto sono caratterizzate da manufatti e strutture con carattere estremamente frazionato, con occupazione diradata del suolo, risultando quindi molto permeabili alla fauna e di facile coltivazione agricola;
- il progetto non interferirà negativamente con la presenza di ambienti atti alla nidificazione, al rifugio ed all'alimentazione della fauna selvatica. Inoltre, la copertura erbacea che è previsto venga mantenuta sulle aree di servizio (solo saltuariamente utilizzate per le periodiche

- manutenzioni) nonché sulle tare non utilizzate dall'impianto potrà essere frequentata ed utilizzata da piccoli animali terrestri oltre che da specie avicole quale luogo trofico;
- le opere in progetto non prevedono interventi di carattere infrastrutturale in quanto i tracciati utilizzati sono tutti esistenti ed adeguati a sopportare il traffico veicolare per il trasporto dei materiali necessari alla loro realizzazione, che verranno stoccati presso il cantiere in modo progressivo e funzionale al loro immediato impiego, per evitare di avere materiale accatastato che potrebbe avere impatto negativo da un punto di vista paesaggistico ed esporre il cantiere a potenziali furti della preziosa componentistica;
  - le strutture utilizzate presentano soluzioni estetiche e cromatiche non particolarmente rilevanti in termini di impatto visivo, studiate con colori che possano mitigarsi al paesaggio;
  - sotto il profilo paesaggistico la percezione dalle strade pubbliche e dai diversi punti di osservazione è stata analizzata nel dettaglio attraverso le simulazioni e i fotoinserimenti che ne dimostrano come le opere di mitigazione previste potranno minimizzare ogni impatto visivo. Questa specifica azione che prevede la messa in opera di una barriera vegetazionale su tutto il perimetro delle aree di intervento è finalizzata a ridurre, in modo sostanziale, la visibilità anche nel loro immediato intorno;
  - le opere in progetto presentano un carattere temporaneo e transitorio, in quanto saranno completamente smantellate al termine della fase di esercizio, restituendo al paesaggio la stessa conformazione preesistente al progetto.
  - le operazioni di smantellamento e ripristino saranno quindi del tutto ordinarie, di agevole esecuzione e totalmente risolutive. Tali operazioni sono comunque previste da progetto e peraltro garantite, anche sul piano economico, dallo strumento delle polizze fideiussorie.

Tutto ciò premesso, sulla base dei risultati riscontrati a seguito delle valutazioni condotte nel corso dello Studio eseguito si può concludere che l'impatto complessivo dell'attività in oggetto sia compatibile con la capacità di carico dell'ambiente in cui si inserisce e gli impatti positivi attesi dalle misure migliorative, risultano superiori a quelli negativi, rendendo a tutti gli effetti sostenibile dal punto di vista ambientale l'opera.

