



| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|--------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 1 |

| | | | | | |
|--|------------|--|--|--|---------------------------|
|  <div>REGIONE EMILIA ROMAGNA</div> | |  <div>PROVINCIA DI BOLOGNA</div> | | | |
|  <div>COMUNE DI SALA BOLOGNESE</div> | |  <div>COMUNE DI CALDERARA</div> | | | |
|  <div>COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO</div> | | | | | |
| Proponene | | SUNSTORE SRL Via Matteotti 31/2, Bologna (BO), 40129 | | | |
| | | <div>Partnered by:</div> | | | |
| Progettazione | | Ing. Fabio Domenico Amico Via Matteotti, 31/02 40129 Bologna (BO) f.amico@green-go.net | | Studio geologico-sismico Dott. Geol. Giulia Gardosi Corso Esperanto 3/h 40065 Pianoro (BO) giulia.gardosi@libero.it | |
| Studio agronomico | | Studio ambientale-forestale Rocco Carella Via Torre d'Amore n. 18 Bari 70129 carella.rocco@gmail.com | | Studi specialistici ambientali Istituto Delta Via Puccini, 29 44100 Ferrara (FE) istitutodelta@istitutodelta.it | |
| Studio archeologico preventivo VPIA | | Dott.ssa Laura Belemmi TECNE – Archeologia e Beni Culturali Via Corrado Masetti, 7 40127 Bologna (BO) direzione@tecne-archeo.com | | Studio acustico Dott. Marco Taverna Sinteco S.a.S. Via Pietro Caligiuri 19 88046 Lamezia Terme (CZ) marcotaverna@sintecosas.com | |
| Opera | | Progetto di realizzazione di un Impianto agrivoltaico integrato con un sistema di accumulo e opere connesse nei Comuni di Sala Bolognese (BO), Calderara di Reno (BO) e San Giovanni in Persiceto (BO) denominato “Pratello” | | | |
| Oggetto | | Codice elaborato: PRASIAR01-01 | | | |
| | | Titolo elaborato: Studio Impatto Ambientale | | | |
| 01 | 23/09/2025 | Emissione per progetto definitivo | | Ing. Amirhossein Safaeinia | Ing. Fabio Domenico Amico |
| Rev. | Data | Oggetto della revisione | | Elaborazione | Verifica |
| | | | | | Approvazione |


| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|--------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 2 |

Sommario


| | |
|--|----|
| PREMESSA | 7 |
| 1. NORMATIVA E PROCEDURA AUTORIZZATIVA | 8 |
| 1.1 RIFERIMENTI NORMATIVI..... | 8 |
| 1.2 PROCEDIMENTO AUTORIZZATIVO..... | 12 |
| 1.3 CONTENUTI E OBIETTIVI DEL SIA..... | 15 |
| 2. INQUADREMENTO TERRITORIALE..... | 20 |
| 3. PIANIFICAZIONE URBANISTICA E TERRITORIALE..... | 27 |
| 4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO | 43 |
| 4.1 DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE FISICHE DEL PROGETTO..... | 44 |
| 4.2 DESCRIZIONE DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO | 50 |
| 4.2.1 Alternativa zero..... | 50 |
| 4.2.2 Alternative di Localizzazione..... | 53 |
| 4.2.3 Alternative Impiantistiche/Dimensionali | 57 |
| 4.2.4 Alternative Tecnologiche | 63 |
| 4.3 DESCRIZIONE DELLE OPERE | 70 |
| 4.3.1 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO IN PROGETTO..... | 70 |
| 4.3.1.1 DATI ENERGETICI..... | 71 |
| 4.3.1.2 PRODUCIBILITA' | 71 |
| 4.3.1.3 COMPONENTI DELL'IMPIANTO AGROFV | 73 |
| 4.3.1.4 CARATTERISTICHE MODULI FOTOVOLTAICI..... | 73 |
| 4.3.1.5 CARATTERISTICHE DEGLI INSEGUITORI MONOASSIALI..... | 75 |
| 4.3.1.6 CARATTERISTICHE DEGLI INVERTER DI STRINGA | 77 |
| 4.3.1.7 CARATTERISTICA DEI TRASFORMATORI MT/BT | 79 |
| 4.3.1.8 CARATTERISTICHE DELLE CABINE DI RACCOLTA | 81 |
| 4.3.1.9 OPERE AGRONOMICHE | 81 |
| 4.3.1.10 SISTEMA DI MONITORAGGIO E CONTROLLO..... | 82 |
| 4.3.1.11SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI | 83 |
| 4.3.1.12 SISTEMA DI MONITORAGGIO IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO | 84 |

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|--------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 3 |


| | |
|--|-----|
| 4.3.2 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI ACCUMOLO | 85 |
| 4.3.2.1 DESCRIZIONE DELLE COMPONENTI DEL BESS..... | 87 |
| 4.3.2.2 CARATTERISTICHE DELLE BATTERIE E “SMART ENERGY STORAGE SYSTEM” | 87 |
| 4.3.2.3 CARATTERISTICHE DEGLI SMART PCS | 88 |
| 4.3.3 CARATTERISTICHE DELLE TRANSFORMER STATIONS..... | 90 |
| 4.3.4 CARATTERISTICHE DEI TRASFORMATORI AUSILIARI | 92 |
| 4.3.5 CARATTERISTICHE DEI SISTEMI DI CONTROLLO E COMUNICAZIONE | 93 |
| 4.3.6 DESCRIZIONE DELLA SOTTOSTAZIONE ELETTRICA UTENTE DI TRASFORMAZIONE 30/132 kV | 95 |
| 4.3.7 DESCRIZIONE IMPIANTI ELETTRICI | 99 |
| 4.3.7.1 COLLEGAMENTI BT..... | 100 |
| 4.3.7.2 COLLEGAMENTI IN AC | 101 |
| 4.3.7.3 COLLEGAMENTI MT | 103 |
| 4.3.7.4 COLLEGAMENTI AT..... | 105 |
| 4.3.7.5 COLLEGAMENTI SECONDARI..... | 107 |
| 4.3.8 IMPIANTI ELETTRICI SPECIALI..... | 107 |
| 4.3.8.1 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PERIMETRALE..... | 107 |
| 4.3.8.2 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA | 108 |
| 4.3.8.3 SISTEMA DI SICUREZZA: ALLARME E ANTINTRUSIONE | 109 |
| 4.3.9 IMPIANTO DI TERRA..... | 109 |
| 4.4 DESCRIZIONE OPERE CIVILI | 110 |
| 4.4.1 ACCANTIERAMENTO | 110 |
| 4.4.2 RECINZIONI E CANCELLI DI ACCESSO | 111 |
| 4.4.3 CAVIDOTTI..... | 112 |
| 4.4.4 VIABILITÀ DI IMPIANTO E STRADA DI ACCESSO | 113 |
| 4.4.5 CABINE ELETTRICHE/ MANUFATTI IN PROGETTO | 115 |
| 4.4.6 INTERFERENZE CON STRADA PUBBLICHE ESISTENTI | 115 |
| 4.4.7 INTERFERENZE CAVIDOTTO MT/AT | 116 |
| 4.4.8 Opere di regimentazione idraulica..... | 118 |
| 4.4.9 Opere di mitigazione e inserimento paesaggistico | 119 |
| 4.5 DESCRIZIONE DELLA FASE DI COSTRUZIONE | 120 |
| 4.5.1 Attività preliminari di accantieramento | 121 |
| 4.5.2 Rifornimento delle aree di stoccaggio | 124 |

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|--------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 4 |


| | | |
|--------|--|-----|
| 4.5.3 | Movimentazione dei materiali all'interno dei cantieri | 125 |
| 4.5.4 | Scavo trincee, posa cavidotti e rinterri per tutta l'area di interesse | 126 |
| 4.5.5 | Recinzione delle aree di impianto..... | 126 |
| 4.5.6 | Realizzazione del parco agrovoltaico | 127 |
| 4.5.7 | Realizzazione del sistema di accumulo | 127 |
| 4.5.8 | Realizzazione delle rete di distribuzione dalle strutture delle Unità di Trasformazione e del rispettivo cablaggio interno..... | 128 |
| 4.5.9 | Cablaggio della rete di distribuzione dalle Unità di Trasformazione al Sistema di Accumulo di Energia a Batteria (BESS)..... | 128 |
| 4.5.10 | cablaggio della rete di distribuzione dal Sistema di Accumulo di Energia a Batteria (BESS) alla Sottostazione Elettrica Utente (SSE) | 128 |
| 4.5.11 | collegamento alla rete di trasmissione nazionale (rtn)..... | 128 |
| 4.5.12 | Opere a verde | 128 |
| 4.5.13 | RIMOZIONE AREE DI CANTIERE, RIPRISTINI E PULIZIA AREE DI LAVORO..... | 129 |
| 4.6 | DESCRIZIONE DELLA FASE DI ESERCIZIO..... | 129 |
| 4.7 | DESCRIZIONE DELLA FASE DI DISMISSIONE..... | 133 |
| 4.8 | PRODUCIBILITÀ ANNUALE STIMANTE ED EMISSIONI EVITATE..... | 136 |
| 4.8.1 | Producibilità annuale stimata | 136 |
| 4.8.2 | Emissioni in atmosfera | 139 |
| 4.9 | RESA AGRICOLA IN TERMINI DI PLV E PLS..... | 145 |
| 5. | ANALISI DELLO STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE..... | 146 |
| 6. | FATTORI POTENZIALMENTE SOGGETTI A IMPATTI AMBIENTALE..... | 167 |
| 7. | METODOLOGIA PER INDIVIDUARE E VALUTARE GLI IMPATTI..... | 168 |
| 8. | DEFINIZIONE DEI PROBABILI IMPATTI AMBIENTALI..... | 169 |
| 8.1 | Impatti sulla popolazione e sulla salute umana..... | 169 |
| 8.2 | Impatti su clima e aria..... | 170 |
| 8.3 | Sottosuolo e acque..... | 170 |
| 8.4 | Suolo e patrimonio agroalimentare..... | 170 |
| 8.5 | Ecosistemi e biodiversità (flora, fauna, habitat)..... | 170 |
| 8.6 | Patrimonio culturale e paesaggistico..... | 171 |

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|--------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 5 |


| | |
|---|-----|
| 8.7 Interazione tra fattori..... | 171 |
| 9. DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI..... | 173 |
| 9.1 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA..... | 173 |
| 9.1.1 Fase di costruzione..... | 173 |
| 9.1.2 Fase di esercizio | 175 |
| 9.1.3 Fase di dismissione..... | 177 |
| 9.2 IMPATTI SU CLIMA E ARIA..... | 179 |
| 9.2.1 Fase di costruzione..... | 179 |
| 9.2.2 Fase di esercizio | 179 |
| 9.2.3 Fase di dismissione..... | 180 |
| 9.3 SOTTOSUOLO E ACQUE..... | 180 |
| 9.3.1 Fase di costruzione..... | 180 |
| 9.3.2 Fase di esercizio | 182 |
| 9.3.3 Fase di dismissione..... | 184 |
| 9.4 SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE..... | 185 |
| 9.4.1 Fase di costruzione..... | 185 |
| 9.4.2 Fase di esercizio | 186 |
| 9.4.3 Fase di dismissione..... | 187 |
| 9.5 ECOSISTEMI E BIODIVERSITÀ..... | 188 |
| 9.5.1 Fase di costruzione..... | 189 |
| 9.5.2 Fase di esercizio | 190 |
| 9.5.3 Fase di dismissione..... | 192 |
| 9.6 PATRIMONIO CULTURALE E PAESAGGISTICO..... | 193 |
| 9.6.1 Fase di Costruzione | 193 |
| 9.6.2 Fase di esercizio | 194 |
| 9.6.3 Fase di dismissione..... | 195 |
| 9.7 CUMULO CON EFFETTI DERIVANTI DA PROGETTI ESISTENTI E/O APPROVATI..... | 196 |
| 10. SINTESI DEGLI IMPATTI..... | 226 |
| 11 MISURE PER EVITARE, PREVENIRE O RIDURRE GLI IMPATTI..... | 237 |
| 11.1 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA..... | 237 |

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|--------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 6 |

| | | |
|------|--|-----|
| 11.2 | SOTTOSUOLO E ACQUE..... | 239 |
| 11.3 | CLIMA E ARIA..... | 242 |
| 11.4 | ECOSISTEMI E BIODIVERSITÀ..... | 242 |
| 11.5 | PATRIMONIO CULTURALE E PAESAGGISTICO..... | 246 |
| 11.6 | SUOLO, USO DEL SUOLO E SISTEMA AGROALIMENTARE..... | 251 |
| 12. | DESCRIZIONE DI ELEMENTI E BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI PRESENTI..... | 254 |
| 13. | VULNERABILITA' DEL PROGETTO..... | 259 |
| 14. | Fonti..... | 263 |
| 15. | Difficoltà..... | 265 |

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|--------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 7 |

PREMESSA

Il progetto in esame propone la realizzazione di un impianto agrivoltaico, denominato “Pratello”, con potenza di picco pari a 22,25 MWp, e potenza di immissione in rete pari a 19 MW; mentre il sistema di accumulo (Battery Energy Storage System) sarà caratterizzato da potenza in immissione e prelievo pari a 23 MW. L’impianto agrivoltaico sarà ubicato all’interno del Comune di Sala Bolognese (BO) e Calderara di Reno (BO) nella Provincia di Bologna, mentre la sottostazione elettrica utente di trasformazione ed il sistema di accumulo, così come le opere propedeutiche alla connessione alla RTN, saranno ubicate presso il Comune di San Giovanni in Persiceto (BO), nella Provincia di Bologna.

Il progetto è stato sviluppato con un *Approccio Multidisciplinare al Progetto di Paesaggio*, coinvolgendo nella fase di progettazione diversi professionisti in relazione alle aree tematiche di competenza (paesaggistica, energetica, elettrica, civile, idraulica, geologica, agronomica, naturalistica) avendo chiare le peculiarità del territorio e affrontando in maniera risolutiva le problematiche ambientali determinate dagli impianti fotovoltaici.


Il presente progetto agrivoltaico ha pertanto come obiettivo quello di entrare a far parte in maniera integrata in un paesaggio a destinazione agricola, contestualizzato sotto diversi punti di vista con studi di settore specifici che tengano conto degli aspetti agronomici, energetici, di compatibilità idraulica nonché paesaggistici.

A tal fine si è reso indispensabile un approccio multidisciplinare, in modo che gli apporti delle singole competenze siano andate a confluire in un progetto di paesaggio (Figura 1), mirato a garantire risposte appropriate nei settori dell’energia e dell’agricoltura, nel rispetto dell’ambiente.



Figura 1: approccio multidisciplinare del progetto di paesaggio

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|--------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 8 |

1. NORMATIVA E PROCEDURA AUTORIZZATIVA

1.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Nel presente paragrafo si riporta la principale normativa di riferimento a livello nazionale e regionale per quanto riguarda la procedura autorizzativa e per quanto concerne la progettazione tecnica di impianti fotovoltaici e le relative opere connesse.

Quadro normativo nazionale

Si richiama nel seguito la normativa di riferimento in materia di impianti da fonte rinnovabile, con focus sulle procedure autorizzative applicabili al progetto in esame:


Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006: “Norme in materia Ambientale”, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 88 del 14 aprile 2006 (e s.m.i.). Tale decreto disciplina la Valutazione di Impatto Ambientale, come definita all’articolo 5, comma 1, punto b), di seguito riportato:

“b) valutazione d’impatto ambientale, di seguito VIA il processo che comprende, secondo le disposizioni di cui al Titolo III della parte seconda del presente decreto, l’elaborazione e la presentazione dello studio d’impatto ambientale da parte del proponente, lo svolgimento delle consultazioni, la valutazione dello studio d’impatto ambientale, delle eventuali informazioni supplementari fornite dal proponente e degli esiti delle consultazioni, l’adozione del provvedimento di VIA in merito agli impatti ambientali del progetto, l’integrazione del provvedimento di VIA nel provvedimento di approvazione o autorizzazione del progetto;”.

Nel caso in cui l'attività imprenditoriale sia soggetta alla Valutazione di Impatto ambientale di competenza regionale (articolo 27-bis del D.lgs 152/2006) è necessario che il proponente proceda alla richiesta del Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale (PAUR), che comprende il provvedimento di VIA e tutte le autorizzazioni, intese, concessioni, licenze, pareri, concerti, nulla osta e assensi comunque denominati, necessari alla realizzazione e all'esercizio dell'attività stessa.

Decreto Legislativo n. 199 del 8 novembre 2021: “Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili”, pubblicato sul supplemento ordinario n. 42 della Gazzetta Ufficiale n. 258 del 30 novembre 2021.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|--------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 9 |

Decreto del Ministro dello Sviluppo Economico del 10 settembre 2010: “Linee guida per l’autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili”, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 219 del 18 settembre 2010. Questo decreto introduce: alla Parte II, il regime giuridico delle Autorizzazioni, alla Parte III disciplina le fasi del Procedimento autorizzatorio Unico, alla Parte IV detta criteri essenziali per il corretto inserimento degli impianti nel paesaggio e sul territorio.

Decreto-legge 15 maggio 2024, n. 63, convertito in Legge 12 luglio 2024, n. 101, il cui articolo 5 ha introdotto alcune disposizioni finalizzate a limitare l'uso del suolo agricolo.

Decreto Ministeriale 21 giugno 2024 con cui, conformemente a quanto previsto dall’art. 20 comma 1 D.Lgs. 199/2021, è stata introdotta una “Disciplina per l'individuazione di superfici e aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili”.

Decreto Legislativo n. 190 del 25 novembre 2024: “Testo Unico FER”: Entrato in vigore a partire dal 30 dicembre 2024 introduce significative novità nei regimi autorizzativi per la produzione di energia da fonti rinnovabili. Tale decreto disciplina Autorizzazione Unica al art. 9.

Quadro normativo regionale


Delibera dell’Assemblea Legislativa n.28 del 06/12/2010 “Prima individuazione delle aree e dei siti per l’installazione di impianti di produzione di energia elettrica mediante l'utilizzo della fonte energetica rinnovabile solare fotovoltaica”. In particolare, con l’adozione della richiamata Delibera, la Regione Emilia-Romagna ha effettuato – al relativo Allegato – la ricognizione delle c.d. aree non idonee (indicate al paragrafo A), delle aree idonee condizionate al rispetto di una serie di prescrizioni e limiti (indicate al paragrafo B) e idonee (indicate ai paragrafi C e D) per l’installazione di impianti fotovoltaici.

Delibera dell’Assemblea Legislativa n.125 del 23 maggio 2023 con la quale con la quale la Regione Emilia-Romagna ha aggiornato e specificato i “criteri localizzativi per garantire la massima diffusione degli impianti fotovoltaici e per tutelare i suoli agricoli e il valore paesaggistico e ambientale del territorio” già individuati con la Delibera dell’Assemblea legislativa 6 dicembre 2010, n. 28;

Con la Delibera dell’Assemblea Legislativa n. 28 del 06/12/2010 “Prima individuazione delle aree e dei siti per l’installazione di impianti di produzione di energia elettrica mediante l'utilizzo della fonte energetica rinnovabile solare fotovoltaica” la Regione Emilia-Romagna delibera l’approvazione in attuazione delle linee guida nazionali del DM 10 Settembre 2010, aggiornata in seguito con il DGR n. 214 del 13/02/2023.

Va tuttavia evidenziato che ai sensi della Delibera dell’Assemblea legislativa n. 125 del 23/05/2023 «Specificazione dei criteri localizzativi per garantire la massima diffusione degli impianti fotovoltaici e per tutelare i suoli agricoli e il valore paesaggistico e ambientale del territorio», sulle aree agricole definite idonee ai sensi dell’art. 20 co.8 lett. c-ter) del D.Lgs 199/2021 è possibile realizzare impianti fotovoltaici senza alcuna

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 10 |

limitazione. In caso invece di aree agricole idonee ai sensi dell'art. 20 co.8 lett. c-quater) del D.lgs. 199/2021 oppure per impianti in aree agricole non dichiarate idonee dalla legislazione statale vigente, l'impianto può occupare il 10% dell'area. Inoltre, qualora sulle aree fossero presenti di coltivazioni certificate (produzioni biologiche, DOCG, DOP, IGP, ecc.), sono ammessi esclusivamente impianti agrivoltaici.


In seguito ai chiarimenti della Delibera n. 125 del 23/05/2023 (https://territorio.regione.emilia-romagna.it/codice-territorio/fonti-rinnovabili/norme-e-atti-regionali-1/pareri-1/chiarimenti-dal-125-2023-emilia-romagna/parere_prot_1053631_20-ottobre-2023.pdf), si specifica che l'area occupata dall'impianto agrivoltaico deve essere calcolata considerando unicamente la "proiezione a terra dei pannelli e delle strutture di sostegno, nella loro maggiore estensione" e la superficie così calcolata non deve superare il 10% della superficie del territorio agricolo nella disponibilità del richiedente. Nel caso in oggetto, trovandosi l'impianto in aree dichiarate idonee secondo l'art.20 co.8 lett. c-quater del D.Lgs. 199/2021, deve essere rispettato il criterio limite del 10%. Considerando, quindi, la proiezione a terra dei moduli nella loro maggiore estensione pari a 10,092 ettari dei terreni, l'asservimento di aree necessarie ai fini del rispetto del criterio limite del 10% è pari a 100,92 ettari.

L'area nella disponibilità del richiedente, acquisita per mezzo di contratto preliminare di diritto di superficie e servitù, rientra all'interno di un appezzamento di terreno dal quale si individua nel seguito un'area di estensione pari a 105,73 ha, (**PRAADDR12-00 - Documentazione Disponibilità area**), che è asservita all'impianto in esame ai fini della conformità al limite del 10% di cui alla Delibera n. 125 del 23/05/2023.

- **Caratteristiche areali del progetto "Pratello" e rispetto del criterio "10%" in E.R**

| | |
|---|-----------|
| Area occupata dai moduli dell'impianto fotovoltaico | 10,092 ha |
| Area necessaria per il soddisfacimento del criterio del 10% | 100,92 ha |
| Area contrattualizzata | 105,73 ha |

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 11 |

Si riporta dunque un elaborato grafico in cui si rendono visibili le fasce di rispetto di 500 m ai sensi del D.lgs 199/2021, ovvero relative ai beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure dell'articolo 136 del D.Lgs. 42/2004, ed in cui risulta che parte dell'area di progetto ricade all'interno di un'area priva di qualsivoglia vincolo previsto dal D.Lgs 42/2004 e si situa all'esterno della fascia di rispetto di 500 metri rispetto a beni tutelati ai sensi della parte seconda e art. 136 del medesimo Decreto.

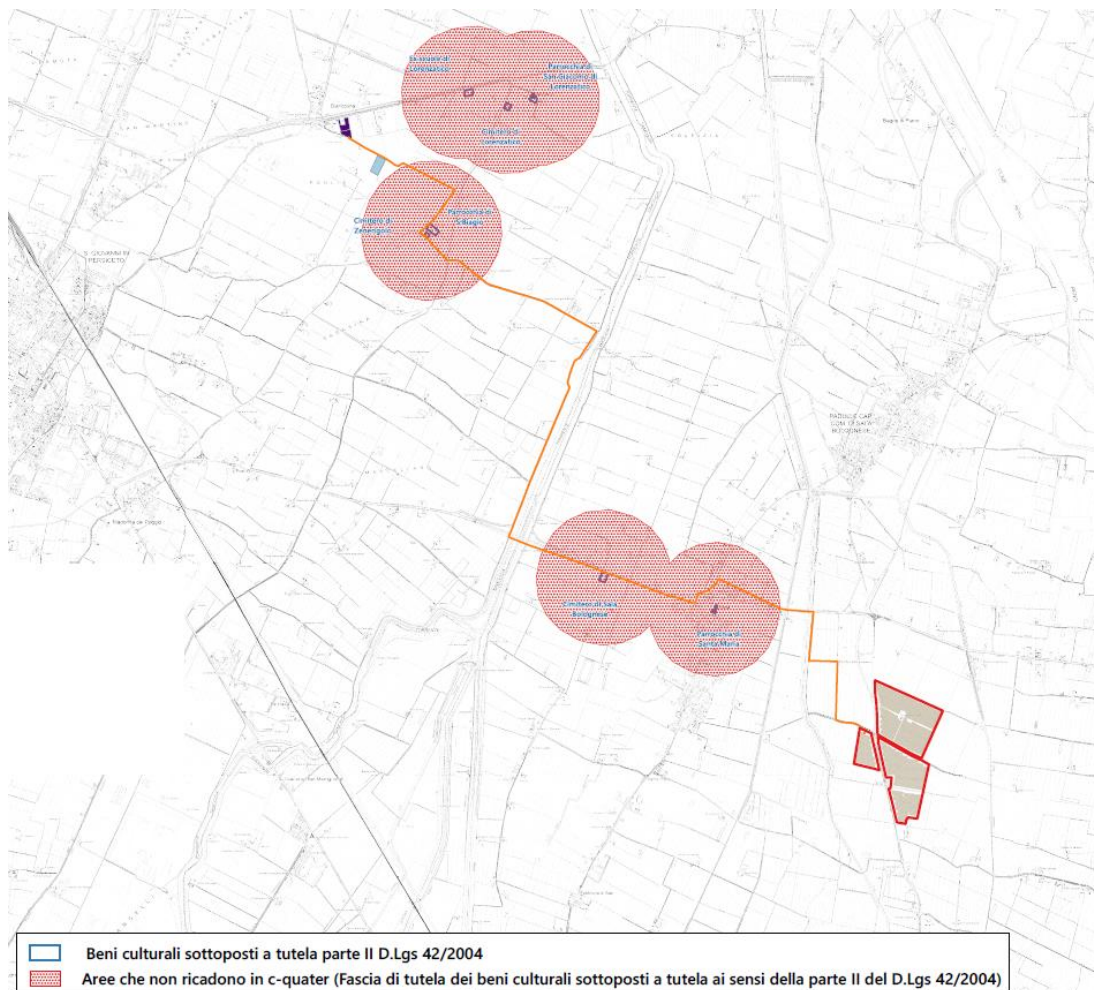



Figura 2: inquadramento dell'area ai sensi del D.Lgs 199/2021, art. 20, c.8, lettera c-quater)

Delibera di Giunta Regionale del 22 aprile 2024, n. 693, mediante la quale la Regione Emilia-Romagna ha fornito “i criteri per l’individuazione delle aree interessate dalle coltivazioni certificate, nonché le procedure atte a verificare la presenza di una o più colture certificate sulle superfici agricole interessate da impianti fotovoltaici ai fini della localizzazione degli impianti stessi.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 12 |

Legge Regionale n. 4 del 20 aprile 2018: “Disciplina della valutazione dell'impatto ambientale dei progetti” che recepisce l'art.27-bis del D.Lgs 152/06 e disciplina il Porvvedimento Autorizzatorio Unico Regionale che agli articoli da 15 a 21.

1.2 PROCEDIMENTO AUTORIZZATIVO

Ai sensi dell'art. 9 comma 1 del D.Lgs. 190/2024:

1. Fermo restando quanto previsto all'articolo 1, comma 1, secondo e terzo periodo, gli interventi di cui all'allegato C sono soggetti al procedimento autorizzatorio unico di cui al presente articolo, comprensivo, ove occorrenti, delle valutazioni ambientali di cui al titolo III della parte seconda del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. Nel caso di interventi di cui all'allegato C, sezione I, sottoposti a valutazione di impatto ambientale di competenza di regioni e province autonome di Trento e di Bolzano, si applica l'articolo 27-bis del decreto legislativo n. 152 del 2006, salva la facoltà, per le stesse regioni e province autonome, di optare per il procedimento autorizzatorio unico di cui al presente articolo.

Secondo quanto previsto dall'allegato C sezione 1 lettera a) dello stesso Decreto:

Sezione I - Interventi di competenza regionale

1. Fatti salvi gli interventi sottoposti al regime di attività libera o di PAS di cui rispettivamente agli allegati A e B, sono soggetti ad autorizzazione unica di competenza delle regioni, o della provincia delegata dalla regione medesima, gli interventi relativi a:


a) impianti fotovoltaici di potenza pari o superiore a 1 MW e fino a 300 MW;

Ai sensi dell'All. IV Parte II D.Lgs. 152/2006 lett. d ter), come recentemente modificato dall'art. 13 del D.Lgs 190/2024, sono sottoposti a procedura di Screening VIA "impianti fotovoltaici o agrivoltaici di potenza pari o superiore a 12 MW in zone classificate agricole che consentano l'effettiva compatibilità e integrazione con le attività agricole".

L'art. 27-bis comma 1 del D. Lgs. 152/2006 prevede che il proponente presenti l'istanza ai sensi dell'art. 23 comma 1 dello stesso Decreto e l'avviso al pubblico ai sensi dell'articolo 24, comma 2:

1. Nel caso di procedimenti di VIA di competenza regionale il proponente presenta all'autorità competente un'istanza ai sensi dell'articolo 23, comma 1, allegando la documentazione e gli elaborati progettuali previsti dalle normative di settore per consentire la compiuta istruttoria tecnico-amministrativa finalizzata al rilascio di tutte le autorizzazioni, intese, concessioni, licenze, pareri, concerti, nulla osta e assensi comunque denominati, necessari alla realizzazione e all'esercizio del medesimo progetto e indicati puntualmente in apposito elenco predisposto dal proponente stesso.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 13 |

L'avviso al pubblico di cui all'articolo 24, comma 2, reca altresì specifica indicazione di ogni autorizzazione, intesa, parere, concerto, nulla osta, o atti di assenso richiesti.

Si riportano i principali passaggi procedurali previsti per il rilascio del provvedimento di Valutazione di Impatto Ambientale, il quale è regolato dagli articoli 23-26 del D.Lgs 152/2006.

L'art. 23, comma 1, lettera a), del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. prevede che gli elaborati progettuali da prodursi nell'ambito dell'istruttoria in esame siano coerenti con quanto prescritto all'art. 5 comma 1 lettera g del medesimo decreto ossia:

g) progetto: la realizzazione di lavori di costruzione o di altri impianti od opere e di altri interventi sull'ambiente naturale o sul paesaggio, compresi quelli destinati allo sfruttamento delle risorse del suolo. Ai fini del rilascio del provvedimento di VIA, il proponente presenta il progetto di fattibilità tecnico-economica come definito dall'articolo 41 del decreto legislativo 31 marzo 2023, n. 36 (nuovo Codice dei Contratti Pubblici), ed in ogni caso tale da consentire la compiuta valutazione dei contenuti dello studio di impatto ambientale ai sensi dell'allegato IV della direttiva 2011/92/UE.


In particolare, con riferimento al livello informativo e di dettaglio almeno equivalente a quello del progetto di fattibilità, si riprende quanto oggi disciplinato dall'**art. 41 del D.Lgs. 36/2023** (Nuovo Codice dei Contratti Pubblici).

Art. 41. (Livelli della progettazione)

1. La progettazione in ambito pubblico si articola su tre livelli: progetto di fattibilità tecnico-economica, progetto definitivo e progetto esecutivo.
2. Il progetto di fattibilità tecnico-economica individua, tra più soluzioni possibili, quella che presenta il miglior rapporto tra costi e benefici per la collettività, tenendo conto delle esigenze da soddisfare e delle prestazioni da fornire. Esso sviluppa tutte le indagini e gli studi necessari alla definizione tecnica ed economica dell'intervento, comprensivi degli elaborati progettuali idonei a consentire l'avvio della valutazione ambientale, paesaggistica, archeologica, urbanistica e di ogni altra autorizzazione prevista dalla normativa vigente.
3. Il progetto di fattibilità tecnico-economica deve essere predisposto in modo da consentire la compiuta valutazione dei contenuti dello studio di impatto ambientale ai sensi dell'Allegato VII alla parte seconda del **D.Lgs. 152/2006** e delle direttive europee in materia.

In tal senso, il progetto è redatto sulla base dell'avvenuto svolgimento di indagini geologiche, idrauliche, geotecniche, sismiche, storiche, paesaggistiche e urbanistiche, delle verifiche archeologiche preventive e degli studi di fattibilità ambientale e paesaggistica. Viene inoltre predisposta una cartografia specifica con evidenza delle aree impegnate, eventuali fasce di rispetto e le misure di salvaguardia proposte.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 14 |

L'art. 22 del D.Lgs. 152/2006 disciplina i contenuti minimi dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) e della Sintesi Non Tecnica. I commi 3 e 4 riportano:

3. Lo studio di impatto ambientale contiene almeno le seguenti informazioni:


- a) una descrizione del progetto, comprendente informazioni relative alla sua ubicazione e concezione, alle sue dimensioni e ad altre sue caratteristiche pertinenti;
- b) una descrizione dei probabili effetti significativi del progetto sull'ambiente, sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio e di dismissione;
- c) una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire o ridurre e, possibilmente, compensare i probabili impatti ambientali significativi e negativi;
- d) una descrizione delle alternative ragionevoli prese in esame dal proponente, adeguate al progetto ed alle sue caratteristiche specifiche, compresa l'alternativa zero, con indicazione delle ragioni principali alla base dell'opzione scelta, prendendo in considerazione gli impatti ambientali;
- e) il progetto di monitoraggio dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto, che include le responsabilità e le risorse necessarie per la realizzazione e la gestione del monitoraggio;
- f) qualsiasi informazione supplementare di cui all'allegato VII relativa alle caratteristiche peculiari di un progetto specifico e dei fattori ambientali che possono subire un pregiudizio.

4. Allo studio di impatto ambientale deve essere allegata una sintesi non tecnica delle informazioni di cui al comma 3, predisposta al fine di consentirne un'agevole comprensione da parte del pubblico ed un'agevole riproduzione.

Inoltre, ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs. 152/2006, comma 1, lettera f), è richiesta la copia dell'avvenuto pagamento del contributo di cui all'articolo 33, a copertura degli oneri istruttori della pratica. Le tariffe relative alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale a livello nazionale sono state definite dal Decreto Interministeriale MATTM-MEF del 4 gennaio 2018. A seguire, è stato emanato anche il Decreto direttoriale n. 47 del 2 febbraio 2018 recante le "Disposizioni concernenti le modalità di versamento degli oneri economici per le procedure di valutazione ambientale (VAS e VIA) di competenza statale e la relativa documentazione da presentare".

In sede di presentazione dell'istanza di VIA all'autorità competente, è necessario comunicare le informazioni relative ad eventuali impatti transfrontalieri del progetto (in caso presenti) ed i risultati della procedura di dibattito pubblico (ove svolta), come definito all'art. 23, comma 1, lettere d) e g) del D.Lgs. 152/2006.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 15 |

Secondo quanto previsto dal punto 14.8 dell'Allegato del DM 10/09/2010 "per gli impianti di cui al punto 14.7 [i.e. impianti da fonti rinnovabili non termici, di potenza nominale complessiva superiore a 1 MW, è fatta salva la possibilità per il proponente di presentare istanza di valutazione di impatto ambientale senza previo esperimento della procedura di verifica di assoggettabilità".

Come indicato dall'art. 20 comma 8 lett. c quater D.Lgs. 199/2021 sono aree idonee per l'installazione di impianti FER "le aree che non sono ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, incluse le zone gravate da usi civici di cui all'articolo 142, comma 1, lettera h), del medesimo decreto, né ricadono nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo. Ai soli fini della presente lettera, la fascia di rispetto è determinata considerando una distanza dal perimetro di beni sottoposti a tutela di tre chilometri per gli impianti eolici e di cinquecento metri per gli impianti fotovoltaici".

Come indicato dall'art. 22 del D.Lgs. 199/2021 "La costruzione e l'esercizio di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nelle aree idonee sono disciplinati secondo le seguenti disposizioni:

a) nei procedimenti di autorizzazione di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili su aree idonee, ivi inclusi quelli per l'adozione del provvedimento di valutazione di impatto ambientale, l'autorità competente in materia paesaggistica si esprime con parere obbligatorio non vincolante. Decorso inutilmente il termine per l'espressione del parere non vincolante, l'amministrazione competente provvede comunque sulla domanda di autorizzazione".

L'impianto "Pratello" ha le seguenti caratteristiche:

- potenza pari a 22,25 MWp;
- ricade all'interno di un'area a destinazione agricola;
- è di tipo agrivoltaico;
- ricade all'interno di un'area priva di qualsivoglia vincolo previsto dal D.Lgs 42/2004 e si situa all'esterno della fascia di rispetto di 500 metri rispetto a beni tutelati ai sensi della parte seconda e art. 136 del medesimo Decreto.


Alla luce delle richiamate norme e considerate le caratteristiche dell'impianto, la procedura autorizzativa applicabile al caso di specie è il PAUR.

1.3 CONTENUTI E OBIETTIVI DEL SIA

Il presente Studio di Impatto Ambientale, redatto ai sensi dell'art. 27 del D. Lgs. 152/2006 e alle successive modifiche ed integrazioni, viene presentato in allegato all'istanza di Valutazione di Impatto Ambientale introdotto dall'art. 23 del D. Lgs. 152/2006.

L'obiettivo primario dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) consiste nella verifica e nell'accertamento del rispetto del principio della sostenibilità ambientale di un progetto. In tal senso l'opera in esame deve

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 16 |

rispettare la capacità rigenerativa degli ecosistemi e delle risorse, deve garantire la salvaguardia della biodiversità e la tutela delle risorse paesaggistiche offrendo al territorio un'equa distribuzione dei vantaggi diretti e indiretti dovuti all'opera e alle attività economiche connesse.

Il D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. all'art. 5 comma 1 lettera j) dispone che lo Studio di impatto ambientale deve essere "redatto in conformità alle disposizioni di cui all'articolo 22 e alle indicazioni contenute nell'allegato VII alla parte seconda del presente decreto".

L'art. 22 dispone che lo Studio di Impatto Ambientale contenga almeno le seguenti informazioni:


- a) *una descrizione del progetto, comprendente informazioni relative alla sua ubicazione e concezione, alle sue dimensioni e ad altre sue caratteristiche pertinenti;*
- b) *una descrizione dei probabili effetti significativi del progetto sull'ambiente, sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio e di dismissione;*
- c) *una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire o ridurre e, possibilmente, compensare i probabili impatti ambientali significativi e negativi;*
- d) *una descrizione delle alternative ragionevoli prese in esame dal proponente, adeguate al progetto ed alle sue caratteristiche specifiche, compresa l'alternativa zero, con indicazione delle ragioni principali alla base dell'opzione scelta, prendendo in considerazione gli impatti ambientali;*
- e) *il progetto di monitoraggio dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto, che include le responsabilità e le risorse necessarie per la realizzazione e la gestione del monitoraggio;*
- f) *qualsiasi informazione supplementare di cui all'allegato VII relativa alle caratteristiche peculiari di un progetto specifico o di una tipologia di progetto e dei fattori ambientali che possono subire un pregiudizio.*

Le informazioni richieste nell'allegato VII al D. Lgs. 152/2006, possono essere descritte nei seguenti punti:

1. *Descrizione del progetto, comprese in particolare:*

- a) *la descrizione dell'ubicazione del progetto, anche in riferimento alle tutele e ai vincoli presenti;*
- b) *una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto, compresi, ove pertinenti, i lavori di demolizione necessari, nonché delle esigenze di utilizzo del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;*
- c) *una descrizione delle principali caratteristiche della fase di funzionamento del progetto e, in particolare dell'eventuale processo produttivo, con l'indicazione, a titolo esemplificativo e non esaustivo, del fabbisogno e del consumo di energia, della natura e delle quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate (quali acqua, territorio, suolo e biodiversità);*
- d) *una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti, quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, inquinamento dell'acqua, dell'aria, del suolo e del sottosuolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, e della quantità e della tipologia di rifiuti prodotti durante le fasi di costruzione e di funzionamento;*
- e) *la descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili.*

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |


| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 17 |

2. Una descrizione delle principali alternative ragionevoli del progetto (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelle relative alla concezione del progetto, alla tecnologia, all'ubicazione, alle dimensioni e alla portata) prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, adeguate al progetto proposto e alle sue caratteristiche specifiche, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale, e la motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo dell'impatto ambientale, con una descrizione delle alternative prese in esame e loro comparazione con il progetto presentato.
3. La descrizione degli aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente (scenario di base) e una descrizione generale della sua probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del progetto, nella misura in cui i cambiamenti naturali rispetto allo scenario di base possano essere valutati con uno sforzo ragionevole in funzione della disponibilità di informazioni ambientali e conoscenze scientifiche.
4. Una descrizione dei fattori potenzialmente soggetti a impatti ambientali dal progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, salute umana, biodiversità (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, fauna e flora), al territorio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, sottrazione del territorio), al suolo (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, erosione, diminuzione di materia organica, compattazione, impermeabilizzazione), all'acqua (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, modificazioni idromorfologiche, quantità e qualità), all'aria, ai fattori climatici (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, emissioni di gas a effetto serra, gli impatti rilevanti per l'adattamento), ai beni materiali, al patrimonio culturale, al patrimonio agroalimentare, al paesaggio, nonché all'interazione tra questi vari fattori.
5. Una descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro:
 - a) alla costruzione e all'esercizio del progetto, inclusi, ove pertinenti, i lavori di demolizione;
 - b) all'utilizzazione delle risorse naturali, in particolare del territorio, del suolo, delle risorse idriche e della biodiversità, tenendo conto, per quanto possibile, della disponibilità sostenibile di tali risorse;
 - c) all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti;
 - d) ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, in caso di incidenti o di calamità);
 - e) al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto;
 - f) all'impatto del progetto sul clima (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, natura ed entità delle emissioni di gas a effetto serra) e alla vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico;
 - g) alle tecnologie e alle sostanze utilizzate.

La descrizione dei possibili impatti ambientali sui fattori specificati include sia effetti diretti che eventuali effetti indiretti, secondari, cumulativi, transfrontalieri, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi del progetto.

6. La descrizione dei metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare gli impatti ambientali significativi del progetto, incluse informazioni dettagliate sulle difficoltà incontrate nel raccogliere i dati

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 18 |

richiesti (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, carenze tecniche o mancanza di conoscenze) nonché sulle principali incertezze riscontrate.


7. *Una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto e, ove pertinenti, delle eventuali disposizioni di monitoraggio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, la preparazione di un'analisi ex post del progetto). Tale descrizione deve spiegare in che misura gli impatti ambientali significativi e negativi sono evitati, prevenuti, ridotti o compensati e deve riguardare sia le fasi di costruzione che di funzionamento.*
8. *La descrizione degli elementi e dei beni culturali e paesaggistici eventualmente presenti, nonché dell'impatto del progetto su di essi, delle trasformazioni proposte e delle misure di mitigazione e compensazione eventualmente necessarie.*
9. *Una descrizione dei previsti impatti ambientali significativi e negativi del progetto, derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità che sono pertinenti per il progetto in questione. Ove opportuno, tale descrizione dovrebbe comprendere le misure previste per evitare o mitigare gli impatti ambientali significativi e negativi di tali eventi, nonché dettagli riguardanti la preparazione a tali emergenze e la risposta proposta.*
10. *Un riassunto non tecnico delle informazioni trasmesse sulla base dei punti precedenti.*
11. *Un elenco di riferimenti che specifichi le fonti utilizzate per le descrizioni e le valutazioni incluse nello Studio di Impatto Ambientale.*
12. *Un sommario delle eventuali difficoltà, quali lacune tecniche o mancanza di conoscenze, incontrate dal proponente nella raccolta dei dati richiesti e nella previsione degli impatti di cui al punto 5.*

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| Contenuti Allegato VII | Sezione del SIA |
|--|-----------------|
| 1. Descrizione del progetto | Titolo 4 |
| a) Ubicazione del progetto | Titolo 2,3 |
| b) Caratteristiche fisiche e uso del suolo | Titolo 4 |
| c) Caratteristiche della fase di funzionamento | Titolo 4 |
| d) Residui ed emissioni previsti | Titolo 4 |
| e) Tecniche prescelte e alternative | Titolo 4.3 |
| 2. Alternative progettuali | Titolo 4.3 |
| 3. Stato attuale dell'ambiente e scenario di riferimento | Titolo 5 |
| 4. Fattori ambientali potenzialmente impattati | Titolo 6 |
| 5. Probabili impatti ambientali rilevanti | Titolo 8 e 9 |
| a) Impatti della costruzione ed esercizio | Titolo 9 |
| b) Utilizzo delle risorse naturali | Titolo 9 |
| c) Emissioni e inquinanti | Titolo 9 |
| d) Rischi per la salute e il patrimonio culturale | Titolo 9 |
| e) Effetti cumulativi con altri progetti | Titolo 9.7 |
| f) Impatti sul clima e vulnerabilità ai cambiamenti climatici | Titolo 9 |
| g) Tecnologie e sostanze utilizzate | Titolo 4.3 |
| 6. Metodi di previsione degli impatti | Titolo 9 |
| 7. Misure di mitigazione e monitoraggio | Titolo 11 |
| 8. Elementi e beni culturali e paesaggistici | Titolo 12 |
| 9. Impatti ambientali derivanti da rischi di incidenti e calamità | Titolo 13 |
| 10. Riassunto non tecnico | Titolo 10 |
| 11. Fonti e riferimenti bibliografici | Titolo 14 |
| 12. Difficoltà incontrate nella raccolta dati | Titolo 15 |

Tabella 1: Corrispondenza tra l'Allegato VII del D.Lgs. 152/2006 e la Struttura del SIA

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 20 |

2. INQUADREMENTO TERRITORIALE

Ai sensi dell'Allegato VII del D.Lgs. 152/2006, come modificato dal D.Lgs. 104/2017, e in particolare in riferimento al punto 1, lettera a), relativo alla descrizione dell'ubicazione del progetto, il presente Capitolo 2 – Inquadramento Territoriale è finalizzato a fornire un quadro descrittivo e interpretativo del contesto territoriale di riferimento.

All'interno della Provincia di Bologna sarà installato un impianto agrivoltaico integrato con sistema di accumulo, insieme alle opere connesse.

I Comuni Sala Bolognese (BO) e Calderara di Reno (BO) sono interessati alle opere del progetto "Pratello" per l'impianto agrivoltaico avanzato, e San Giovanni in Persiceto (BO) per il sistema di accumulo (BESS), la Sottostazione elettrica utente e le opere di potenziamento della Cabina Primaria.

Le seguenti coordinate geografiche possono essere utilizzate per localizzare l'opera in progetto:

- Impianto agrivoltaico avanzato: Latitudine 44.605483°; Longitudine 11.275186°.
- Sistema di accumulo e Sottostazione elettrica utente: Latitudine 44.651390°; Longitudine 11.221432°.

L'area in cui sorgerà l'impianto agrivoltaico avanzato è caratterizzata da una zona agricola pianeggiante, localizzata a circa 2 km ad Est dal centro urbano di Sala Bolognese e a circa 3,5 km a Sud dal centro urbano di Padulle. Il sito ove sorgerà l'impianto agrivoltaico è facilmente accessibile attraverso la strada provinciale "SP18 - Padullese".

L'area destinata al sistema di accumulo e alla Sottostazione elettrica utente 30/132 kV si trova in una zona agricola pianeggiante, a circa 2,7 km a nord-est dal centro di San Giovanni in Persiceto (BO).

Il sito è raggiungibile attraverso la strada comunale Via Biancolina oppure tramite la strada comunale Via Boschi. Il sito può essere raggiunto sia attraverso la strada comunale Via Biancolina che attraverso la strada comunale Via Boschi. La stessa viabilità sarà interessata per il raggiungimento della cabina primaria di e-distribuzione "San Giovanni in Persiceto"; il cui accesso è ubicato sul lato nord-est della CP esistente (fronte strada vicinale "Via Puglia").

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

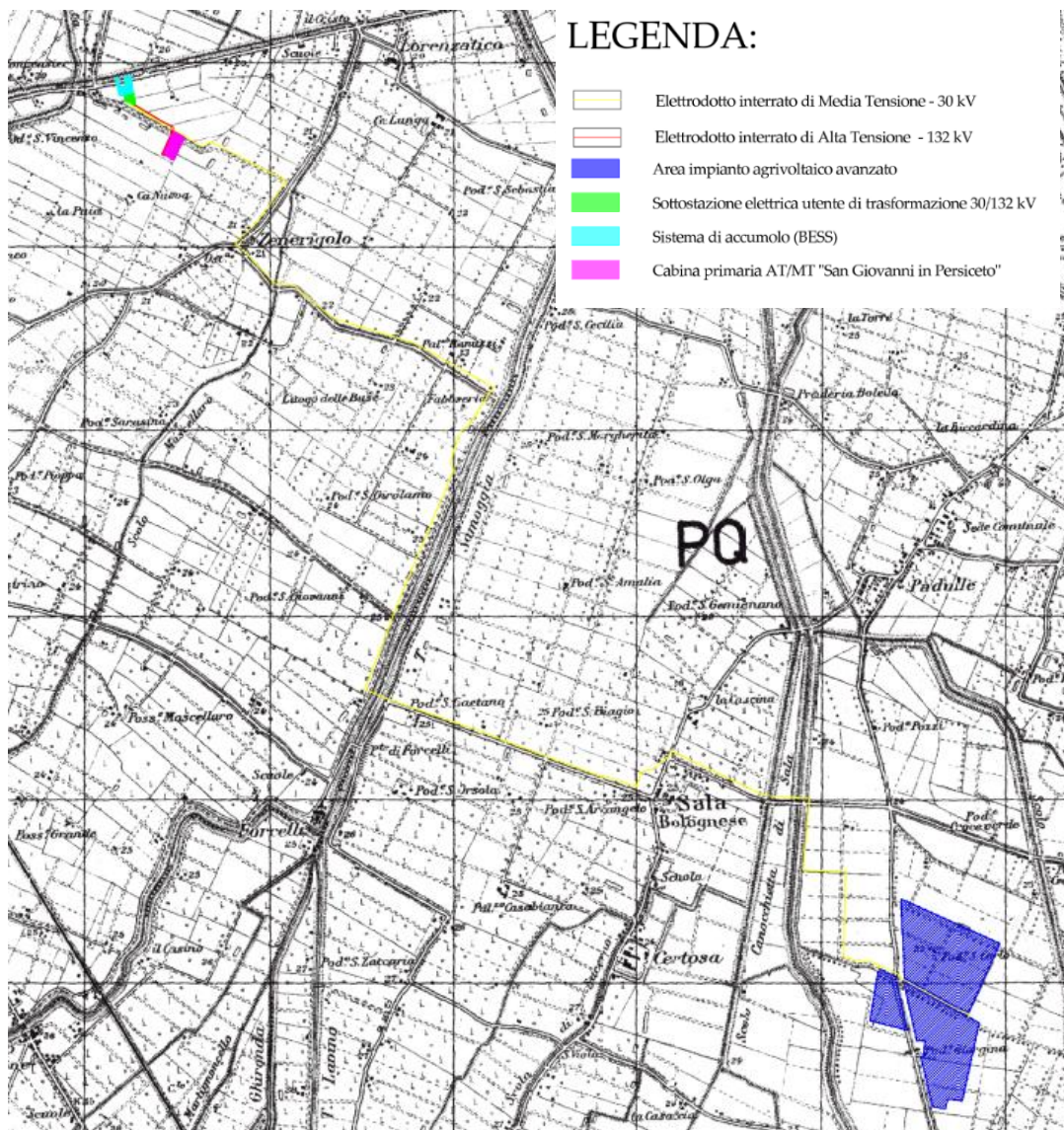


Figura 3: Inquadramento IGM – opere in progetto


Comune:

**Sala Bolognese, Calderara di Reno,
San Giovanni in Persiceto**

Provincia:

Bologna (BO)

Denominazione: Pratello

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 22 |

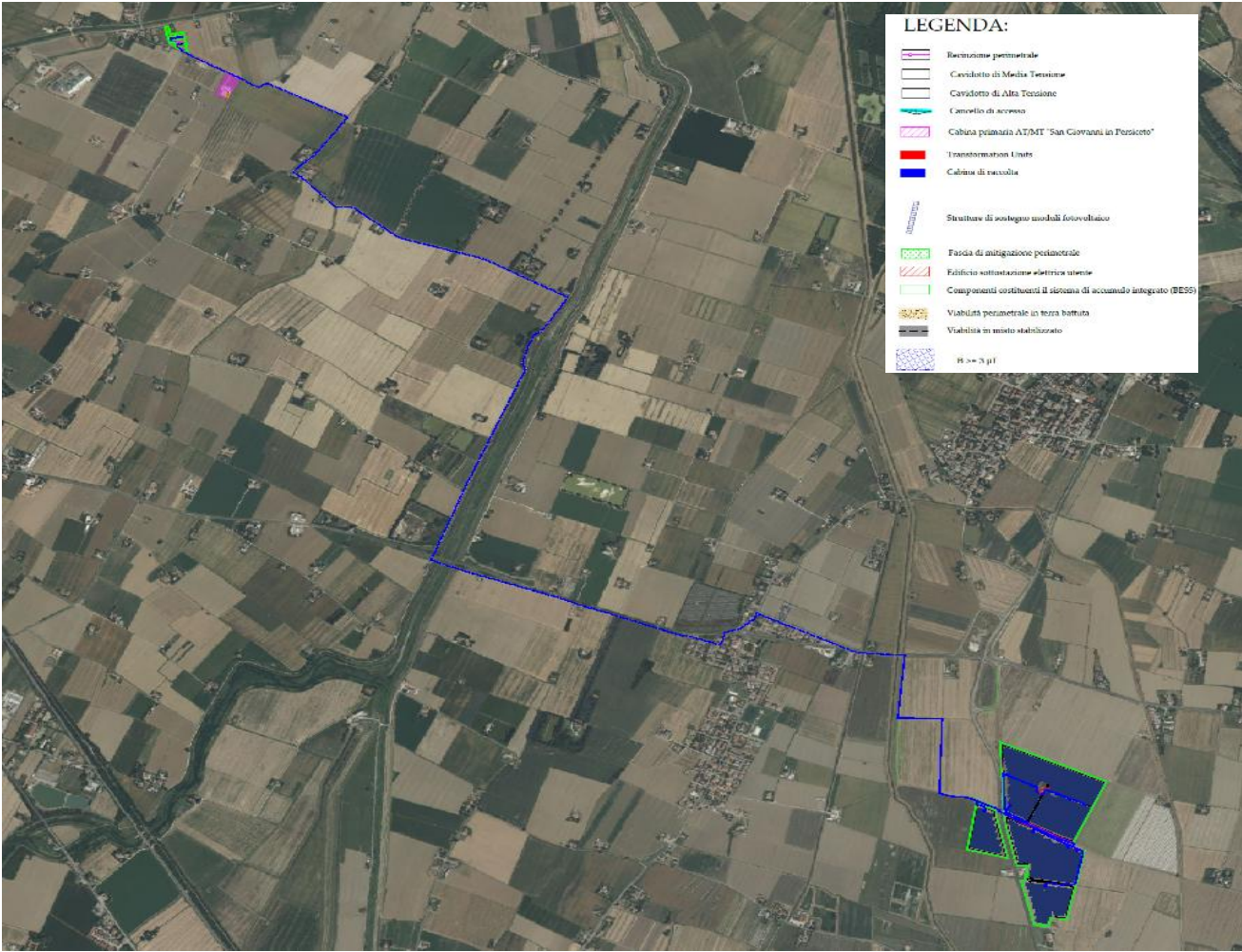


Figura 4: Planimetria Ortofoto


| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |



Figura 5: Fotografie del sito nello stato di fatto all'interno dell'area di intervento (impianto agrivoltaico avanzato)



Figura 6: Fotografie del sito nello stato di fatto all'interno dell'area di intervento (impianto agrivoltaico avanzato)

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 25 |

Il proponente acquisirà i diritti immobiliari necessari alla realizzazione delle opere in progetto in virtù di contratti preliminari di Compravendita stipulati con i proprietari dei terreni.

In particolare, si riporta che:

L'area di impianto agrivoltaico avanzato ricade in un'area di intervento di circa 67 ettari che coinvolge le seguenti particelle:

- Foglio 1 del Comune di Calderara di Reno, P.lla 4;
- Foglio 2 del Comune di Calderara di Reno, P.lle 209 (porzione), 1,229;
- Foglio 41 del Comune di Sala Bolognese, P.lle 43 (porzione), 16 (porzione);
-

L'area del sistema di accumulo integrato (BESS) e della Sottostazione elettrica utente di trasformazione 30/132 kV ricade in un'area di intervento di circa 1,45 ettari che coinvolge le seguenti particelle:

- Foglio 65 del Comune di San Giovanni in Persiceto, P.lla 128;


Lo stallo da realizzare nella C.P. di San Giovanni in Persiceto è interno alla recinzione della stessa e realizzata in un terreno di proprietà della Società "e-distribuzione". La particella, di numero 222 è situata nel foglio n°75 del comune di San Giovanni in Persiceto.

Relativamente ai collegamenti elettrici in media ed alta tensione previsti per l'impianto, in aggiunta ai sopramenzionati fogli catastali, saranno interessati anche i seguenti fogli catastali:

| Comune | Foglio |
|---------------------------|--------|
| Sala Bolognese | 28 |
| Sala Bolognese | 36 |
| Sala Bolognese | 37 |
| Sala Bolognese | 40 |
| San Giovanni in Persiceto | 65 |
| San Giovanni in Persiceto | 75 |
| San Giovanni in Persiceto | 76 |
| San Giovanni in Persiceto | 85 |
| San Giovanni in Persiceto | 95 |

Tabella 3: Elenco fogli catastali interessati dai cavidotti esterni (MT ed AT) di "Pratello"

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 26 |

In particolare, si riporta:

Cavidotto di media tensione in progetto:

- 35 e 15 del foglio n°40 del Comune di Sala Bolognese (BO);
- 262, 263, 264 e 265 del foglio n°37 del Comune di Sala Bolognese (BO);
- 1,3,13,133,117,130,131,133, 287, 289, 290,292,294 e 296 del foglio n°36 del Comune di Sala Bolognese (BO);
- 143, 144, 145, 151, 445 e 447 del foglio n°28 del Comune di Sala Bolognese (BO);
- 33,68, 80,81,82,83,84,86,113,115,117,118,120 del foglio n°85 del Comune di San Giovanni in Persiceto (BO);
- 73,74,75,76, 81,82,83 e 33 del foglio n°95 del Comune di San Giovanni in Persiceto (BO);
- 168 del foglio n°76 del Comune di San Giovanni in Persiceto (BO)


Cavidotto di alta tensione (132 kV) in progetto:

- 50,55,81 e 128 del foglio n°65 del Comune di San Giovanni in Persiceto (BO);
- 41, 44 e 222 del foglio n°75 del Comune di San Giovanni in Persiceto (BO);

Per le particelle indicate si è acquisito il diritto di servitù attiva o è stata avviata la procedura di esproprio: La società proponente intende ottenere tutte le servitù in modo bonario.

Per ulteriori dettagli fare riferimento agli elaborati progettuali: “PRAPD0T14-00 - Piano particellare grafico”, “PRAPD0T03-00 - Piano particellare tabellare”, e “PRAPD0T02-00 - Inquadramento Catastale” “PRAPD0TXX-00 – Piano particellare di Esproprio”

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 27 |

3. PIANIFICAZIONE URBANISTICA E TERRITORIALE

Ai sensi dell'Allegato VII del D.Lgs. 152/2006, come modificato dal D.Lgs. 104/2017, e in particolare in riferimento al punto 1, **lettera a)** relativo alla descrizione dell'ubicazione del progetto e dei vincoli e tutele presenti sul territorio, il presente capitolo è dedicato all'analisi della **pianificazione urbanistica e territoriale** vigente e sovraordinata, con riferimento agli strumenti di programmazione e tutela che interessano direttamente o indirettamente le aree coinvolte dal progetto.

L'analisi si basa sui contenuti della **Relazione di compatibilità territoriale e urbanistica (elaborato PRASIAR05-01)**, redatta come documento specialistico a supporto del progetto "Agrivoltaico Pratello e relative opere di connessione.


La relazione ha lo scopo di valutare puntualmente la coerenza e la compatibilità delle opere in progetto con i principali strumenti di pianificazione multilivello, ovvero:

- Il Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR);
- I Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale (PTM);
- Gli strumenti urbanistici comunali (PUG, PSC e RUE);
- Gli ambiti soggetti a vincoli paesaggistici, ambientali, idrogeologici o aeronautici.

Per ciascuna componente progettuale (impianto agrivoltaico, sistema di accumulo e sottostazione elettrica, cavidotti MT), sono state individuate e analizzate le interferenze con i vincoli e le prescrizioni territoriali, ambientali e paesaggistiche, valutando la compatibilità del progetto con le previsioni normative e pianificatorie.


All'interno di questo capitolo, al fine di agevolare la lettura e la consultazione, sono riportate sintesi tabellari organizzate per singolo strumento di pianificazione, con riferimento diretto alle specifiche opere in progetto e ai relativi ambiti territoriali interessati, chiarendo anche le motivazioni che confermano la compatibilità delle opere in progetto agli strumenti di pianificazione valutati. In particolare, la tabella di sintesi presenta quanto segue:

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 28 |


| Strumento di pianificazione | Intervento | Articolo / Riferimento Normativo | Descrizione interferenze rilevate | Valutazione / motivazione di compatibilità | Rif. El. Tecnico |
|---|---|--|--|--|------------------|
| PTPR - Piano Territoriale Paesistico Regionale | Area di impianto agrivoltaico e sistema di accumulo | — | Nessuna interferenza diretta con vincoli paesaggistici o territoriali. | Intervento interamente compatibile con le previsioni del PTPR; non sono presenti tutele specifiche. | Figura 3 |
| | Cavidotto media tensione | D.Lgs. 42/2004 art. 142 lett. c; Art. 17 PTPR; DPR 31/2017 All. A punto A.15 | Interferenza con buffer di 150 m dal Torrente Samoggia (fascia di tutela corsi d'acqua). | Compatibile: infrastruttura ammessa in area vincolata ai sensi dell' Art. 17 del PTPR e rientrante tra le opere esonerate da autorizzazione paesaggistica (DPR 31/2017). | Figura 3 |

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 29 |


| | | | | | |
|--|--|---|--|--|----------|
| PTM - Piano Territoriale Metropolitano | Area impianto agrivoltaico e sistema di accumulo | Art. 16 PTM (Ecosistemi Agricoli) | L'area è inserita in contesto agricolo: nessuna compromissione delle funzioni ecosistemiche. | Compatibile: l'impianto mantiene la funzione agricola e valorizza il paesaggio rurale. Contribuisce alla multifunzionalità del territorio. | Figura 4 |
| | Cavidotto media tensione | Art. 19 PTM (Ecosistema delle Acque Correnti) | Attraversamento limitato di una zona prossima al reticolo idraulico minore. L'opera è interrata, non invasiva, e non altera morfologia o funzionalità idraulica/ecologica. | Compatibile: nessuna interferenza significativa con le funzioni ecosistemiche. Previsto ripristino. | Figura 4 |
| | Area impianto agrivoltaico e | Art. 16 PTM (Ecosistemi Agricoli) | Area agricola della pianura alluvionale, nessun vincolo | Compatibile: mantenuta la funzione agricola, | Figura 4 |

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 30 |


| | | | | | |
|--|---------------------------------|--|---|---|----------|
| | sistema di accumulo | | ostativo o limitazione ecosistemica. | valorizzato il paesaggio rurale. | |
| | Cavidotto media tensione | Art. 19 PTM (Ecosistema delle Acque Correnti) | Attraversamento limitato di reticolo idraulico minore; opera interrata, non invasiva e reversibile. | Compatibile: non altera funzionalità idraulica o ecologica; previsto ripristino finale. | Figura 4 |
| | Elettrodotto (tratti specifici) | Art. 16, 18 PTM; Art. 142 D.Lgs. 42/2004; DPR 31/2017 All. A.15; | Interferenza con “Fascia perifluviale di pianura”, aree a rischio inondazione, corsi d’acqua (Scolo Mascellaro, Torrente Samoggia, Canale Dosolo, Collettore Bagnetto). Soluzioni adottate: staffaggio sopra impalcato e T.O.C. | Compatibile: opere di pubblica utilità, tecniche non invasive (staffaggio/T.O.C.), conformi alle normative. Esclusione da autorizzazione paesaggistica (DPR 31/2017). | Figura 5 |

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 31 |


| | | | | | |
|--|-------------------|------------------------------------|---|---|----------|
| | Tutto il progetto | Art. 30 PTM; PGRA (Scenario P3 RP) | Area ricade in “Scenario P3” PGRA. Soggetta a controllo degli apporti di pianura. | Compatibile: tutte le misure di mitigazione previste dal PGRA sono rispettate nella fase progettuale; nessun intervento edificabile sarà realizzato a livello del piano campagna, nel rispetto delle quote di elevazione indicate. Si veda la Relazione Idraulica PRASS0R03-00. | Figura 6 |
| | Cavidotto MT | Tav. 4 PTM; | Attraversa terreni “L – zone di attenzione per instabilità da liquefazione o densificazione”. | Compatibile: nessuna criticità geotecnica rilevata; trivellazioni orizzontali fattibili e sicure, assenza di terreni grossolani. Vedi “ Relazione geologica PRASS0R01-00 ” | Figura 7 |

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 32 |


| | | | | | |
|--|--------------|---|---|---|----------|
| | Cavidotto MT | Tav. 5 PTM – reti ecologiche e turistiche | Attraversamento di “rete ciclabile di pianura” e “corridoio ecologico multifunzionale”. | Compatibile: infrastruttura interrata, non altera lo stato dei luoghi né incide su funzionalità ecologiche. Nessuna restrizione. | Figura 8 |
| | Cavidotto MT | Art. 4.2 PTCP | Attraversa area vincolata “alveo attivo”. | Compatibile: opera puntuale, interrata, non altera morfologia o funzionalità idraulica. È infrastruttura tecnologica ammessa (art. 4.2 c.5 PTCP); nessuna installazione fuori terra né usi incompatibili. | Figura 9 |

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 33 |

| | | | | | |
|--|-----------------------------|---------------|---|--|-----------|
| | Cavidotto MT | Art. 4.2 PTCP | Interferenza con alvei attivi, canali e aree a rischio inondazione. | Compatibile: infrastruttura interrata a impatto ridotto. Conforme alle norme su alvei attivi e rischio idraulico. Verifiche previste dagli enti. Rimando a "Relazione idraulica PRASS0R03-00." | Figura 10 |
| | Area impianto e connessioni | Art. 4.8 PTCP | Ambito di controllo degli apporti d'acqua in pianura. | Compatibile: non trattasi di urbanizzazione, superfici impermeabilizzate minime. Non richiesto sistema di laminazione meteorica. | Figura 11 |

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |


| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 34 |

| | | | | | |
|-----------------------------------|----------------------------|--|--|---|-----------|
| PUG – Comune di Calderara di Reno | Area impianto agrivoltaico | Art. 6.2 e 6.4 lett. C7 PUG | Area in “Aree agricole della pianura alluvionale” dove è ammesso l’uso produttivo energetico (non G5). | Compatibile: mantiene uso agricolo, produzione locale di energia rinnovabile, in linea con le destinazioni d’uso ammesse dal PUG. | Figura 13 |
| | Area impianto agrivoltaico | D.Lgs. 285/1992; DPR 495/1992; DM 1404/1968 e 1444/1968; PTM | fascia di rispetto della SP18 (40 m). | Compatibile: tutti gli elementi del progetto sono posizionati fuori dalla fascia di rispetto stradale prevista per la SP18. | Figura 12 |
| | Area impianto | Art. 46-bis Norme PSC | Presenza di alberi monumentali oltre i 30 m dal perimetro recintato. Nessuna lavorazione o costruzione prevista in prossimità. | Compatibile: assenza di interferenze con vincoli vegetazionali o ambientali. | Figura 12 |

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |


| | | | | | |
|--------------------------------|----------------------------|--|--|--|---------------|
| | Cavidotto MT | Disciplina interventi diretti + Tav. di tutela paesaggistica | Interrato, lungo viabilità secondaria e zona agricola, senza interferenze con vincoli paesaggistici o ambientali rilevanti. | Compatibile: infrastruttura reversibile e non invasiva, con ripristino dello stato dei luoghi previsto. | Figura 12 |
| PUG – Comune di Sala Bolognese | Area impianto agrivoltaico | Art. 5.1 e 5.10 PUG; DAL 51/2011 | Area in “Ambito Agricolo Periurbano (API)”; uso energetico ammesso nel rispetto delle norme regionali e senza interessare aree escluse (parchi, IBA, DOC, ecc.). | Compatibile: intervento coerente con gli obiettivi strategici del PUG, tutela del suolo, multifunzionalità agricola e assenza di vincoli ostativi. | Figura 15 |
| | Cavidotto MT | Tav. PUG_T_D2; Scheda vincoli; Art. 5.11 PUG | buffer cimiteriale e strade urbane; attraversamento SS23bis su infrastruttura esistente. | Compatibile: infrastruttura progettata in conformità a distanze e vincoli urbanistici. Nessuna interferenza significativa. | Figure 16, 17 |

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 36 |


| | | | | | |
|--|---|---|--|--|---------------|
| | Cavidotto MT | Scheda 01VS e 02DR; Art. 4.5, 4.3, 7.6 PTCP; Art. 18 PSAI; Art. 16 PSAI | Interferenze con: aree ad alta probabilità di inondazione, fasce fluviali (PF.V/PF.M), fasce di tutela fluviale, dossi/paleodossi, zone a limiti elettromagnetici. | Compatibile: opere interrato, realizzate con tecniche non invasive (TOC); non alterano la morfologia né aumentano il rischio. Rispettate le norme di pianificazione idraulica e paesaggistica. | Figure 17, 18 |
| PUG – Comune di San Giovanni in Persiceto | Area impianto sistema di accumulo e sottostazione | Art. 5.1 e 5.10 PUG; DAL 28/2010 e 51/2011 | Area classificata come “Aree Agricole della Pianura (API)”; realizzazione ammessa se in contiguità con il tessuto urbanizzato. | Compatibile: rispetta i criteri di localizzazione del PUG, in zona agricola, in linea con le normative regionali. | Figura 21 |
| | Cavidotto MT | Art. 18 PSAI; Art. 4.4 PTCP Allegato B; Art. 96, c.1, lett. | Attraversamento Fasce di Pertinenza Fluviale (FPF). Intervento interrato e soggetto a ripristino. | Compatibile: a basso impatto ambientale, conforme alle disposizioni per opere idrauliche e | Figure 19–20 |

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 37 |


| | | | | | |
|--|--------------------------------|---|--|---|--------------|
| | | f) R.D. 523/1904 | | ingegneria naturalistica. Rimando a " Relazione idraulica PRASS0R03-00. " | |
| | Cavidotto MT | Art. 142, c.1, lett. c D.Lgs. 42/2004 | Attraversamento fascia di tutela delle acque pubbliche (entro 150 m da corsi d'acqua). | Compatibile: opera interrata, senza edifici o manufatti fuori terra, soggetta a DPR 31/2017. | Figure 19–20 |
| | Cavidotto MT | Scheda 09PA – Dossi e Paleodossi | Area morfologica tutelata, ma non alterata da interventi interrati. | Compatibile: posa cavi non modifica la morfologia. | Figure 19–20 |
| | Cavidotto MT e AT (Via Puglia) | Viabilità storica – Schede vincoli; Art. 3.5 PUG (Corti rurali) | Tracciato passa su strade e strutture storiche; attraversa corti rurali. Nessuna alterazione di tracciati, sagome o manufatti. | Compatibile: opere su strutture esistenti, in accordo con gli enti gestori. Conservazione della struttura e degli elementi storici garantita. | Figure 19–20 |

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 38 |


| | | | | | |
|--|---|--|---|---|-----------|
| | Area impianto accumulo e sottostazione | Scheda 03RN – Aree Potenzialmente Inondabili | Area classificata come " Aree Potenzialmente Inondabili | Compatibile: tutte le strutture rispettano la quota richiesta, collegamenti elettrici interrati e reversibili. | Figura 21 |
| | Cavidotti MT e AT | Scheda 03RN – Aree Potenzialmente Inondabili | Attraversamento zone a rischio alluvione. | Compatibile: opere interrate, non costituiscono nuove costruzioni, ripristino previsto. Non alterano rischio idraulico.vedi "Relazione idraulica PRASS0R03-00" | Figura 20 |
| | Area di sistema di accumulo e sottostazione | Art. 3.5 PUG | Recinzione interseca confine della corte, senza alterare relazioni funzionali o ambientali. | Compatibile: sistemazione prevista per le aree aperte della corte, nel rispetto del contesto storico-funzionale. | Figura 19 |

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 39 |


| | | | | | |
|---|---|--|---|--|-------------------|
| PGRA – Piano Gestione Rischio Alluvioni | Impianto agrivoltaico, BESS, sottostazione, cavidotto MT/AT | Direttiva 2007/60/CE; PGRA 2015, Variante 2016; PTM Art. 30 | Area ricade in scenari P1, P2, P3 (pericolosità bassa/media/elevata); rischio alluvione con tiranti 1,5–2 m; rischio medio–elevato. Subsidenza in atto, area con limitato drenaggio in caso di esondazione. | Compatibile: nessun manufatto a quota campagna; tutti sopraelevati su basamenti, in linea con misure M2/M23 del PGRA; verifica eseguita (PRASS0R03-00). | Figure da 28 a 34 |
| PSAI – Piano Stralcio Assetto Idrogeologico | Tutto il progetto | PSAI Reno 2002, PSAI Bacino Samoggia 2008, DLgs 152/2006, PTM Titolo I | Interferenze con aree allagabili e soggette a criticità morfologiche. Rete idrografica secondaria e primarie (RP + RSP); rischio elevato in alcuni tratti (bacino Samoggia). | Compatibile: gli scenari PSAI sono stati recepiti; gli interventi ricadono in aree non soggette a nuove edificazioni interrato. È stato redatto uno studio idrogeologico, sono state previste misure di mitigazione idraulica e rispettati i | Figure da 28 a 34 |

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 40 |

| | | | | | |
|-------------------------|---|---|---|---|------------------|
| | | | | <p>criteri di compatibilità paesaggistica. Nessun intervento (cabine, unità di trasformazione, ecc.) sarà realizzato a livello del piano campagna. Si veda la Relazione Idraulica PRASS0R03-00.</p> | |
| Rete Natura 2000 | <p>Impianto agrivoltaico, BESS, sottostazione e connessioni</p> | <p>Dir. 92/43/CEE (Habitat), Dir. 2009/147/CE (Uccelli)</p> | <p>Nessuna sovrapposizione con ZSC/ZPS. Distanze minime dai siti: tra 2,3 km e 5,6 km. Nessuna interazione funzionale o ambientale.</p> | <p>Compatibile: non si rilevano effetti diretti o indiretti sulle aree Natura 2000. Nessun impatto sulle specie o habitat tutelati.</p> | <p>Figura 35</p> |


| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 41 |

| | | | | | |
|--------------------------|--|---|--|---|-----------|
| Aree percorse da incendi | Impianto agrivoltaico, BESS, sottostazione, cavidotti | Legge 353/2000; Catasto incendi Regione Emilia-Romagna | Nessuna sovrapposizione con aree percorse da incendi tra 2009 e 2023. | Compatibile: l'area non è soggetta a vincoli quinquennali, decennali o quindicennali. Nessuna limitazione all'uso del suolo. | Figura 36 |
| ENAC / ENAV | Impianto agrivoltaico, BESS, sottostazione, cavidotti | Normativa ENAC ostacoli 2021; PRAADDR20-00 | Distanza >6,5 km dall'aeroporto "Marconi" di Bologna (settore 5 ENAC); >35 km da Ferrara; >90 km da aeroporto militare Cervia-Pisignano. | Compatibile: opere non rilevanti per ostacoli alla navigazione aerea; asseverazione di non interferenza redatta secondo modello PRAADDR20-00 . | Figura 37 |
| Usi civici | Impianto agrivoltaico, BESS, sottostazione, cavidotto MT | D.Lgs. 42/2004, art. 142, comma 1, lett. h); PRAADDR04-00 | L'area non risulta gravata da usi civici. Verifica specifica eseguita anche per il Comune di San Giovanni in Persiceto. | Compatibile: nessuna particella interessata dal progetto è soggetta a usi civici. Vedi Certificazione Usi Civici - PRAADDR04-00 | Figura 38 |


Tabella 4: sintesi della compatibilità urbanistica, paesaggistica e territoriale

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 42 |

L'analisi di compatibilità con gli strumenti di pianificazione sovraordinata e comunale è stata svolta nel dettaglio all'interno dell'elaborato specialistico PRASIAR05-00– Relazione di compatibilità territoriale e urbanistica, al quale si rimanda per una trattazione completa e puntuale.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |


| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 43 |

4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 1 e 2 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii. Di seguito i contenuti:

1. *descrizione del progetto, comprese in particolare:*
 - a) *la descrizione dell'ubicazione del progetto, anche in riferimento alle tutele e ai vincoli presenti;*
 - b) *una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto, compresi, ove pertinenti, i lavori di demolizione necessari, nonché delle esigenze di utilizzo del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;*
 - c) *una descrizione delle principali caratteristiche della fase di funzionamento del progetto e, in particolare dell'eventuale processo produttivo, con l'indicazione, a titolo esemplificativo e non esaustivo, del fabbisogno e del consumo di energia, della natura e delle quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate (quali acqua, territorio, suolo e biodiversità);*
 - d) *la descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili;*
2. *una descrizione delle principali alternative ragionevoli del progetto (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelle relative alla concezione del progetto, alla tecnologia, all'ubicazione, alle dimensioni e alla portata) prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, adeguate al progetto proposto e alle sue caratteristiche specifiche, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale, e la motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo dell'impatto ambientale, con una descrizione delle alternative prese in esame e loro comparazione con il progetto presentato.*

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 44 |

4.1 DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE FISICHE DEL PROGETTO

L'impianto agrivoltaico avanzato denominato "Pratello", del tipo "grid-connected" sarà dotato di inseguitori mono-assiali su cui verranno collocati i moduli fotovoltaici bifacciali ad alta efficienza. La potenza di picco dell'impianto agrivoltaico, pari a 22,25 MWp, sarà ottenuta mediante l'utilizzo di n° 31.780 moduli di potenza unitaria pari a 700 Wp alloggiati in strutture di sostegno mono-assiali "tracker" di tipo "1P" così distribuite:

- N° 86 strutture di tipo 1x14 costituite da 14 moduli fv;
- N° 114 strutture di tipo 1x28 costituite da 28 moduli fv;
- N° 489 strutture di tipo 1x56 costituite da 56 moduli fv;

Collocato in un'area fertile ad alta vocazione agricola, La porzione di suolo sottesa tra le fila degli inseguitori mono-assiali e posta al di sotto di essi sarà destinata all'attività agricola così come descritta dal piano agronomico in continuità dello stato attuale dei fatti.

Durante il giorno il campo fotovoltaico convertirà la radiazione solare in energia elettrica in corrente continua. I moduli, in stringhe da 28, vengono messi in serie per formare delle stringhe alla tensione di 1.500 V.

La produzione di energia elettrica attesa, stimata al primo anno di produzione dell'impianto agrivoltaico mediante il software PVsyst è di circa 36,89 GWh/anno, ovvero **1658 kWh/kWp/anno**.

L'energia elettrica prodotta verrà inviata attraverso cavi solari in BT agli inverter di stringa, ubicati fisicamente in prossimità delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici e necessari per la conversione della corrente continua generata dai moduli FV in corrente alternata. Ogni inverter sarà dotato appositi MPPT per garantire il funzionamento ottimale del sistema fotovoltaico. Da ciascun inverter di stringa partirà una coppia (positiva e negativa) di cavi in bassa tensione in direzione del trasformatore elevatore BT/MT ubicato fisicamente all'interno della "Transformation Unit": manufatto elettrico in cui saranno integrate tutte le apparecchiature necessarie per la conversione della corrente alternata a bassa tensione in corrente alternata in media tensione. Al fine di ottimizzare il collegamento elettrico di impianto, le T.U saranno collegate tra loro in configurazione "entra-esce".


Nell'impianto si prevedono n°9 "Transformation Units".

In uscita da ciascuna T.U. partirà il cavo MT a 30 kV in direzione di adiacenti TU o verso la cabina di raccolta dove confluiranno i cavi MT in uscita dalle T.U. e partirà il cavo MT di distribuzione verso altre cabine di raccolta o la Sottostazione elettrica utente 30/132 kV. La cabina di raccolta sarà comprensiva di tutte le apparecchiature elettriche necessarie al controllo e all'esercizio in sicurezza dell'impianto agrivoltaico avanzato.

Nell'impianto si prevedono n°3 cabine di raccolta.

L'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico verrà trasportata mediante cavi in media tensione a 30 kV presso la Sottostazione elettrica utente 30/132 kV di nuova realizzazione. La sottostazione utente in esame sarà provvista di unico stallo di trasformazione MT/AT e sarà posizionata in un'area agricola pianeggiante

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 45 |

con accesso diretto sulla strada comunale esistente. La sottostazione di trasformazione utente sarà così costituita:

- N° 1 Partenze in cavo MT dal secondario dei trasformatori AT/MT verso il rispettivo quadro MT ubicato nell'edificio della Sottostazione elettrica.
- N° 1 trasformatori AT/MT da 50 MVA.
- N°1 Scaricatore;
- Adeguati set di TA/TV per le protezioni e misure di montante.
- N° 1 stalli con interruttori di trasformatore e n° 1 stallo con interruttore di linea, entrambi con relativi organi di sezionamento.
- N° 1 trasformatori AT/MT da 50 MVA.
- N° 1 partenze con scaricatori per connessione AT in cavo.

Nell'area adiacente alla sottostazione elettrica utente di trasformazione 30/132 kV sarà realizzato un sistema di accumulo di energia elettrica di tipo bidirezionale connesso sia all' impianto agrivoltaico avanzato che alla rete elettrica di distribuzione. I vantaggi dell'introduzione di un sistema BESS integrato all'impianto di produzione di energia sono molteplici:


- Stoccaggio dell'energia elettrica prodotta dall'impianto agrivoltaico, ritardando l'immissione dell'energia in rete in una fascia oraria di maggior richiesta;
- Riduzione della aleatorietà della fonte FER ad esso connesso;
- Livellazione e bilanciamento della potenza attiva e reattiva della rete;
- Spostamento del picco;
- Regolazione di frequenza e Tensione;

Per il dimensionamento e la progettazione del sistema di accumulo integrato all'impianto agrivoltaico avanzato si è fatto riferimento al prodotto Huawei "Smart String Energy Storage Solution" attualmente disponibile in commercio prevedendo un'oversizing capacitivo ad inizio vita dell'impianto per far fronte alle perdite elettriche durante l'esercizio dell'impianto. La potenza complessiva di immissione in rete del BESS sarà pari a 23 MW e garantirà un quantitativo di energia elettrica pari a 92 MWh nominali su un intero ciclo di carica-scarica al POC (Point Of Connection) con un tempo di scarica delle batterie di 4 ore. L'energia elettrica è stoccata in rack di batterie elettrochimiche innovative ubicate all'interno di container modulari ognuno dei quali connesso a 6 Power Control System (PCS): inverter bidirezionali la cui funzione principale è quella convertire la potenza DC generata dal sistema di batterie in potenza AC e alimentarla alla rete (e viceversa).

Per l'impianto di Pratello si prevede l'utilizzo di 23 BESS container di batterie e di 138 PCS.

Da ciascun inverter bidirezionale partirà una coppia (positiva e negativa) di cavi in bassa tensione in direzione del Smart Transformer Station (STS): Unità di trasformazione BT/MT in cui saranno integrate tutte le apparecchiature necessarie per la conversione della corrente alternata a bassa tensione in corrente alternata

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 46 |

in media tensione. Nell'impianto si prevedono n°4 Smart Transformer Station (STS). In uscita da ciascuna T.U. partirà il cavo MT a 30 kV in direzione della cabina di raccolta da dove confluiranno i cavi MT in uscita dalle STS e partirà il cavo MT a 30 kV verso la Sottostazione elettrica utente 30/132 kV. **Nell'impianto si prevedono n°1 cabine di raccolta BESS.**

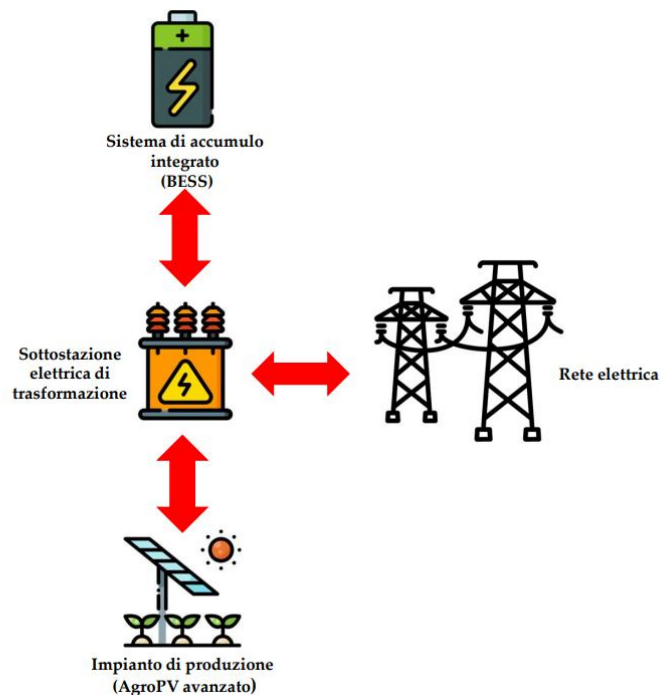



Figura 8: Rappresentazione schematica dell'iniziativa "Pratello"

Il progetto denominato "Pratello" prevede:

1. Area di impianto agrivoltaico. Tale area costituisce l'area utile al fine dell'installazione dei moduli fotovoltaici, delle apparecchiature elettriche (inverter, trasformatori e quadri) ed i rispettivi collegamenti elettrici asserviti all'impianto di produzione di energia. Ciascuna area di impianto sarà circoscritta dalla recinzione perimetrale ed accessibile mediante i cancelli di accesso previsti. L'impianto agrivoltaico "Pratello" è costituito da **tre lotti di impianto** di dimensioni rispettivamente pari a 41.816 mq, 196.680 mq ed a 154.323 mq. L'area di impianto complessiva è pari a **39,28 ettari**.
2. Area BESS (Battery Energy Storage System). Tale area costituisce l'area utile al fine dell'installazione dei container contenenti i container delle batterie, gli inverter, i trasformatori e tutti i relativi sistemi ausiliari ed i collegamenti elettrici asserviti al sistema di accumulo (BESS). Suddetta area, unico lotto di dimensioni pari a 6017 mq, sarà circoscritta dalla recinzione perimetrale ed accessibile mediante il cancello di accesso. L'area del sistema di accumulo è pari a circa **0,60 ettari**.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 47 |


3. Area asservita Sottostazione elettrica utente 30/132 kV. Tale area costituisce l'area utile al fine dell'installazione delle apparecchiature elettriche e degli edifici necessari all'innalzamento di tensione dell'energia elettrica e alla sua connessione alla RTN. Suddetta area, unico lotto di dimensioni pari a 2630 mq sarà recintata ed accessibile mediante cancello di accesso dedicato. L'area della Sottostazione elettrica utente è pari a circa **0,263 ettari**
4. Viabilità di impianto. Al fine di consentire un rapido ed agevole accesso ai siti verranno sfruttate le viabilità esistenti ed opportune strade di collegamento su terreno saldo. L'area di impianto agrivoltaico sarà inoltre dotata di una viabilità perimetrale e trasversale in terra battuta da impiegarsi per attività di posa, manutenzione delle strutture e per lo svolgimento dell'attività agricola prevista dal piano agronomico.
5. Cavidotto e opere connesse. La realizzazione dei collegamenti in bassa tensione all'interno dell'area di impianto agrivoltaico e del sistema di accumulo avverrà mediante la realizzazione di apposite trincee distribuite all'interno delle aree interessate dalle opere elettriche in progetto, prevedendo elettrodotti in bassa tensione interrati ad una profondità di 0,8 metri dal piano di campagna. I collegamenti interni ed esterni all'area dell'impianto agrivoltaico e del BESS, realizzati in media tensione saranno possibili tramite la realizzazione di un elettrodotto di media tensione interrato interrati ad una profondità di 1,4 metri dal livello del suolo ed operante alla tensione nominale di 30 kV. Il percorso di suddetti cavidotti interesserà prevalentemente la viabilità pubblica esistente e terreno agricolo. Il collegamento tra la Sottostazione elettrica utente e la Cabina Primaria "S. GIOVANNI PERSICETO" realizzato in alta tensione darà possibile tramite la realizzazione di un elettrodotto interrato operante alla tensione nominale di 132 kV, interessante la viabilità pubblica esistente e terreno agricolo.
6. Attività agricola. Nell'area d'impianto agrivoltaico verrà garantita la continuità dell'attività agricola preesistente attraverso la massima integrazione possibile tra le coltivazioni e le strutture fotovoltaiche.
7. Mitigazione perimetrale. È prevista una fascia di mitigazione perimetrale avente una larghezza variabile tra i 5 m ed i 10 m. Tale mitigazione perimetrale sarà costituita da una fascia formata da specie arboree e arbustive autoctone. Tale fascia di mitigazione sarà applicata sia all'impianto agrivoltaico avanzato che al sistema di accumulo e Sottostazione elettrica utente.

L'area complessiva di impianto agrivoltaico integrato "Pratello" si estende per una superficie complessiva di circa **40,2 ettari** di cui:

- 39,28 ettari di impianto agrivoltaico avanzato;
- 0,60 ettari di impianto BESS;
- 0,263 ettari di Sottostazione elettrica utente 30/132 kV;

L'area di impianto agrivoltaico avanzato verrà utilizzata per l'installazione dei moduli fotovoltaici posti su un sistema ad inseguimento e per l'esercizio dell'attività agricola. In questa area, opportunamente recintata, le due attività principali: produzione di energia elettrica rinnovabile e attività agricola (descritta nel piano agronomico) saranno svolte in piena sinergia ed efficienza. Per "Pratello" si prevedono tre lotti di impianto

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 48 |

(Vedi Figura 9) all’interno della quale troveranno ubicazione anche alcuni manufatti elettrici necessari all’esercizio dell’impianto agrivoltaico avanzato (cabine di raccolta e Transformation Units).

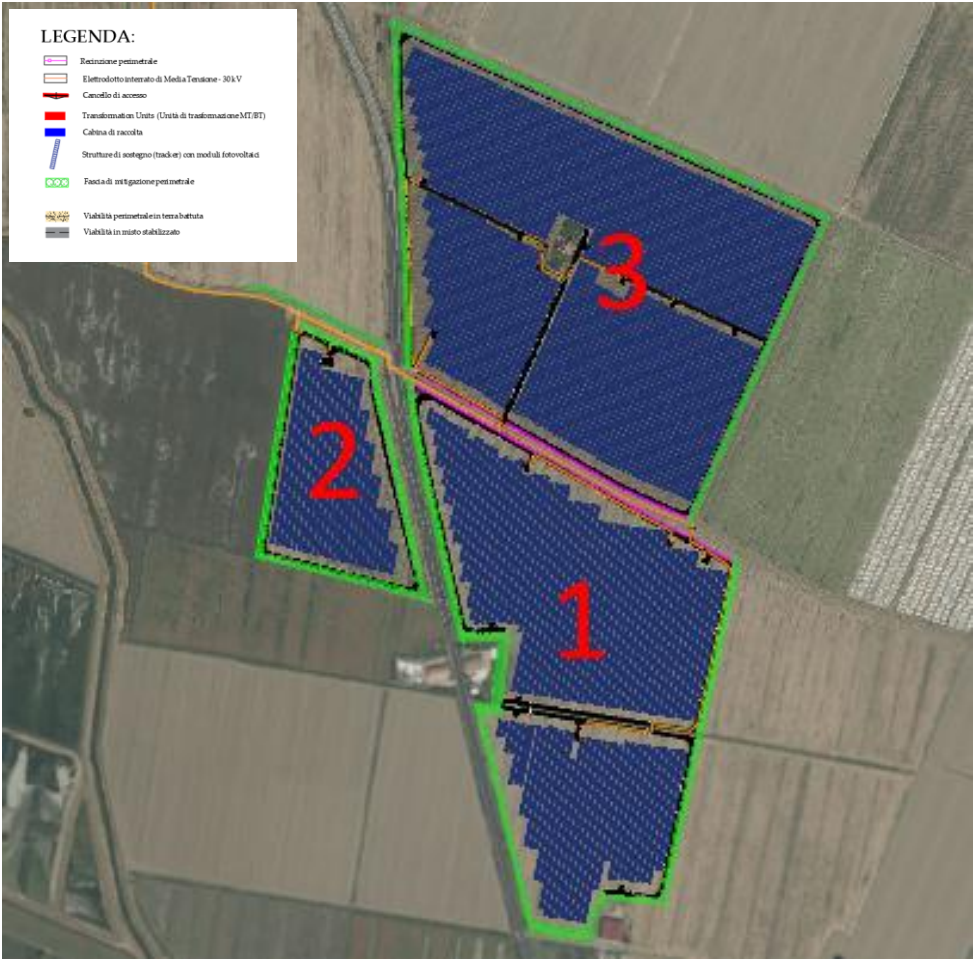


Figura 9: N°3 lotti costituenti l’impianto agrivoltaico avanzato “Pratello”

L’area di impianto BESS verrà utilizzata per collocare i container delle batterie, detti “Smart String Energy Storage System” (ESS), i manufatti elettrici necessari all’esercizio del sistema di accumulo, al suo controllo e della sua connessione alla sottostazione elettrica utente. L’accesso al sito sarà possibile attraverso n° 2 ingressi in applicazione a quanto riportato nelle Linee Guida in materia di prevenzione incendi e delle misure di sicurezza antincendio da adottare per la progettazione, la realizzazione e l’esercizio di sistemi di accumulo di energia elettrica (Decreto Ministero dell’Interno del 23 dicembre 2024).

La Sottostazione elettrica utente 30/132 kV, ubicata nell’area agricola a sud del BESS, sarà costituita da tutte le componenti necessarie alla connessione in antenna sullo stallo di cabina primaria S. GIOVANNI PERSICETO.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |



| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 49 |



Figura 10: Sistema di accumulo e Sottostazione elettrica utente

Lungo tutti i perimetri delle aree sopramenzionate corre la recinzione perimetrale allo scopo di delimitare l’area ed evitare l’ingresso di personale non autorizzato. A questo proposito si sottolinea il rispetto dei perimetri esistenti, che non verranno modificati durante il montaggio della recinzione, progettata nel rispetto dei vincoli e arrecante il minor impatto sull’area. Lungo il perimetro della recinzione sarà altresì predisposto un sistema di illuminazione limitato alle aree di interesse e che verrà adoperato solamente su necessità e per motivi di sicurezza. Al fine di garantire il corretto inserimento delle opere nel contesto paesaggistico e al contempo ridurre l’impatto visivo è prevista la realizzazione di una fascia di mitigazione perimetrale costituente inserimento di specie vegetali autoctone, in coerenza coi caratteri vegetazionali e fitoclimatici dell’area.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 50 |

4.2 DESCRIZIONE DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO

In questo paragrafo viene data una descrizione delle alternative che sono state prese in esame durante la fase di progettazione dell'impianto, con riferimento ad alternativa zero, alternative di localizzazione, alternative impiantistiche e alternative dimensionali.

4.2.1 ALTERNATIVA ZERO

L'alternativa zero prevede la **non realizzazione dell'impianto agrovoltaiico "Pratello"**, mantenendo l'attuale destinazione d'uso agricola del sito e **rinunciando alla produzione di energia da fonte rinnovabile**.

Se da un lato ciò comporterebbe **l'assenza di impatti ambientali diretti** dovuti alla fase di cantiere e all'installazione delle infrastrutture (uso di materiali, consumo parziale di suolo, movimentazioni, emissioni temporanee), dall'altro si **rinuncerebbe agli importanti benefici ambientali e sistemici** legati alla **produzione sostenibile di energia**, alla **decarbonizzazione** e alla **sicurezza energetica**.

Contesto energetico e climatico

L'urgenza della transizione energetica è sancita a livello europeo, nazionale e regionale. Il cambiamento climatico rappresenta una crisi in atto: secondo i dati più recenti del Rapporto IPCC e di ISPRA, il riscaldamento globale ha già superato +1,5°C rispetto ai livelli preindustriali. Il settore agricolo, in particolare, è tra i più vulnerabili a fenomeni estremi come siccità prolungate, ondate di calore e desertificazione.

In questo scenario, l'impiego delle fonti rinnovabili, e in particolare degli impianti agrovoltaiici avanzati, costituisce una soluzione strategica per:

- ridurre la dipendenza da fonti fossili e dalle importazioni energetiche;
- mitigare le emissioni di gas serra (CO₂, NO_x);
- favorire la coesistenza tra attività agricola e produzione energetica, garantendo la multifunzionalità dei suoli.

Confronto tra impatti ambientali del progetto e quelli dell'alternativa zero


Impatto ambientale della realizzazione dell'impianto (approccio semplificato LCA)

La realizzazione dell'impianto agrovoltaiico prevede l'impiego di materiali ed energia durante tutte le fasi del ciclo di vita:

a) Produzione materiali e componenti principali:

- Moduli fotovoltaici (FV): produzione vetro, celle, alluminio per cornici.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 51 |

- Strutture di supporto: acciaio zincato o inox.
- Cavi, inverter, trasformatori, quadri elettrici.
- Batterie per sistema di accumulo (BESS): produzione litio, rame, alluminio, componenti elettronici.
- Sottostazione utente: basamenti in cemento, cabine prefabbricate, isolamento, componentistica ad alta tensione.

b) Trasporti:

- Distanze stimate tra 500 e 1.200 km per il trasporto dei principali materiali da hub europei (moduli, strutture, inverter).
- Impatti associati a trasporto su gomma e in parte marittimo (moduli FV esteri), valutabili tra 1,5 e 2 g CO₂-eq/kWh.

c) Costruzione e cantiere:

- Emissioni da escavatori, camion, mezzi d'opera (CO₂, NO_x, PM10).
- Impatti su suolo (compattazione, disturbo temporaneo).
- Energia elettrica usata nei cantieri: stimata in circa 80–120 MWh totali per mezzi, allestimento e operazioni accessorie.

d) Fine vita e dismissione:

- Tutti i materiali principali (acciaio, vetro, rame, alluminio, silicio) sono riciclabili tra il 70% e il 95%.
- Sistema BESS: riciclo batterie tramite consorzi certificati.

Impronta Carbonica complessiva (Ciclo di Vita):

In base ai dati medi LCA di settore (fonte: IEA PVPS, IPCC, Ecoinvent), l'impronta media per impianti FV in Italia è stimata in:


- 40–55 g CO₂-eq/kWh prodotto lungo l'intero ciclo di vita (30 anni).
Nel caso specifico dell'impianto "Pratello":
- Produzione stimata: 36,89 GWh/anno × 30 anni = 1.106,87 GWh.
- Emissioni complessive associate: ≈ 47.500 – 65.500 ton CO₂-eq.

Emissioni evitate rispetto all'alternativa zero (fonte fossile)

In assenza del progetto (alternativa zero), l'energia elettrica sarebbe comunque necessaria, ma verrebbe prodotta da fonti fossili (gas naturale, carbone). Il fattore medio di emissione del mix italiano è pari a:

- ≈ 0,47 ton CO₂/MWh (dati ISPRA – SNPA 2022).

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 52 |

Applicando tale valore alla produzione stimata:

- $1.106,87 \text{ GWh} \times 0,47 \text{ t/MWh} = \approx 520.149 \text{ ton CO}_2 \text{ evitate rispetto alla produzione fossile.}$


| Bilancio ambientale semplificato | |
|---|--|
| Voce | Progetto "Pratello" |
| Produzione energetica (30 anni) | 1.106,8 GWh |
| Emissioni totali associate (LCA) | $\approx 47.500 - 65.500 \text{ ton CO}_2\text{-eq}$ |
| Emissioni evitate (rispetto a fossili) | $\approx 520.149 \text{ ton CO}_2\text{-eq}$ |
| Bilancio netto positivo | $\approx 454.000 \text{ ton CO}_2\text{-eq evitate}$ |

Conclusioni

L'analisi comparativa tra l'alternativa zero e la realizzazione del progetto mostra chiaramente che:

- Sebbene la costruzione comporti costi ambientali (emissioni per materiali, trasporti e attività di cantiere), il ritorno ambientale è enormemente positivo nel medio-lungo termine.
- L'alternativa zero non comporta costi immediati, ma genera un costo ambientale occulto molto più elevato nel tempo, dovuto alla mancata riduzione di emissioni e alla prosecuzione della produzione elettrica da fonti fossili.
- La realizzazione dell'impianto consente una drastica riduzione delle emissioni climalteranti, in linea con gli obiettivi di decarbonizzazione europei e nazionali.
- Il progetto "Pratello", grazie alla presenza del sistema di accumulo (BESS) e della sottostazione elettrica utente, aumenta la resilienza della rete, riducendo ulteriormente dispersioni e inefficienze.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 53 |

4.2.2 ALTERNATIVE DI LOCALIZZAZIONE

L'analisi delle alternative di localizzazione è stata guidata dalle caratteristiche del luogo, dalle condizioni territoriali e dalla disponibilità reale delle superfici idonee. In particolare, l'area di progetto è stata selezionata sulla base dei seguenti criteri tecnici, ambientali, economici e urbanistici.

4.2.2.1 Criteri principali di selezione

- **Presenza nelle vicinanze della Cabina Primaria Enel**

La vicinanza alla Cabina Primaria Enel 380/150 AT/MT “San Giovanni in Persiceto”, situata a circa 5,7 km dall'area di progetto, consente un collegamento efficiente alla rete elettrica nazionale. Tale scelta garantisce una riduzione delle perdite energetiche e ottimizza la trasmissione dell'energia prodotta. Inoltre, nelle vicinanze della cabina risultano già presenti diversi impianti di energia rinnovabile, autorizzati o in fase di autorizzazione, che confermano la vocazione energetica dell'area. Un ulteriore elemento favorevole è rappresentato dalla possibilità di realizzare le opere di connessione alla rete (cavidotto) lungo un tracciato diretto e già servito da infrastrutture esistenti, minimizzando così l'estensione delle opere lineari e il loro impatto sul territorio.

- **Vocazione energetica del sito**

Il sito è collocato in un'area già interessata da progetti di produzione di energia rinnovabile, sia di piccola che di grande scala. Ciò testimonia la compatibilità dell'area con lo sviluppo delle rinnovabili, favorendo una migliore accettabilità territoriale.

- **Disponibilità fondiaria e compatibilità proprietaria**

L'area individuata rappresenta l'unica superficie di estensione adeguata effettivamente disponibile e acquisibile da parte della società proponente. La natura privata dei terreni e la disponibilità dei proprietari hanno reso possibile un'operazione rapida e coerente con le tempistiche autorizzative. In nessun altro contesto locale è stato possibile individuare superfici equivalenti che rispettassero al contempo requisiti economici, energetici, ambientali e territoriali.

- **Situazione culturale poco redditizia**

L'area di progetto è caratterizzata da coltivazioni agricole di bassa redditività, che permettono di ottimizzare l'uso del suolo mediante l'installazione di impianti a fonte rinnovabile (FER), senza compromettere la produttività agricola. La riconversione parziale del terreno per finalità energetiche rappresenta un'opportunità per migliorare l'efficienza economica delle superfici interessate, mantenendo al contempo la vocazione agricola dell'area.


- **Integrazione agrovoltaica**

Il progetto prevede la coesistenza di impianti fotovoltaici con le attività agricole, garantendo una gestione sostenibile delle risorse naturali (suolo, acqua) e contribuendo alla resilienza del territorio rispetto ai cambiamenti climatici.

- **Idoneità pedologica e morfologica**

La conformazione pianeggiante del suolo, insieme a un buon drenaggio e assenza di vincoli geotecnici, rendono il sito particolarmente adatto all'installazione degli impianti. Queste condizioni minimizzano anche gli interventi preparatori, limitando l'impatto ambientale.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|--|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | Pag. 54 | |

- Accessibilità e viabilità esistente**

Il sito agrovoltaiico è accessibile direttamente dalla Strada Provinciale SP18, mentre il sistema di accumulo e la sottostazione elettrica sono raggiungibili da Via Biancolina. La presenza di una rete di strade agricole esistenti evita la necessità di costruire nuove infrastrutture stradali, riducendo l'interferenza con le proprietà agricole e il paesaggio.

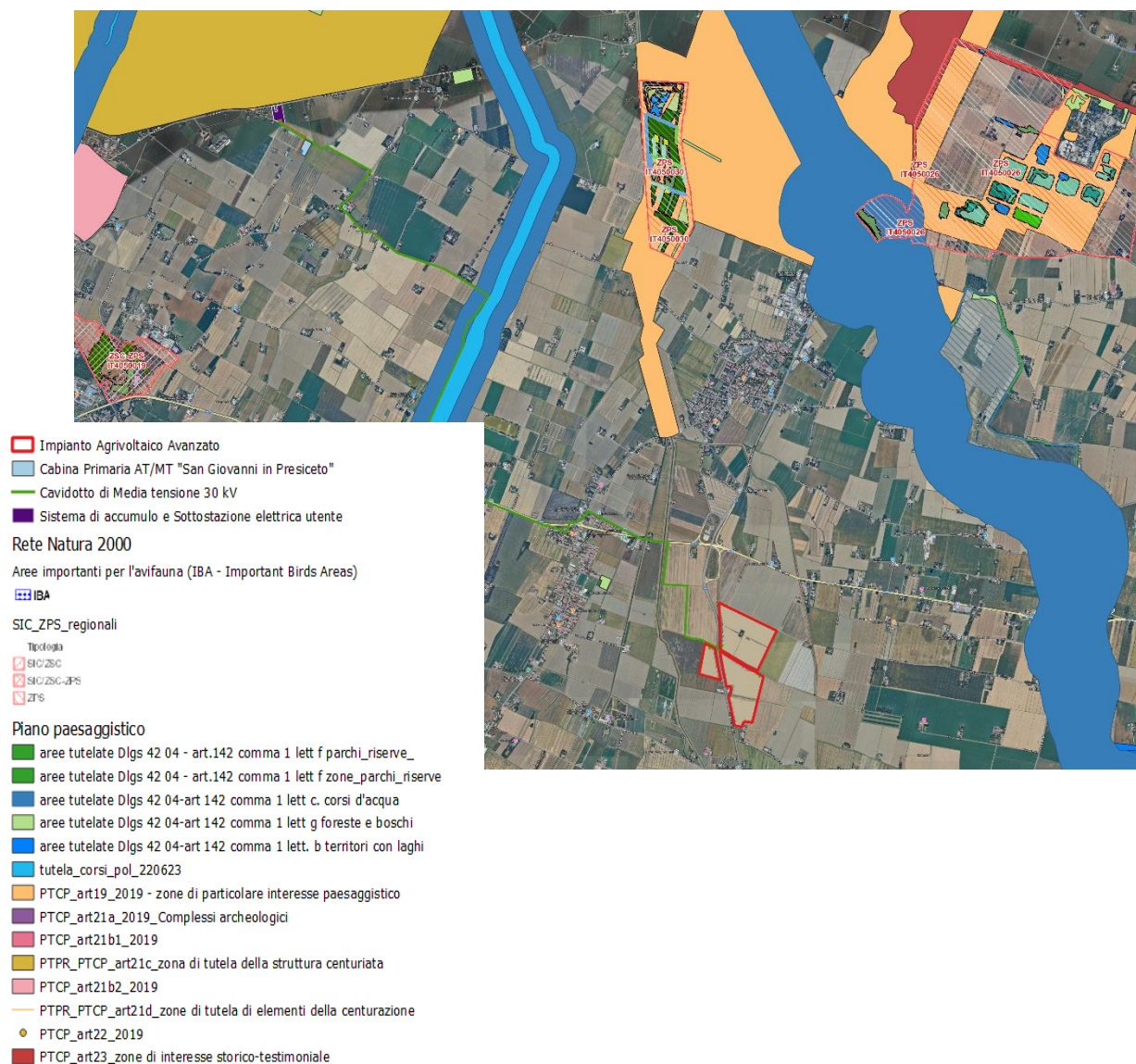


Figura 11: Localizzazione degli impianti di progetto su siti protetti secondo il PTPR Emilia-Romagna e i siti della Rete Natura 2000

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

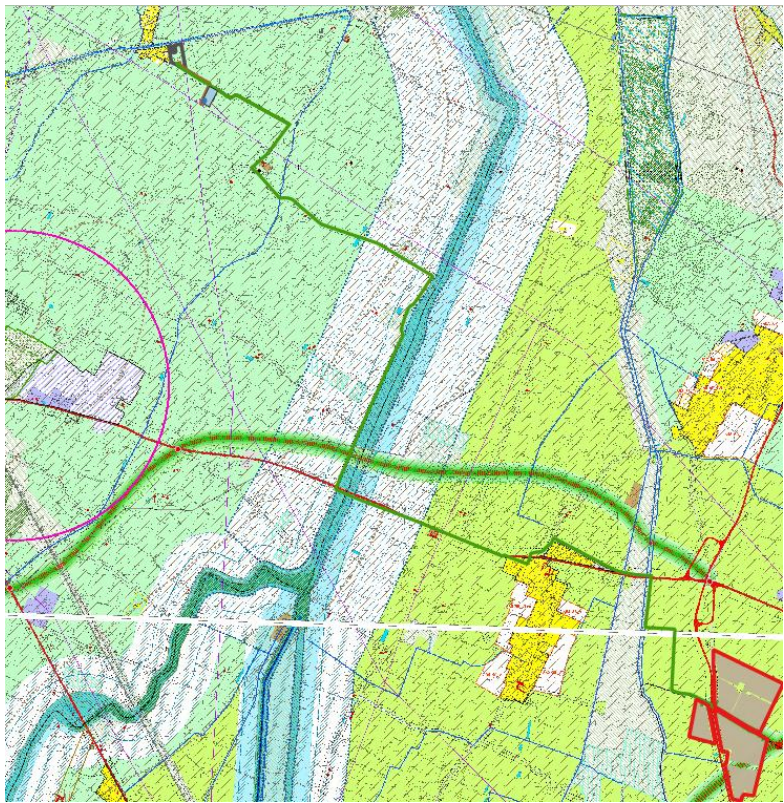


Figura 12: Localizzazione degli impianti di progetto sulla tavola dei vincoli del PSC dei Comuni dell'Unione Terre d'Acqua.

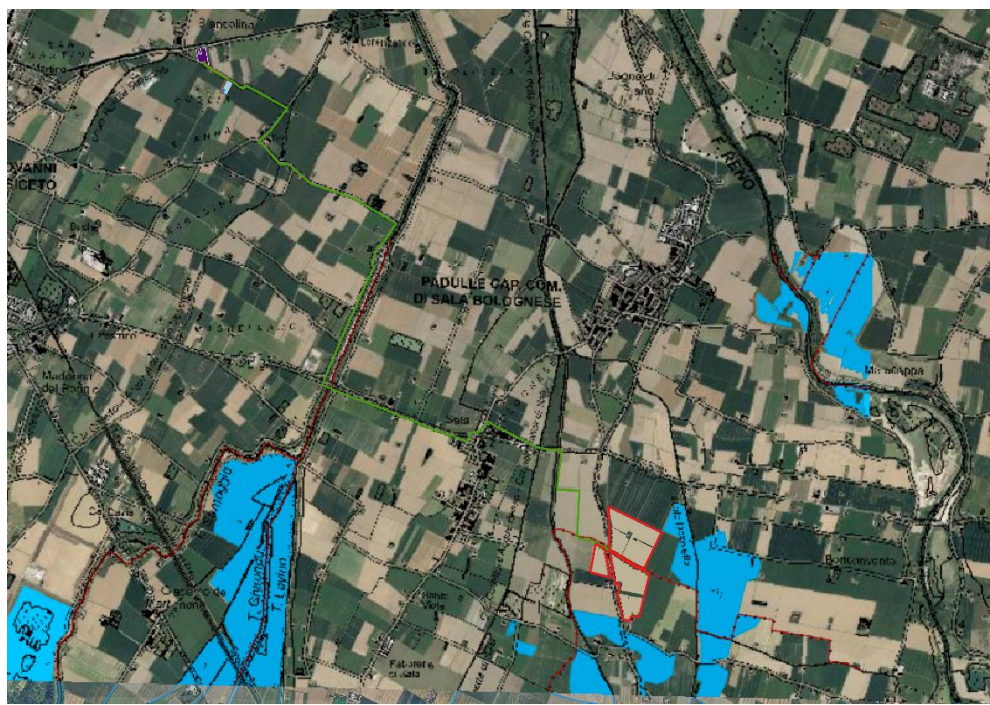



Figura 13: Localizzazione degli impianti di progetto su aree interessate da alluvioni 2023 e 2024

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 56 |

4.2.2.2 Valutazione delle alternative e vincoli all'individuazione di altri siti

Nonostante l'analisi di possibili aree alternative, diversi fattori tecnici, territoriali e ambientali hanno portato all'esclusione di altri siti.

- **Vincoli ambientali e paesaggistici**

Spostando l'area dell'impianto agrovoltaiico verso nord-ovest o sud, si verrebbe a determinare un pericoloso avvicinamento a diversi siti della Rete Natura 2000 (Figura 11), aumentando l'impatto su ecosistemi sensibili. A est e ovest si trovano invece i corsi d'acqua Samoggia e Lavino, che presentano fasce di rispetto fluviale e vincoli paesaggistici imposti dal PTPR dell'Emilia-Romagna, che ne impediscono l'occupazione.

In altre zone potenzialmente disponibili si riscontrano la presenza di **boschi tutelati**, **zone di interesse paesaggistico prioritario** e **nodi ecologici** (Figura 11), che comporterebbero limitazioni più severe rispetto all'area attuale.

- **Compatibilità con la distanza e l'efficienza energetica**

Qualsiasi spostamento significativo dell'area agrovoltaiica implicherebbe l'aumento della distanza dal sistema di accumulo e dalla sottostazione elettrica, compromettendo l'efficienza del collegamento in media tensione. Il limite massimo sostenibile di 6 km sarebbe superato, con ricadute negative su efficienza e costi di realizzazione.

- **Sistema di accumulo e sottostazione: vincoli specifici**

La localizzazione attuale del sistema di accumulo e della sottostazione elettrica rispetta i criteri di distanza dall'impianto fotovoltaico e di prossimità alla Cabina Primaria "San Giovanni in Persiceto". Un eventuale spostamento verso nord, come rappresentato nella Figura 11, porterebbe a un'interferenza con la **zona di tutela della struttura centuriata**, che non riguarda invece il sito attuale.

Anche in questo caso, **la disponibilità fondiaria è un fattore determinante**: le aree alternative individuate in direzione est, seppur simili sotto il profilo territoriale, non risultano accessibili dal punto di vista proprietario.


- **Assenza di vincoli urbanistici**

Come riportato nella Figura 12, l'area agrovoltaiica non impone alcun vincolo derivante dagli strumenti urbanistici comunali. Essa è classificata come "ambito agricolo di rilievo paesaggistico" e le zone limitrofe presentano analoghe destinazioni (es. ambiti agricoli ad alta produttività o preurbani), assicurando quindi coerenza e compatibilità territoriale.

- **Assenza di rischio idraulico e interferenze con eventi recenti**

Il sito selezionato è esterno alla **perimetrazione delle aree allagate negli eventi del 2023 e 2024**, come evidenziato in Figura 13, a differenza di altre aree alternative valutate.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 57 |

4.2.2.3 Collegamento elettrico e ottimizzazione del tracciato

La selezione del tracciato del **cavidotto in media tensione** che collega l'impianto agrovoltaiico al sistema BESS e alla sottostazione è stata effettuata al fine di:

- minimizzare il percorso e quindi **massimizzare l'efficienza energetica**;
- ridurre i costi economici legati alla posa in opera;
- **limitare le interferenze paesaggistiche**, sfruttando esclusivamente viabilità esistente (strade agricole o vicinali).

Alternative di tracciato sono state scartate in quanto avrebbero comportato:

- un aumento della distanza e delle perdite di energia;
- l'attraversamento di fondi agricoli terzi, con implicazioni legali, economiche e ambientali.

L'unica criticità rilevata lungo il tracciato riguarda l'**attraversamento del Torrente Samoggia**, che sarà gestito mediante **tecnologia T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata)**, per ridurre al minimo l'impatto. Qualsiasi alternativa che preveda lo spostamento dell'impianto o del sistema di accumulo per evitare tale attraversamento non risulterebbe giustificabile né dal punto di vista **tecnico**, né **economico**, né **ambientale**.

4.2.3 ALTERNATIVE IMPIANTISTICHE/DIMENSIONALI

ALTERNATIVE DIMENSIONALI


Con riferimento all'art. 22 del D.Lgs. 152/2006, si riporta di seguito l'analisi delle alternative dimensionali considerate per il progetto "Pratello – impianto agrovoltaiico con sistema BESS e opere di connessione", ai fini della Valutazione di Impatto Ambientale.

1. Alternativa dimensionale maggiore

In fase iniziale, è stata valutata l'ipotesi di **estendere la superficie dell'impianto fotovoltaico** oltre la taglia attuale di 22,25 MWp (fino a 30–35 MWp), eventualmente coinvolgendo ulteriori fondi agricoli adiacenti. Tuttavia, tale alternativa è stata **scartata per una serie di motivazioni tecniche, progettuali e procedurali**:

- **Necessità di accordi con altri proprietari**: l'estensione dell'impianto avrebbe richiesto l'inclusione di nuove particelle non nella piena disponibilità del proponente, implicando tempi più lunghi e incertezza nei procedimenti autorizzativi.
- **Aumento dell'impatto paesaggistico**: un layout più esteso avrebbe comportato un maggiore impatto visivo, specialmente per la vicinanza a strade extraurbane e ambiti rurali sensibili, comportando una valutazione più severa in sede paesaggistica.
- **Sovradimensionamento rispetto alle infrastrutture di rete**: la Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) approvata da e-distribuzione fissa in 42 MW la potenza complessiva in immissione. Una

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 58 |

taglia FV più grande avrebbe richiesto adeguamenti onerosi delle infrastrutture di rete, con costi non proporzionati ai benefici.

- **Squilibrio con il sistema di accumulo (BESS):** aumentare la produzione senza adeguata capacità di accumulo avrebbe richiesto un ridimensionamento completo del BESS, con impatti sulle opere e sul layout già ottimizzato.
- **Efficienza economica e agricola:** un'estensione avrebbe comportato maggior consumo di suolo agricolo attivo, riducendo la compatibilità agroenergetica dell'intervento e peggiorando l'indice di multifunzionalità fondiaria.

Pertanto, la dimensione superiore **non è risultata sostenibile né proporzionata** rispetto alla capacità di assorbimento tecnico, territoriale e paesaggistico.

2. Alternativa dimensionale minore

È stata valutata anche l'ipotesi di un impianto fotovoltaico ridotto (ad esempio intorno a 10–12 MWp), compatibile con l'area centrale del progetto, ma **anche questa ipotesi è stata respinta**, per le seguenti ragioni:


- **Inefficienza economica:** un impianto di taglia inferiore avrebbe avuto un rendimento ridotto, rendendo più difficile ammortizzare i costi fissi legati alle infrastrutture di connessione e alla realizzazione del BESS e della sottostazione.
- **Riduzione della capacità di accumulo valorizzabile:** il sistema BESS da 23 MW è dimensionato per assorbire e gestire i picchi produttivi dell'intero impianto da 22,25 MWp. Un impianto più piccolo avrebbe sottoutilizzato tale infrastruttura, riducendone il rendimento economico e l'efficacia in termini di flessibilità di rete.
- **Sottoutilizzo dell'area disponibile:** l'area agricola individuata è già conforme, continua e ben infrastrutturata, con elevata idoneità agronomica e assenza di vincoli critici. Utilizzarla parzialmente avrebbe generato inefficienza territoriale.
- **Riduzione dell'efficacia ambientale e di decarbonizzazione:** produrre meno energia rinnovabile avrebbe significato un minore contributo alla transizione energetica e alla riduzione delle emissioni di CO₂.

3. Dimensione ottimale attuale (22,25 MWp FV – 23 MW BESS)

La **taglia progettuale definitiva** dell'impianto agrivoltaico è stata definita come **soluzione ottimale di equilibrio tecnico, ambientale ed economico**, in relazione ai seguenti fattori:

- **Coerenza tecnico-funzionale tra impianto FV e sistema BESS**

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 59 |

- Il sistema BESS è progettato per **assorbire completamente i picchi di produzione del FV (23 MW)**, ottimizzando l'autoconsumo differito, la gestione dei flussi di rete e l'erogazione nelle ore di maggior domanda.
- La proporzione tra potenza FV e BESS è tecnicamente coerente (rapporto $\approx 1:1$) e consente **massima efficienza operativa** nella gestione dell'energia generata.
- **Efficienza agronomica e compatibilità paesaggistica**
 - L'installazione su **inseguitori monoassiali** consente l'uso agricolo sottostante, secondo il piano agronomico allegato.
 - La disposizione dei moduli è studiata per mantenere **visuali aperte** e non interferire con la matrice paesaggistica tradizionale.
- **Compatibilità ambientale, idraulica e urbanistica**
 - L'intervento rispetta la disciplina delle **aree potenzialmente inondabili**, con soluzioni tecniche specifiche (rialzo dei basamenti, posa interrata cavi).
 - La variante urbanistica è coerente con i PUG dei tre Comuni, come dimostrato nella documentazione trasmessa.

Conclusioni


La taglia progettuale attuale è stata individuata come **unica alternativa tecnicamente, economicamente e territorialmente sostenibile**, capace di massimizzare:

- la produzione di energia rinnovabile,
- la sinergia con l'uso agricolo,
- la compatibilità con la rete elettrica esistente,
- e la minimizzazione dell'impatto ambientale e paesaggistico.

ALTERNATIVE IMPIANTISTICHE

Nel contesto del progetto agrovoltaiico proposto nel comune di Calderara di Reno e Sala Bolognese, sono state analizzate diverse alternative impiantistiche, con l'obiettivo di garantire la massima efficienza energetica e la compatibilità con le specificità del territorio agricolo, pur mantenendo un approccio sostenibile e rispettoso dell'ambiente. L'area di circa 40 ettari, con una potenza di immissione prevista di 23 MW, è stata scelta per la sua idoneità pedologica e per la possibilità di integrare l'attività agricola con la produzione di energia rinnovabile. Le alternative tecnologiche considerate, e i motivi per cui sono state scartate, sono le seguenti:

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 60 |

1. **Impianto Fotovoltaico Tradizionale**

Sebbene gli impianti fotovoltaici siano una delle soluzioni più comuni per la produzione di energia rinnovabile, la scelta di un impianto fotovoltaico tradizionale a terra è stata esclusa in quanto non risponde alle esigenze di ottimizzazione del suolo agricolo. Gli impianti fotovoltaici a terra richiedono vaste aree di terreno, spesso compromettono la biodiversità e il paesaggio rurale, e non consentono l'integrazione con le attività agricole. L'agrovoltaico, invece, rappresenta una soluzione innovativa in cui i moduli fotovoltaici sono sollevati e distanziati dal suolo, consentendo la contemporanea coltivazione agricola sotto i pannelli e riducendo l'impatto sul paesaggio e sul suolo agricolo.

2. **Impianto Eolico**

L'idea di costruire un impianto eolico nell'area è stata scartata in quanto la morfologia del territorio (completamente pianeggiante) e la bassa velocità del vento nella zona non garantirebbero una produzione sufficiente di energia elettrica tramite questa fonte. Inoltre, l'introduzione di turbine eoliche avrebbe comportato un impatto visivo, alterando l'estetica del paesaggio agricolo. Inoltre, gli impianti eolici richiedono ampie aree e potrebbero interferire con le coltivazioni agricole a causa della turbolenza generata dal vento. Pertanto, questa soluzione non è risultata adeguata all'area in questione, sia sotto il profilo della produttività energetica che in termini di compatibilità con l'ambiente agricolo circostante.

3. **Impianto a Biomassa**

La realizzazione di un impianto a biomassa è stata scartata per la mancanza di una disponibilità sufficiente di biomassa di qualità adeguata, necessaria per alimentare un impianto della potenza prevista (23 MW). Inoltre, la gestione e il trasporto della biomassa richiedono ulteriori risorse logistiche e impatti ambientali, in particolare legati alla deforestazione e alle emissioni di gas serra durante la combustione.

4. **Impianto Geotermico**

L'opzione di costruire un impianto geotermico è stata esclusa in quanto l'area di progetto non presenta giacimenti naturali di vapore o risorse geotermiche. Inoltre, l'installazione di un impianto geotermico comporterebbe impatti significativi sull'ambiente, quali emissioni inquinanti nell'atmosfera, nel suolo e nelle risorse idriche, che avrebbero potuto compromettere ulteriormente la qualità del suolo agricolo e l'equilibrio ecologico del sito.


5. **Altre Tecnologie (Idroelettrico, Micro-idroelettrico)**

L'ipotesi di utilizzare impianti idroelettrici o micro-idroelettrici è stata scartata a causa della mancanza di corsi d'acqua significativi nei pressi del sito, necessari per alimentare efficacemente tale tipo di impianto. Inoltre, la costruzione di dighe o strutture per l'approvvigionamento idrico avrebbe avuto impatti ecologici negativi, alterando l'habitat acquatico e compromettendo l'ambiente circostante.

Scelta dell'Agrovoltaico

L'adozione della tecnologia agrovoltaica si è rivelata la soluzione ideale per il sito in oggetto, grazie alla sua capacità di integrare la produzione di energia rinnovabile con l'attività agricola tradizionale. Questa tecnologia consente di installare moduli fotovoltaici sollevati a una certa altezza dal suolo, evitando di

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 61 |

compromettere la capacità agricola del terreno. La sinergia tra le coltivazioni e la produzione di energia fotovoltaica permette di ottenere numerosi vantaggi, tra cui:

- **Ottimizzazione del suolo agricolo:** L'installazione di pannelli solari sopra le coltivazioni consente l'uso continuo del suolo per attività agricole, come coltivazioni vegetali o legnose, mantenendo la produttività agricola.
- **Benefici ecologici:** L'ombreggiamento parziale creato dai pannelli fotovoltaici riduce l'evaporazione dell'acqua, migliorando la conservazione dell'umidità del suolo e favorendo la crescita delle colture in ambienti aridi o semi-aridi.
- **Sostenibilità economica:** L'agrovoltaico migliora la redditività agricola combinando la produzione di energia con l'attività agricola, riducendo i costi operativi e aumentando la redditività complessiva dell'azienda agricola.
- **Resilienza al cambiamento climatico:** L'integrazione dell'energia solare con le attività agricole contribuisce a migliorare la resilienza delle colture alle condizioni climatiche avverse, riducendo i rischi legati alla siccità e alle variazioni climatiche estreme.

In sintesi, l'agrovoltaico rappresenta una scelta tecnologica più sostenibile, efficiente e compatibile con le caratteristiche del sito, consentendo di sfruttare al meglio le risorse naturali e contribuendo alla transizione energetica della regione Emilia-Romagna.


Alternative Impiantistiche per la Realizzazione di un Sistema di Accumulo

La realizzazione del sistema di accumulo è componente essenziale del progetto **Pratello**, poiché consente di spostare nelle ore serali una quota significativa dell'energia prodotta dall'impianto agrivoltaico, di ridurre eventuali fenomeni di overgeneration e di fornire servizi di rete (regolazione di potenza attiva e reattiva, supporto a frequenza e tensione, black-start). Il sito individuato per il BESS è un'area agricola pianeggiante di circa **0,60 ha** nel **Comune di San Giovanni in Persiceto**, in adiacenza alla **sottostazione utente 30/132 kV**: tale collocazione minimizza le lunghezze dei collegamenti in MT/AT, le perdite elettriche e gli ingombri di cantiere, favorendo al contempo un rapido ripristino post-operam.

1. Sistema di Accumulo a Batterie (BESS)

Tra le opzioni analizzate, il sistema BESS agli ioni di litio risulta la soluzione più idonea sotto i profili tecnico, economico e realizzativo, come confermato dallo studio di Terna che individua proprio le **batterie Li-ion** (insieme ai pompaggi) come **tecnologia di riferimento** per lo storage utility-scale. Le prestazioni risultano adeguate agli obiettivi di progetto: **rendimento round-trip tipico 80-90%**, risposta **rapida (<1 s)** sia in immissione sia in assorbimento grazie ai convertitori elettronici, piena capacità di regolazione di tensione e di erogazione dei servizi di dispacciamento. Anche i **tempi di realizzazione** sono compatibili con il cronoprogramma (tipicamente **1-3 anni** dalla progettazione al collaudo), mentre i **costi di mercato** rientrano nei range riportati da Terna (**CAPEX** complessivo indicativo 207-228 k€/MWh, con componente **power-related** ~133-147 k€/MW; **OPEX** 2,1-2,8 k€/MWh/anno).

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 62 |

Dal punto di vista insediativo, un impianto **4 h** come **Pratello (23 MW / 92 MWh)** presenta un fabbisogno spaziale coerente con le stime di occupazione riportate da Terna per Li-ion utility-scale ($\approx 250\text{--}350 \text{ MWh/ha}$ per la sola sezione tecnica): i **92 MWh** equivalgono a $\sim 0,26\text{--}0,37 \text{ ha}$ per batterie e conversione; la **superficie complessiva di 0,60 ha** copre distacchi di sicurezza, viabilità, quadro servizi, mitigazioni paesaggistiche e prescrizioni antincendio. La **taglia** è allineata alla produzione FV (22,25 MWp; 19 MW di immissione), abilita un efficace **time-shifting serale** e consente anche funzioni di **peak-shaving** e **regolazione** a supporto della rete locale.

2. Impianto a Compressed Air Energy Storage (CAES)

Le soluzioni meccaniche con aria (CAES tradizionale o aria liquefatta, LAES) richiedono serbatoi/caverne o importanti opere civili e presentano rendimenti più variabili ($\approx 40\text{--}75\%$). In un'area agricola pianeggiante di 0,60 ha adiacente a una sottostazione, la disponibilità di volumi sotterranei idonei e la compatibilità con gli spazi risultano critiche; inoltre, i tempi e i costi sarebbero superiori rispetto a un BESS modulare containerizzato. Per tali motivi la tecnologia è stata scartata.

3. Impianto a Flywheel Energy Storage (FES)

I volani offrono ottime prestazioni per servizi **ultrarapidi** ma con **durate dell'accumulo molto ridotte** (minuti). L'impiego per **time-shifting multi-ora (4 h)** richiederebbe soluzioni ibride e costi non proporzionati ai benefici. La tecnologia non è quindi adatta allo scopo principale del progetto.

4. Impianto a Supercapacitori

Supercapacitori e sistemi magnetici superconduttivi presentano altissima prontezza ma **bassa capacità energetica**, risultando idonei a smorzare picchi o flicker, non a immagazzinare **92 MWh su 4 ore**. L'adozione esclusiva o prevalente di tali tecnologie non risponde agli obiettivi di progetto.


5. Soluzioni Ibride; Combinazione di Sistemi di Accumulo

Combinazioni ibride potrebbero migliorare la risposta ultrarapida, ma **aumentano complessità e costi** senza apportare benefici determinanti per un impianto **4 h** focalizzato su **time-shifting** e servizi di rete già garantiti da un BESS Li-ion correttamente dimensionato.

6. Pompaggio idroelettrico (PHES)

Pur essendo tecnologia matura e di riferimento, il PHES richiede bacini e salti idraulici, tempi realizzativi lunghi ($\approx 5\text{--}7$ anni) e opere civili di grande scala, incompatibili con il contesto di pianura e con i vincoli territoriali del sito. Anche la componente power-related CAPEX è sensibilmente più elevata rispetto al BESS. L'opzione è stata esclusa per incompatibilità morfologica/temporale.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 63 |

Conclusione

Alla luce delle prestazioni, della maturità tecnologica e commerciale, dei rendimenti, della rapidità realizzativa, degli ingombri contenuti e della piena compatibilità con un'area agricola pianeggiante adiacente alla sottostazione, l'accumulo elettrochimico Li-ion (BESS) è l'unica soluzione praticabile e ottimale per Pratello. La configurazione 23 MW / 92 MWh (4 h) consente l'integrazione efficiente della generazione agrivoltaica, riduce il curtailment, abilita i servizi ancillari richiesti e rispetta i range prestazionali ed economici indicati da Terna per gli storage utility-scale.

4.2.4 ALTERNATIVE TECNOLOGICHE

Prima di considerare la soluzione proposta, è stata effettuata una valutazione preliminare qualitativa delle diverse tecnologie e soluzioni impiantistiche attualmente disponibili sul mercato per le caratteristiche dei moduli fotovoltaici utilizzabili nell'impianto agrovoltaico menzionato, al fine di identificare la più idonea, tenendo in considerazione i seguenti aspetti:


- Impatto visivo
- Possibilità di coltivazione delle aree disponibili con mezzi meccanici
- Costo di investimento
- Costi di manutenzione
- Producibilità attesa dell'impianto

| SOLUZIONI IMPIANTISTICHE | | |
|--|--|---|
| | VANTAGGI | SVANTAGGI |
| IMPIANTO FISSO | Impatto visivo contenuto grazie all'altezza ridotta. | Rischio desertificazione , a causa dell'eccessivo ombreggiamento e della difficoltà nell'uso di mezzi meccanici per la coltivazione. |
| | Costo investimento accettabile. | Producibilità inferiore rispetto ad altri sistemi |
| | Manutenzione semplice ed economica. | |
| IMPIANTO MONOASSIALE INSEGUITORE DI ROLLIO | Impatto visivo contenuto: alla massima inclinazione i pannelli non superano di solito i 5,00 m. | Costi d'investimento leggermente maggiori. |

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | |
|---|--|--|
| | Coltivazione meccanizzata possibile tra le interfile che riduce il rischio di desertificazione e aumenta l'area sfruttabile per fini agricoli. | |
| | Ombreggiamento ridotto. | |
| | Manutenzione semplice ed economica ma leggermente più costosa dell'impianto fisso. | |
| | Producibilità superiore di circa il 15 % rispetto ad un fisso. | |
| IMPIANTO MONOASSIALE INSEGUITORE DI AZIMUTH | Producibilità superiore del 20% rispetto ad un sistema fisso. | Impatto visivo elevato a causa dell'altezza delle strutture. |
| | | Coltivazione limitata in quanto le aree libere per la rotazione sono consistenti ma non sfruttabili ai fini agricoli. |
| | | Costo di investimento elevato. |
| | | Manutenzione complessa. |
| IMPIANTO BIASSIALE | Coltivazione possibile anche al di sotto dei moduli, che riduce il rischio di desertificazione. | Impatto visivo elevato a causa dell'altezza delle strutture |
| | Producibilità superiore di circa il 30 % rispetto ad un fisso. | Costo investimento elevato. |
| | | Manutenzione complessa. |
| | | |

Tabella 5: confronto tra tipologie di impianti fotovoltaici: vantaggi e svantaggi

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 65 |

Metodologia di valutazione

Per stabilire quale delle soluzioni confrontate sia migliore per l'investimento da parte della società proponente, si è proceduto ad assegnare un punteggio da 1 a 5 in scala crescente; sommando i valori assegnati a ciascuna componente è stato scelto l'impianto con il punteggio più alto.

| | IMPATTO VISIVO | SFRUTTAMENTO AGRICOLO | COSTO INVESTIMENTO | MANUTENZIONE | PRODUCIBILITÀ | TOTALE |
|--|-------------------|--------------------------|-----------------------|--------------|---------------|--------|
| IMPIANTO FISSO | 5 | 3 | 4 | 5 | 3 | 20 |
| IMPIANTO MONOASSIALE INSEGUITORE DI ROLLIO | 4 | 5 | 3 | 4 | 5 | 21 |
| IMPIANTO MONOASSIALE INSEGUITORE DI AZIMUTH | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 18 |
| IMPIANTO BIASSIALE | 3 | 4 | 3 | 3 | 5 | 18 |

Tabella 6: confronto alternative tecnologiche


La tecnologia prescelta

A seguito di un'attenta analisi, la tecnologia prescelta per l'impianto in oggetto è l'inseguitore monoassiale di rollio.

I moduli fotovoltaici dell'impianto in esame sono scelti in modo tale da avere un fattore di riflettività basso. Inoltre, sono di tipo monocristallino e quindi di colore scuro il che fa sì che l'effetto lago venga mitigato ulteriormente. L'utilizzo di moduli fotovoltaici dotati di un caratteristico rivestimento antiriflesso (AR) è sufficiente di per sé ad annullare quasi completamente il fenomeno di riflettanza di luce solare e a limitare il cosiddetto "effetto lago". Con "effetto lago" si intende il fenomeno di riflessione dei pannelli fotovoltaici associato alla loro continuità cromatica; ciò può confondere, in teoria, l'avifauna che considera l'impianto fotovoltaico un corpo idrico.

I moduli fotovoltaici saranno tenuti in posizione ed orientamento da idonee strutture in acciaio zincato a caldo, che, attraverso servomeccanismi, consentiranno "l'inseguimento" del sole durante tutto il suo percorso nella volta del cielo. Si tratta di sistemi ad inseguimento mono-assiale, cosiddetto di rollio; tale tipologia di inseguitore, che effettua una rotazione massima di $\pm 50^\circ$, risulta particolarmente adatto per i Paesi come

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 66 |

l’Italia caratterizzati da basse latitudini, poiché in essi il percorso apparente del sole è più ampio. Per evitare il problema degli ombreggiamenti reciproci che con file di questi inseguitori si verificherebbero all’alba e al tramonto, si farà ricorso alla tecnica del backtracking: i moduli seguiranno il movimento del sole solo nelle ore centrali del giorno, invertendo il movimento a ridosso dell’alba e del tramonto, quando raggiungono un allineamento perfettamente orizzontale.

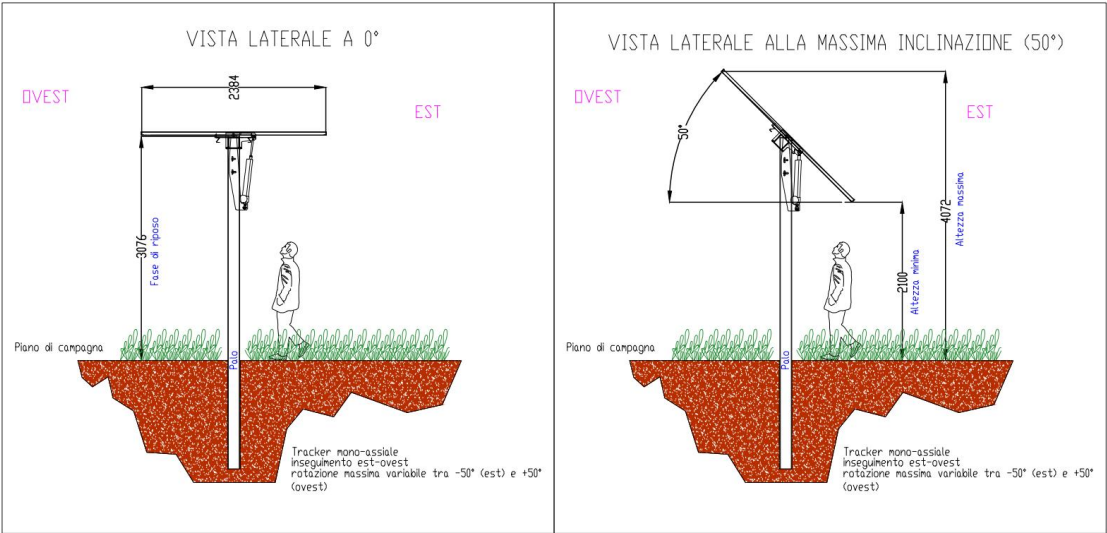


Figura 14: Tipico strutture ad inseguimento

L’incremento nella produzione di energia offerto da tali inseguitori dotati di meccanismo di “backtracking” si aggira intorno al 15-20% rispetto ad impianti con strutture fisse.

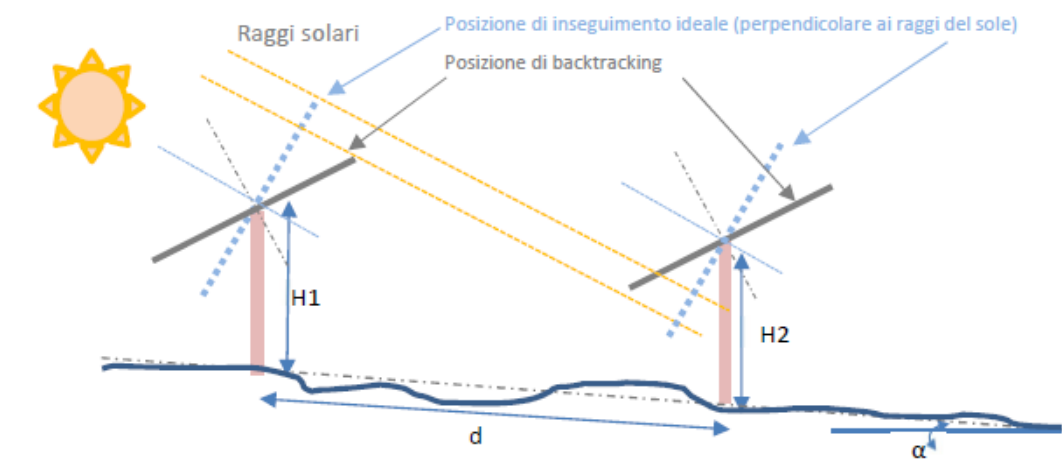



Figura 15: Funzionamento del backtracking

| | | | |
|-------------------------|---|------------|---------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: | Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 67 |

La struttura di sostegno, dotata di motore ad induzione, è collegata a terra attraverso un palo direttamente infisso nel terreno senza l'ausilio di fondazioni in calcestruzzo. Tale predisposizione risulta essere quella che minimizza al massimo il consumo di suolo migliorando anche l'infiltrazione delle acque meteoriche nel terreno agricolo. Nel caso in cui il requisito di messa a terra non sia soddisfatto a causa di caratteristiche specifiche del terreno è possibile collegare a terra più pali per ridurre la resistenza di terra attraverso trecce di terra aggiuntive. Si aggiunge infine che, in funzione di quanto emergerà dalle indagini geologiche che saranno svolte in sede di progettazione esecutiva, in merito ai parametri geotecnici delle aree individuate si valuterà la migliore soluzione per i pali di sostegno delle strutture (con pali infissi o ad avvitamento).

Le impostazioni operative nella rotazione dei moduli fotovoltaici consentono altresì:

- Transito per ispezioni e manutenzione
- Transito per lavaggio moduli
- Transito con mezzi agricoli

In fase di redazione del lay-out è stata inoltre prevista la rotazione delle strutture con azimuth diverso da 0° al fine di ottimizzare l'occupazione dei lotti di impianto in virtù della loro caratteristica geometrica.

Giustificazione della Scelta della Tecnologia BESS


Prima di selezionare la tecnologia di accumulo più adatta, è stata effettuata una valutazione preliminare qualitativa delle diverse soluzioni disponibili sul mercato. L'analisi ha tenuto in considerazione i seguenti aspetti:

- **Affidabilità e sicurezza**
- **Efficienza energetica e prestazioni nel tempo**
- **Durata operativa e capacità di mantenere elevate prestazioni nel lungo termine**
- **Compatibilità con l'infrastruttura di rete e le strategie di gestione dell'energia**
- **Costi di investimento e operativi**

Soluzioni Analizzate

| Tecnologia | Vantaggi | Svantaggi |
|--------------------------|---|---|
| Batterie al Piombo-Acido | - Costo iniziale contenuto - Tecnologia consolidata | - Efficienza inferiore rispetto ad altre tecnologie - Vita utile ridotta e maggiore necessità di manutenzione |

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 68 |

| | | |
|--|---|--|
| Batterie agli Ioni di Litio (NMC – Nichel-Manganese-Cobalto) | - Alta densità energetica - Buona efficienza di ciclo | - Costo elevato delle materie prime (Nichel e Cobalto) - Rischio termico più alto rispetto ad altre chimiche |
| Batterie LFP (Litio-Ferro-Fosfato) | - Elevata sicurezza e stabilità termica - Lunga durata (oltre 6.000 cicli) - Bassa degradazione nel tempo - Assenza di Cobalto e Nichel, riducendo impatti ambientali e costi | - Densità energetica inferiore rispetto alle celle NMC |

Tabella 7: confronto tra tipologie del sistema di accumulo i vantaggi e svantaggi

Metodologia di Valutazione

Per stabilire quale delle soluzioni confrontate sia migliore per l'investimento da parte della società proponente, si è proceduto ad assegnare un punteggio da 1 a 5 in scala crescente; sommando i valori assegnati a ciascuna componente è stato scelto il sistema di accumulo con il punteggio più alto.


| Tecnologia | Affidabilità e Sicurezza | Efficienza Energetica | Durata Operativa | Compatibilità con la Rete | Costi di Investimento | Totale |
|------------------------------------|--------------------------|-----------------------|------------------|---------------------------|-----------------------|--------|
| Batterie al Piombo-Acido | 3 | 2 | 2 | 3 | 5 | 15 |
| Batterie agli Ioni di Litio (NMC) | 4 | 5 | 4 | 5 | 3 | 21 |
| Batterie LFP (Litio-Ferro-Fosfato) | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 23 |

Tabella 8: confronto tra tipologie del sistema di accumulo

Motivazione della Scelta delle Batterie LFP

Dall'analisi comparativa emerge come la tecnologia **Litio-Ferro-Fosfato (LFP)** sia la più adatta per l'impianto di accumulo. I principali fattori che hanno determinato questa scelta sono:

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 70 |

4.3 DESCRIZIONE DELLE OPERE

Vengono descritti nel seguente paragrafo i componenti e le relative opere che globalmente costituiscono l'impianto agrivoltaico "Pratello".

- Impianti elettrici
- Impianti meccanici
- Impianti speciali
- Sistema di monitoraggio e controllo
- Opere Civili e idrauliche
- Sistema di mitigazione e inserimento ambientale


4.3.1 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO IN PROGETTO

Nella progettazione dell'impianto agrivoltaico avanzato "Pratello", si è operato con l'obiettivo di ottenere la massima sinergia possibile tra il sistema energetico e il sistema agricolo attraverso l'adozione di soluzioni integrate e innovative tali da essere qualificato come "impianto agrivoltaico avanzato", così come definito dalle **"Linee guida in materia di impianti agrivoltaici"**, documento pubblicato il 27 giugno 2022 ed elaborato dal gruppo di lavoro coordinato dal MiTE, a cui hanno partecipato CREA, ENEA, GSE ed RSE. A differenza dei tradizionali impianti di tipo agrivoltaico, un impianto agrivoltaico "avanzato" si caratterizza per l'adozione di configurazioni spaziali ed opportune scelte tecnologiche affinché la produzione agricola e la produzione di energia elettrica si integrino in modo ottimale, valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi. In quest'ottica la soluzione impiantistica (strutture ad inseguimento solare) e la configurazione spaziale adottata per l'impianto garantiscono la continuità dell'attività agricola preesistente e consentono la massima integrazione possibile tra le coltivazioni e le strutture fotovoltaiche.



Figura 17: Esempio di integrazione agro – energetica di un impianto agrivoltaico

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 71 |

4.3.1.1 DATI ENERGETICI

Potenza Impianto

L'impianto agrivoltaico in progetto è costituito da 31.780 moduli fotovoltaici bifacciali ad alta efficienza di potenza unitaria pari a 700 Wp, raggruppati in 1135 stringhe e disposti su un sistema di tracker in configurazione 1x14, 1x28, 1x56; per una potenza di picco pari a 22246 kWp.

All'interno dei tre lotti questa la ripartizione della potenza dell'impianto agrivoltaico.

Tabella 9: Potenza installata nell'impianto agrivoltaico

| Descrizione | N° sottocampi | Potenza installata, KWp |
|-------------|---------------|-------------------------|
| LOTTO 1 | 3 | 8545.600 |
| LOTTO 2 | 1 | 2077.600 |
| LOTTO 3 | 5 | 11622.800 |

4.3.1.2 PRODUCIBILITA'

La disponibilità di "sole" costituisce il fattore determinante per la sostenibilità economica, energetica ed ambientale di un parco fotovoltaico, e può essere valutata sulla base dei dati di irraggiamento disponibili sul portale di Solargis elaborati attraverso il software commerciale PVsyst. In riferimento all'area di intervento in oggetto, si rileva una buona disponibilità di sole, come evidente nella figura di seguito riportata dove si può vedere il bilancio di energia incidente sul piano dei collettori in progetto:

| Bilanci e risultati principali | | | | | | | | |
|--------------------------------|-------------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------------|---------------|---------------|-------------|
| | GlobHor kWh/m² | DiffHor kWh/m² | T_Amb °C | GlobInc kWh/m² | GlobEff kWh/m² | EArray MWh | E_Grid MWh | PR ratio |
| Gennaio | 43.8 | 23.40 | 4.00 | 59.0 | 56.8 | 1239 | 1197 | 0.992 |
| Febbraio | 67.2 | 29.60 | 5.40 | 93.5 | 90.4 | 1943 | 1885 | 0.985 |
| Marzo | 118.6 | 48.70 | 9.30 | 161.5 | 156.4 | 3298 | 3203 | 0.969 |
| Aprile | 144.1 | 61.70 | 13.20 | 187.6 | 181.8 | 3771 | 3659 | 0.954 |
| Maggio | 184.5 | 77.40 | 18.10 | 236.9 | 229.7 | 4686 | 4548 | 0.938 |
| Giugno | 202.1 | 80.30 | 22.90 | 258.8 | 251.1 | 5034 | 4885 | 0.923 |
| Luglio | 215.0 | 76.10 | 25.70 | 281.8 | 273.4 | 5407 | 5246 | 0.910 |
| Agosto | 182.1 | 68.80 | 25.20 | 239.8 | 232.6 | 4630 | 4494 | 0.916 |
| Settembre | 130.4 | 53.90 | 20.20 | 173.0 | 167.5 | 3420 | 3322 | 0.938 |
| Ottobre | 83.5 | 40.80 | 15.30 | 111.1 | 107.5 | 2244 | 2177 | 0.958 |
| Novembre | 45.2 | 24.10 | 9.60 | 60.8 | 58.6 | 1257 | 1213 | 0.976 |
| Dicembre | 36.6 | 19.30 | 4.79 | 50.4 | 48.5 | 1055 | 1017 | 0.985 |
| Anno | 1453.1 | 604.10 | 14.53 | 1914.1 | 1854.4 | 37984 | 36846 | 0.941 |

Legenda

GlobHor Irraggiamento orizzontale globale

DiffHor Irraggiamento diffuso orizz.

T_Amb Temperatura ambiente

GlobInc Globale incidente piano coll.

GlobEff Globale "effettivo", corr. per IAM e ombre

EArray Energia effettiva in uscita campo

E_Grid Energia immessa in rete

PR Indice di rendimento

Figura 18: Dati di irradiazione solare (incidente, globale ed effettiva) media mensile

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

In seguito alle analisi fatte con il software PVsyst le principali perdite dell'impianto agrivoltaico in progetto sono le seguenti:

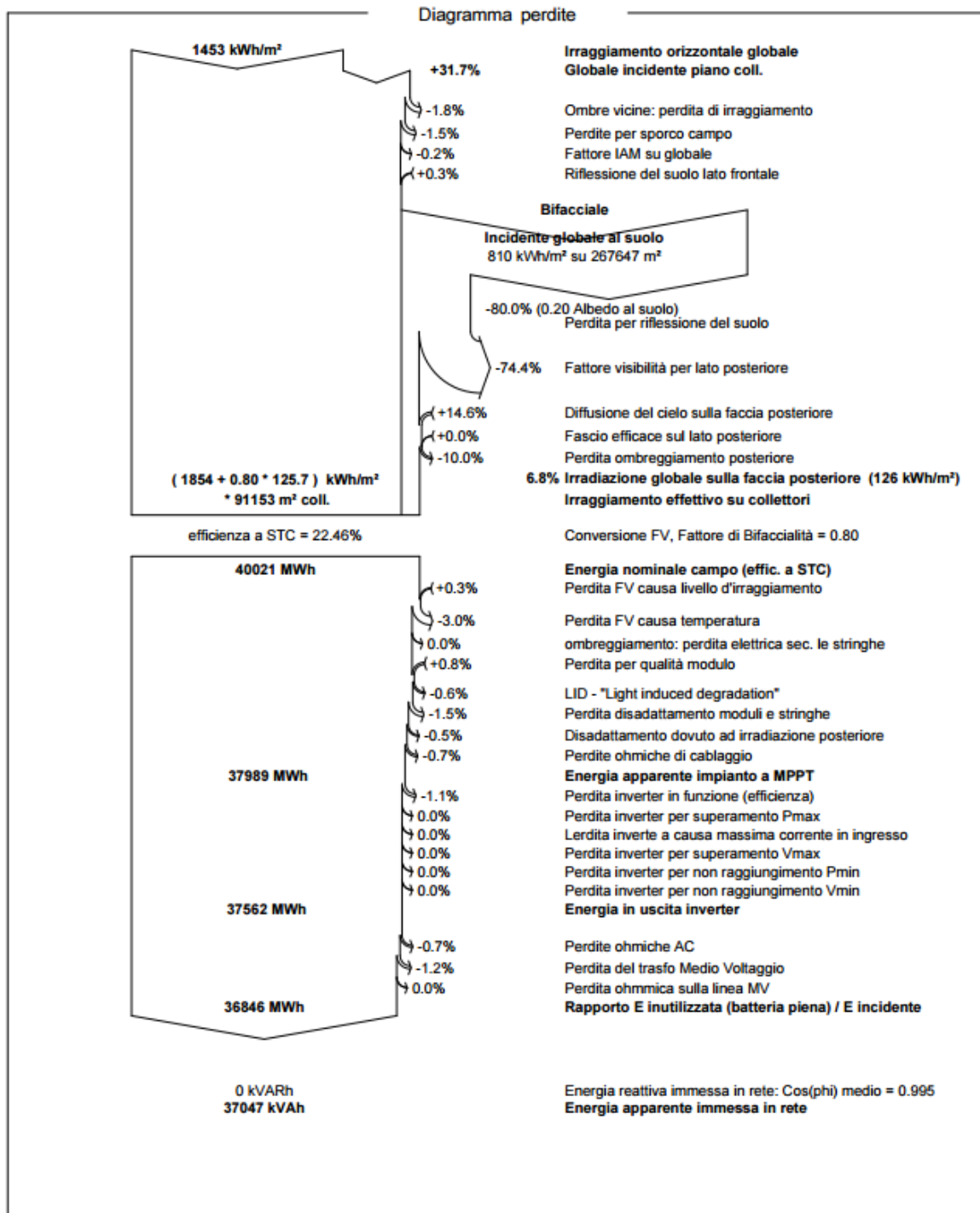



Figura 19: Diagramma delle perdite dell'impianto agrivoltaico in progetto

| | | |
|-------------------------|---|----------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 73 |

In conclusione, dallo studio di producibilità effettuato tramite i dati meteo Solargis ed il software PVsyst, si è stimata una produzione annuale di energia elettrica al primo anno di esercizio dell'impianto agrivoltaico "Pratello", al netto della indisponibilità di sistema stimata al 1%, pari a **36,89 GWh/anno**, con una producibilità specifica di circa **1658 kWh/kWp/anno**.

4.3.1.3 COMPONENTI DELL'IMPIANTO AGROFV

Di seguito vengono descritte le caratteristiche delle varie apparecchiature costituenti il generatore fotovoltaico ed il suo BOS (Balance of System); inteso come l'insieme di tutti i suoi principali componenti elettromeccanici che lo costituiscono e ne permettono l'esercizio.

Il sistema elettrico dell'impianto agrivoltaico avanzato sarà composto dai seguenti elementi principali:

- N° 31.780 moduli fotovoltaici bifacciali di potenza unitaria pari a 700 Wp;
- N° 689 Strutture di sostegno moduli fotovoltaici ad inseguimento;
- N° 96 inverter di stringa con potenza nominale pari a 200 kVA ai sensi della norma CEI 0-16;
- N° 9 Transformation Units; comprensive di quadri generali di bassa tensione, trasformatori MT/BT e quadro elettrico di media tensione;
- N°3 Cabine di raccolta;

Si specifica che le scelte adottate sono suscettibili di modifica in fase di progettazione esecutiva in funzione della disponibilità del mercato e del progresso tecnologico.


4.3.1.4 CARATTERISTICHE MODULI FOTOVOLTAICI

Per l'impianto di fotovoltaico si prevede l'impiego di moduli fotovoltaici N-type, che consentono il raggiungimento di una maggiore efficienza rispetto alle più comuni celle P-type. I moduli fotovoltaici utilizzati sono di tipo bifacciale, in quanto costituiti da materiali fotosensibili su entrambi i suoi lati: Il lato anteriore è rivolto verso il sole, mentre quello posteriore riceve la luce riflessa sulle superfici adiacenti. Nel seguito vengono presentate le specifiche tecniche del modulo fotovoltaico adottato:

Tabella 10: Specifiche tecniche modulo fotovoltaico

| | |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Tipologia modulo | <i>N-type; Half Cell– Bifacciale</i> |
| Potenza | 700 W |
| Numero di celle | 132 (6x22) |
| Dimensioni | 2384 x 1303 x 33 mm |
| Peso | 38,3 kg |

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 74 |

| | |
|---|---------|
| Potenza massima (Pmax) – Rear power Gain | 735 Wp |
| Tensione alla potenza massima (Vmp) | 40,5 V |
| Corrente alla massima potenza (Imp) | 17,29 A |
| Tensione a circuito aperto (Voc) | 45,74 V |
| Corrente di corto circuito (Isc) | 14,81 A |
| Efficienza del modulo | 22,4% |

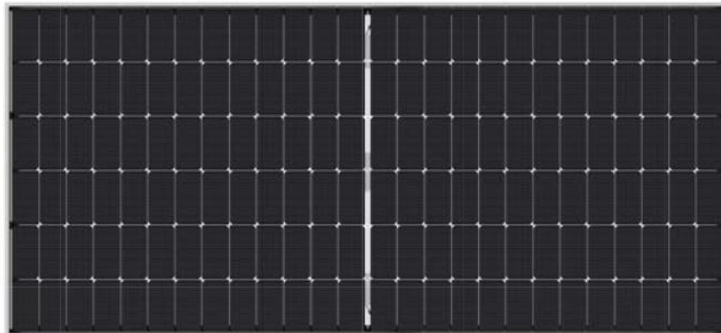



Figura 20: Pannello fotovoltaico

I moduli fotovoltaici dell'impianto in esame sono scelti in modo tale da avere un fattore di riflettività basso; inoltre, sono di tipo monocristallino e quindi di colore scuro il che fa sì che l'effetto lago venga mitigato ulteriormente.

L'utilizzo di moduli fotovoltaici dotati di un caratteristico rivestimento antiriflesso (AR) è sufficiente di per sé ad annullare quasi completamente il fenomeno di riflettanza di luce solare e a limitare il cosiddetto "effetto lago". Con "effetto lago" si intende il fenomeno di riflessione dei pannelli fotovoltaici associato alla loro continuità cromatica; ciò può confondere, in teoria, l'avifauna che considera l'impianto fotovoltaico un corpo idrico.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 75 |

4.3.1.5 CARATTERISTICHE DEGLI INSEGUITORI MONOASSIALI

I moduli fotovoltaici saranno tenuti in posizione ed orientamento da idonee strutture in acciaio zincato a caldo, che, attraverso servomeccanismi, consentiranno “l’inseguimento” del sole durante tutto il suo percorso nella volta del cielo. Si tratta di sistemi ad inseguimento mono-assiale, cosiddetto di rollo; tale tipologia di inseguitore, che effettua una rotazione massima di $\pm 50^\circ$, risulta particolarmente adatto per i Paesi come l’Italia caratterizzati da basse latitudini, poiché in essi il percorso apparente del sole è più ampio. Per evitare il problema degli ombreggiamenti reciproci che con file di questi inseguitori si verificherebbero all’alba e al tramonto, si farà ricorso alla tecnica del backtracking: i moduli seguiranno il movimento del sole solo nelle ore centrali del giorno, invertendo il movimento a ridosso dell’alba e del tramonto, quando raggiungono un allineamento perfettamente orizzontale.

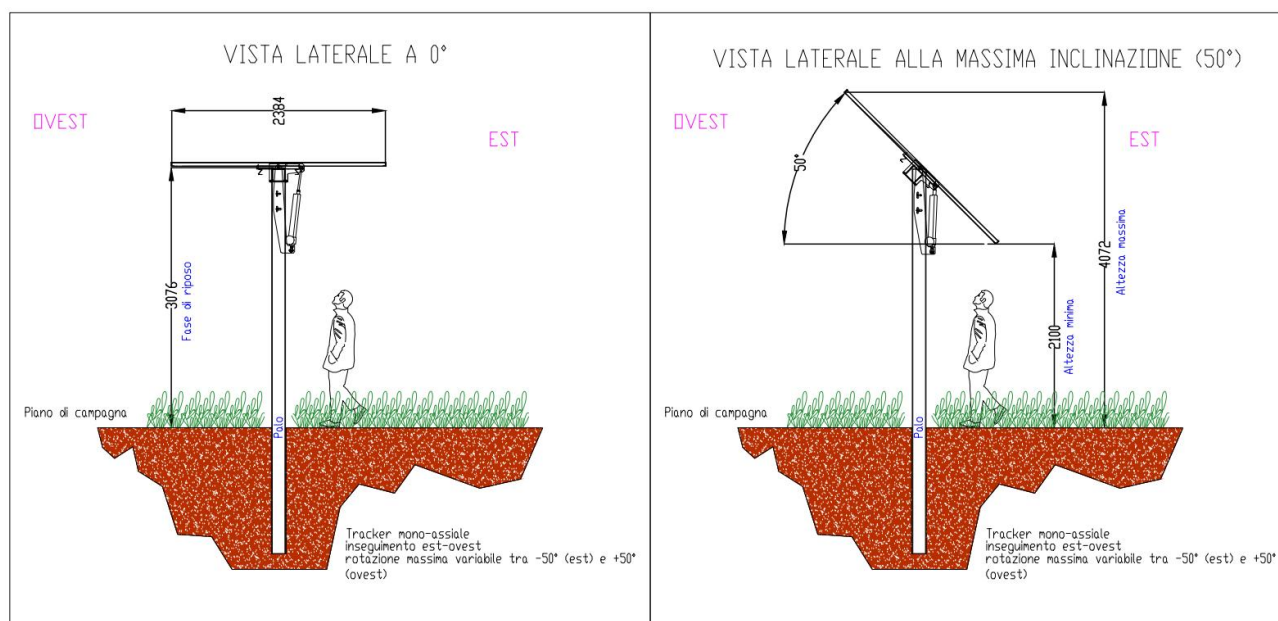


Figura 21: Tipico strutture ad inseguimento

L'incremento nella produzione di energia offerto da tali inseguitori dotati di meccanismo di “backtracking” si aggira intorno al 15-20% rispetto ad impianti con strutture fisse.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

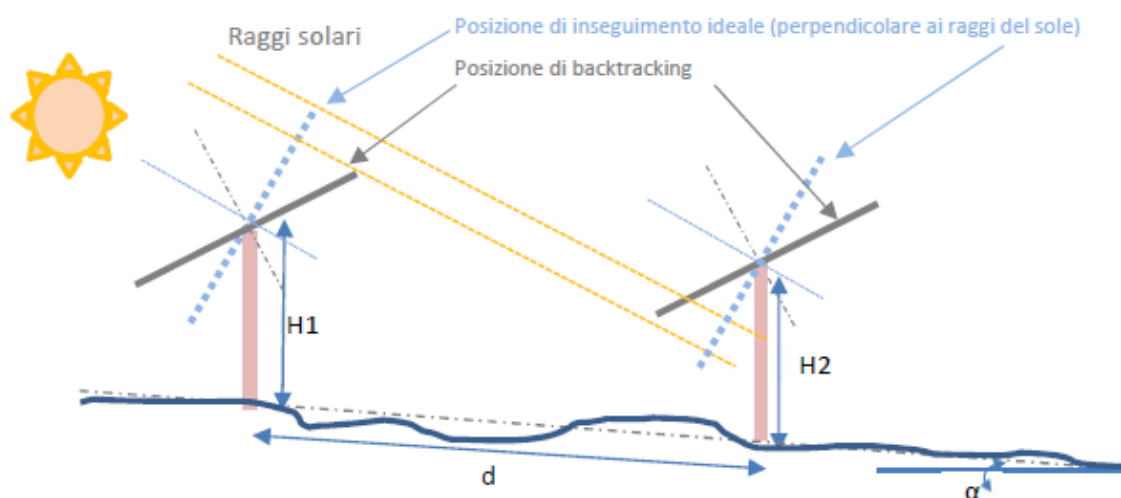


Figura 22: Funzionamento del backtracking

La struttura di sostegno, dotata di motore ad induzione, è collegata a terra attraverso un palo direttamente infisso nel terreno senza l'ausilio di fondazioni in calcestruzzo. Tale predisposizione risulta essere quella che minimizza al massimo il consumo di suolo migliorando anche l'infiltrazione delle acque meteoriche nel terreno agricolo. Nel caso in cui il requisito di messa a terra non sia soddisfatto a causa di caratteristiche specifiche del terreno è possibile collegare a terra più pali per ridurre la resistenza di terra attraverso trecce di terra aggiuntive. Si aggiunge infine che, in funzione di quanto emergerà dalle indagini geologiche che saranno svolte in sede di progettazione esecutiva, in merito ai parametri geotecnici delle aree individuate si valuterà la migliore soluzione per i pali di sostegno delle strutture (con pali infissi o ad avvitamento).

Le impostazioni operative nella rotazione dei moduli fotovoltaici consentono altresì:

- Transito per ispezioni e manutenzione
- Transito per lavaggio moduli
- Transito con mezzi agricoli

In fase di redazione del layout è stata inoltre prevista la rotazione delle strutture con azimuth diverso da 0° al fine di ottimizzare l'occupazione dei lotti di impianto in virtù della loro caratteristica geometrica.

Tabella 11: Numero strutture nei lotti di impianto e corrispondente angolo azimutale

| Descrizione | Angolo azimutale | N° strutture (tracker) |
|-------------|------------------|------------------------|
| LOTTO 1 | 12,2 | 266 |
| LOTTO 2 | 24,2 | 59 |
| LOTTO 3 | 9,5 | 364 |

In seguito, si riportano le caratteristiche delle strutture meccaniche utilizzate per l'impianto di agrivoltaico avanzato "Pratello":

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |


| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 77 |

Tabella 12 - Specifiche tecniche sistema di inseguimento 1P

| | |
|--|---|
| Tipologia di tracker | <i>Inseguitore solare orizzontale di tipo mono-assiale,</i> |
| Larghezza tracker | <i>2.384 m</i> |
| Lunghezza tracker | <i>1x14: 18,61 m; 1x28: 37,47 m; 1x56: 75,64 m</i> |
| Angolo di rotazione | <i>± 50°</i> |
| Configurazione | <i>1P</i> |
| Distanza di interasse (pitch) | <i>7,0 m</i> |
| Luce minima (m) | <i>4,61 m</i> |
| Profondità massima di posa pali (m) | <i>2,0 m</i> |
| N° di moduli per tracker | <i>14,28,56 moduli a 132 celle fv (1x14 ; 1x28 ; 1x56)</i> |
| Voltaggio campo fotovoltaico | <i>1500 V</i> |
| Monitoraggio | <i>Controllo locale tramite SCADA; Controllo remoto disponibile</i> |
| Pendenza del terreno | <i>Max 15% S; Max 10% N; Qualsiasi pendenza E-O</i> |

4.3.1.6 CARATTERISTICHE DEGLI INVERTER DI STRINGA

Per il progetto in esame è prevista l'installazione di n° 96 “string inverters” con potenza nominale pari a 200 kVA, necessari per la trasformazione da corrente continua in uscita dai moduli fotovoltaici a corrente alternata necessaria per l'immissione in rete dell'energia elettrica prodotta dal campo. Tali inverter saranno ubicati in apposite strutture di sostegno metalliche posti nelle immediate vicinanze delle strutture di sostegno dei moduli e protetti dagli agenti atmosferici da una tettoia.

Sono riportate di seguito le caratteristiche di massima degli “string inverters” preliminarmente scelti per il progetto di Pratello:

Tabella 13: Dati tecnici dell'inverter di stringa preliminarmente scelto

| | |
|-----------------------------------|----------------------------|
| Dati Generali Inverter | SUN2000-200KTL-H1 |
| Dimensioni (W / H / D) | <i>1035 / 700 / 365 mm</i> |
| Peso | <i>< 86 kg/cadauno</i> |
| Temperatura di utilizzo | <i>Da -25 a + 60 °C</i> |
| Rendimento (max / europeo) | <i>99% / 98.8%</i> |

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | |
|--|--------------|
| Grado di protezione dell'elettronica | IP66 |
| Campo di Tensione Uscita - CA | 800 V, 3L/PE |
| Max Tensione fotovoltaica in ingresso - CC | 1500 V |
| Numero di MPPT trackers | 9 |
| Numero max di input | 18 |
| Potenza CA max in uscita alla rete (CEI 016) | 200 kW |
| Potenza nominale in uscita | 225 kW |
| Massima corrente in uscita - AC | 155.5 A |
| Campo di Tensione MPP(T) ($V_{min} - V_{max}$) | 500~1500 V |

Il collegamento in bassa tensione tra i moduli fotovoltaici e gli inverter sarà effettuato mediante cavi in bassa tensione direttamente interrati nel terreno.

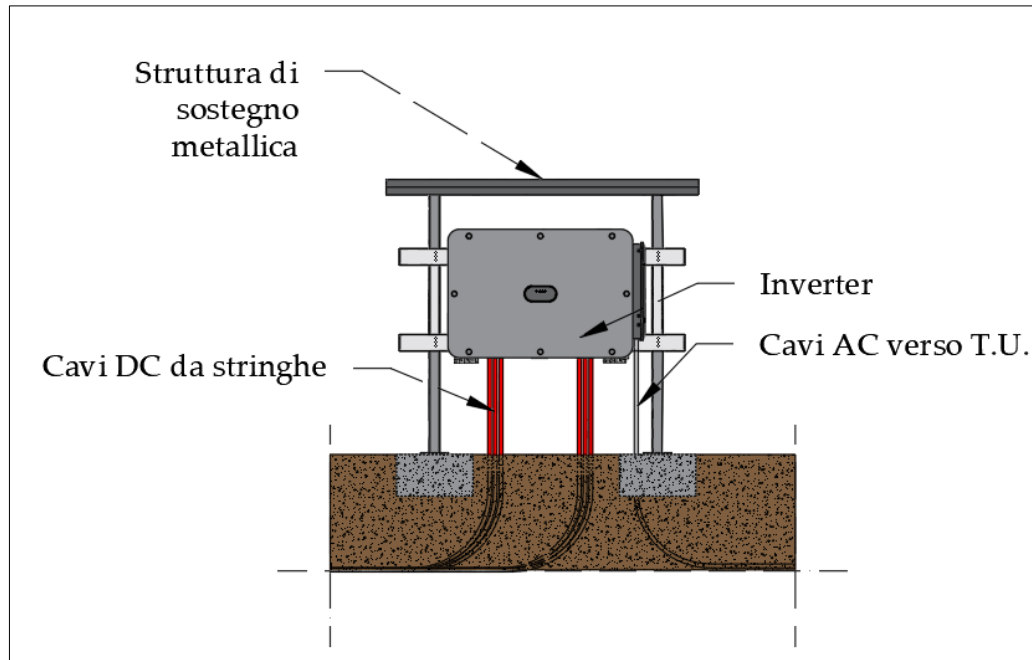



Figura 23: Rappresentazione dello "string inverter"

| | | |
|-------------------------|---|----------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 79 |

4.3.1.7 CARATTERISTICA DEI TRASFORMATORI MT/BT

Il trasformatore MT / BT preliminarmente selezionato per l'impianto agrivoltaico avanzato "Pratello" sarà caratterizzato dalle seguenti specifiche tecniche.

Tabella 14: Caratteristiche del trasformatore MT/BT preliminarmente scelto


| | |
|---------------------------|------------------------|
| Potenza nominale | 2500 kVA |
| Tensione nominale | Da 0.8 kV a 30 kV |
| Fase | Trifase |
| Gruppo collegamenti | Dy11 + sk |
| Raffreddamento | ONAN |
| Perdite a vuoto | $\leq 1.58 \text{ kW}$ |
| Perdite a 75° C in carico | $\leq 18.5 \text{ kW}$ |
| Frequenza | 50 Hz |
| Olio dielettrico | Minerale |
| Peso olio | 820 kg |

Attualmente si prevede l'installazione di **n° 9 trasformatori MT/BT in olio** di potenza nominale massima pari a **2500 kVA**.

Ciascun trasformatore verrà alloggiato in un manufatto elettrico di dimensioni pari a 5,2 metri x 2,2 metri x 2,6 metri, in cui sono saranno anche allocate tutte le apparecchiature elettriche necessarie al trasformatore e ai suoi rispettivi sistemi ausiliari come:

- Scomparto e quadro in MT (RMU): necessario per avere la possibilità di scollegare e disalimentare uno o più parti dell'impianto elettrico in caso di guasto o manutenzione;
- Sistema a barre per collegamento tra il trasformatore MT/BT e il QGBT;
- Cavi di collegamento in MT tra il trasformatore MT/BT e RMU;
- Scaricatori in MT;
- Eventuale trasformatore ausiliario, dimensionato in funzione dei carichi da alimentare, con il compito di alimentare i servizi generali del trasformatore MT/BT, insieme al relativo pannello elettrico BT per gli ausiliari del trasformatore.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 80 |

Il modello preliminarmente scelto di trasformatore è di tipo “ad olio”. Nonostante questo, le opere elettriche in progetto non ricadono nel campo di applicazione del D.P.R. 151/2011 in quanto il contenuto di olio presente all’interno del trasformatore è minore di 1 m³. Pertanto, non saranno oggetto degli elaborati da sottomettere ai Vigili del Fuoco per il loro Nulla Osta.

In ogni caso, verrà predisposta apposita vasca di contenimento dell’olio alla base della cabina di trasformazione, al fine di contenere l’eventuale fuoriuscita dell’olio del trasformatore ed impedirne l’accidentale dispersione nell’ambiente circostante. Si ritiene opportuno specificare che la scelta dei modelli di apparecchiature attualmente prevista è indicativa e che, successivamente la ditta proponente si riserva la possibilità di modificare i modelli indicati.

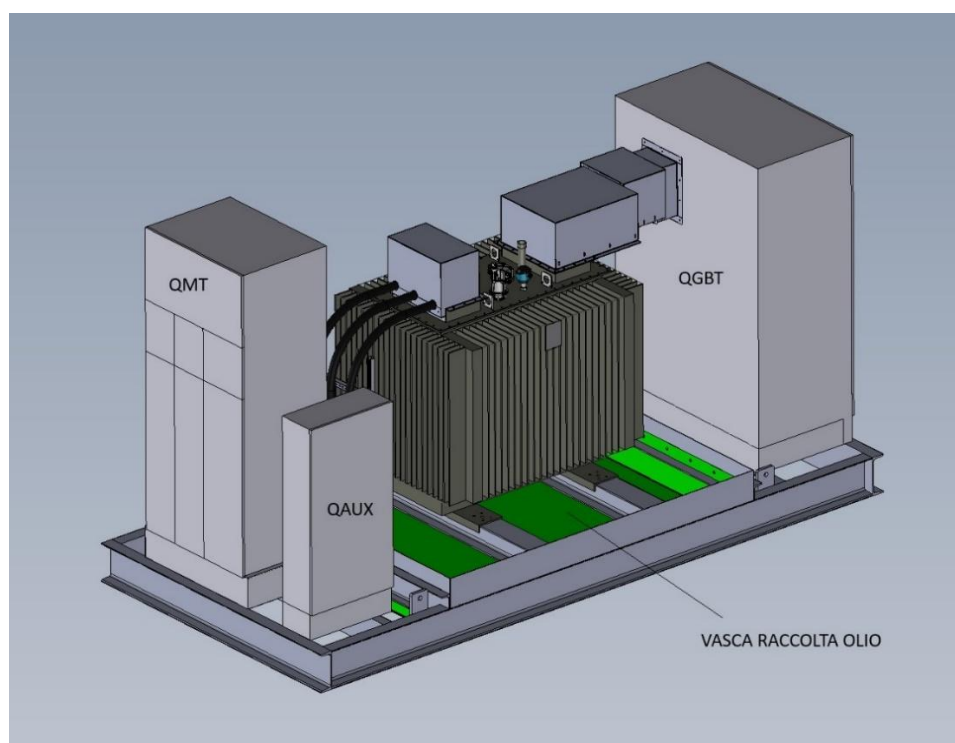



Figura 24: Schema esemplificativo Transformation Unit

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 81 |

4.3.1.8 CARATTERISTICHE DELLE CABINE DI RACCOLTA

La cabina di raccolta dell'impianto agrivoltaico sarà comprensiva di tutte le apparecchiature elettriche necessarie al controllo e all'esercizio in sicurezza dell'impianto, come:

- 1) servizi ausiliari dell'impianto (relè di protezione, motori elettrici di movimentazione dei tracker, impianto di illuminazione, etc...);
- 2) i trasformatori servizi ausiliari corredati di quadri BT;
- 3) strumentazioni di controllo (sistemi SCADA, TVCC, ecc.).
- 4) Contatori di energia
- 5) Eventuali quadri elettrici di media tensione
- 6) Postazione operatore

Nell'impianto si prevedono n°3 cabine di raccolta, una per ciascun lotto di impianto agrivoltaico.

4.3.1.9 OPERE AGRONOMICHE

Nella progettazione dell'impianto agrivoltaico di Pratello, si è operato con l'obiettivo di ottenere la massima sinergia possibile tra il sistema energetico e il sistema agricolo attraverso l'adozione di soluzioni integrate e innovative tali da essere qualificato come "impianto agrivoltaico avanzato", così come definito dalle "Linee guida in materia di impianti agrivoltaici", documento pubblicato il 27 giugno 2022 ed elaborato dal gruppo di lavoro coordinato dal MiTE, a cui hanno partecipato CREA, ENEA, GSE ed RSE. A differenza dei tradizionali impianti di tipo agrivoltaico, un impianto agrivoltaico "avanzato" si caratterizza per l'adozione di configurazioni spaziali ed opportune scelte tecnologiche affinché la produzione agricola e la produzione di energia elettrica si integrino in modo ottimale, valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi. In quest'ottica la soluzione impiantistica (strutture ad inseguimento solare) e la configurazione spaziale adottata per "Portici" garantiscono la continuità dell'attività agricola preesistente e consentono la massima integrazione possibile tra le coltivazioni e le strutture fotovoltaiche.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |


| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 82 |



Figura 25: Requisiti impianti agrivoltaici

La scelta dell'attività agricola da impiegare all'interno dell'area interessata dall'impianto agrivoltaico è scaturita da attente valutazioni in merito alle caratteristiche agro-pedologiche e climatiche del sito, alla vocazionalità del territorio, alla disponibilità di macchinari e degli altri mezzi di produzione in azienda e chiaramente alla compatibilità con le caratteristiche tecniche e dimensionali dell'impianto fotovoltaico (disposizione, altezza e inclinazione dei moduli fotovoltaici, grado di ombreggiamento ecc.).

Al fine di garantire la continuità dell'attività agricola il Piano Colturale proposto prevede la e la rotazione colturale di frumento tenero, frumento duro, erba medica, orzo, sorgo e girasole.

Si evidenzia come a fronte di una superficie occupata dall'impianto, pari a 39,28 ha, la superficie destinata alla coltivazione risulta inferiore a causa delle tare agricole (strade, canali, stagni e cave) e delle superfici occupate dall'installazione dei vari componenti tecnologici dell'impianto agrivoltaico (strutture, cabine elettriche e piazzole).

Per ulteriori approfondimenti in merito al progetto tecnico-agronomico e alla conformità rispetto ai requisiti disposti dalle Linee Guida in materia di impianti agrivoltaici del MiTE, si rimanda all'elaborato progettuale "PRASSOR05-00 - Relazione agronomica".


4.3.1.10 SISTEMA DI MONITORAGGIO E CONTROLLO

Sistema Scada

Il sistema SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*) viene utilizzato per effettuare una costante supervisione dei componenti principali dell'impianto agrivoltaico come (CCTV, inverter e tracker)

Esso risulta essenzialmente costituito da un insieme di sensori e/o convertitori, che effettuano misurazioni e/o variazioni di grandezze fisiche (ad esempio tensione e corrente del generatore fotovoltaico, potenza in uscita dal gruppo di conversione, temperatura dei moduli e irraggiamento, polveri) ed un insieme di

| | | | |
|-------------------------|---|------------|---------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: | Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 83 |

microcontrollori (PLC o computer) che effettuano misurazioni tramite i sensori a cui sono collegati e memorizzano i valori misurati in una memoria locale.

Lo SCADA risulta quindi necessario per le seguenti funzioni:

- Acquisizione dati;
- Rappresentazione del dato;
- Storicizzazione del dato;
- Gestione degli allarmi;
- Interazione con sistemi di livello superiore.

Il sistema SCADA verrà ubicato fisicamente all'interno della cabina di raccolta destinata agli ausiliari di impianto.

4.3.1.11 SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI

Per un impianto fotovoltaico in esercizio risulta molto importante conoscere le condizioni ambientali in cui è installato. Questo è molto importante poiché la radiazione solare, la temperatura ambiente (e in maniera meno significativa il vento), influenzano le prestazioni dell'impianto fotovoltaico. Tra i sensori previsti per l'impianto figurano:


○ Sensori di irraggiamento

Per eseguire un monitoraggio accurato dell'irraggiamento è prevista l'installazione di appositi sensori in loco, in posizioni non ombreggiate dall'impianto fotovoltaico, che rilevino in tempo reale la radiazione solare globale mediante l'uso di un piranometro, in modo da confrontare la risorsa solare disponibile con l'output dell'impianto e valutarne le performance. I piranometri sono dei sensori che misurano l'irraggiamento come differenza di temperatura tra superfici irraggiate utilizzando il principio delle termopile. La Norma di riferimento per la misura dell'irraggiamento mediante l'utilizzo dei piranometri è la IEC 61724. La norma ISO9060 classifica i piranometri nelle seguenti categorie in base alla precisione della misura:

- Radiometri standard secondario (accuratezza totale giornaliera del 2%)
- Radiometri in Classe 1 (accuratezza totale giornaliera del 5%)
- Radiometri in Classe 2 (accuratezza totale giornaliera del 10%)

Nella valutazione delle performance di un impianto è richiesta una classe di precisione standard Secondario, in modo tale che l'errore di misura, e di conseguenza del calcolo del PR, sia contenuto entro il 3%.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 84 |

4.3.1.12 SISTEMA DI MONITORAGGIO IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO

Secondo quanto disposto dalle Linee Guida MiTE ed alla PAS (Public Available Specification) CEI 82-93, affinché l'impianto agrivoltaico "Pratello" possa essere classificato come "impianto agrivoltaico avanzato" ai sensi della PAS (Public Available Specification) CEI 82-93 deve prevedere un sistema di monitoraggio che consente di verificarne le prestazioni in termini di:

- Risparmio idrico;
- Continuità dell'attività agricola;


D.1) Monitoraggio del risparmio idrico

Gli impianti agrivoltaici avanzati possono rappresentare importanti soluzioni per l'ottimizzazione dell'uso della risorsa idrica, in quanto il fabbisogno di acqua può essere talvolta ridotto per effetto del maggior ombreggiamento del suolo. L'impianto agrivoltaico, inoltre, può costituire un efficace infrastruttura di recupero delle acque meteoriche che, se opportunamente dotato di sistemi di raccolta, possono essere riutilizzate immediatamente o successivamente a scopo irriguo, anche ad integrazione del sistema presente. È pertanto importante tenere in considerazione se il sistema agrivoltaico prevede specifiche soluzioni integrative che pongano attenzione all'efficientamento dell'uso dell'acqua (sistemi per il risparmio idrico e gestione acque di ruscellamento). Il fabbisogno irriguo per l'attività agricola può essere soddisfatto attraverso:

- auto-provvigionamento: l'utilizzo di acqua può essere misurato dai volumi di acqua dei serbatoi/autobotti prelevati attraverso pompe in discontinuo o tramite misuratori posti su pozzi aziendali o punti di prelievo da corsi di acqua o bacini idrici, o tramite la conoscenza della portata concessa (l/s) presente sull'atto della concessione a derivare unitamente al tempo di funzionamento della pompa;
- servizio di irrigazione: l'utilizzo di acqua può essere misurato attraverso contatori/misuratori fiscali di portata in ingresso all'impianto dell'azienda agricola e sul by-pass dedicato all'irrigazione del sistema agrivoltaico, o anche tramite i dati presenti nel SIGRIAN;
- misto: il cui consumo di acqua può essere misurato attraverso la disposizione di entrambi i sistemi di misurazione suddetti.

In presenza di impianto irriguo funzionante è possibile monitorare potenzialmente l'uso della risorsa idrica attraverso l'inserimento di contatori lungo la linea di adduzione al fine di confrontare tale valore con gli utilizzi ottenuti in un'area adiacente priva del sistema agrivoltaico a parità di coltura, considerando però le difficoltà di valutazione relative alla variabile climatica. Gli utilizzi idrici a fini irrigui sono quindi funzione del tipo di coltura, della tecnica colturale, degli apporti idrici naturali e dall'evapotraspirazione così come dalla tecnica di irrigazione, per cui per monitorare l'uso di questa risorsa bisogna tener conto che le variabili in gioco sono molteplici e non sempre prevedibili. I terreni interessati dalla realizzazione dell'impianto

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 85 |

agrivoltaico saranno condotti in parte a seminativi in asciutto (frumento tenere, sorgo e leguminose da granella) e in parte a seminativo irriguo (coltivazione di canapa). **Le coltivazioni in asciutta non prevedono alcun intervento irriguo e il fabbisogno idrico necessario allo sviluppo della coltura è soddisfatto dal solo apporto delle precipitazioni annuali. In questo caso l'efficientamento dell'uso dell'acqua viene garantito dalla riduzione del tasso di evapotraspirazione dovuta all'ombreggiamento del suolo da parte dei moduli fotovoltaici.** Nel caso si faccia ricorso al sistema irriguo, ad esempio per l'irrigazione di soccorso, al fine di rispetto del requisito, nell'ambito della comunicazione di entrata in esercizio delle iniziative è previsto che sia trasmessa al GSE una relazione agronomica asseverata, redatta da un professionista avente competenza in materia o da un CAA, che contenga anche informazioni relative al sistema di monitoraggio del risparmio idrico, implementato secondo quanto descritto nelle linee guida CREA-GSE.

D.2) Continuità dell'attività agricola

I requisiti A e B relativi al sistema agrivoltaico devono essere garantiti per tutta la vita tecnica dell'impianto pertanto occorre prevedere un sistema di monitoraggio utile alla verifica della continuità dell'attività agricola nell'area d'impianto.

Come riportato nei precedenti paragrafi, gli elementi da monitorare nel corso della vita dell'impianto sono:

- l'esistenza e la resa della coltivazione;
- il mantenimento dell'indirizzo produttivo;

Il rispetto dei requisiti relativi al punto D.2 delle Linee Guida verrà certificato mediante la redazione di una relazione tecnica asseverata da un Agronomo con una cadenza annuale. La relazione dovrà contenere informazioni sulle specie annualmente coltivate e le relative superfici, le tecniche colturali adottate, le condizioni di crescita delle piante ed ogni altro elemento atto a dimostrare in maniera inconfutabile l'esistenza e la resa delle coltivazioni attuate nonché il mantenimento dell'indirizzo produttivo.


Parte delle informazioni sopra richiamate sono già comprese nell'ambito del "fascicolo aziendale", previsto dalla normativa vigente per le imprese agricole che percepiscono contributi comunitari. All'interno di esso si colloca il Piano di coltivazione, che deve contenere la pianificazione dell'uso del suolo dell'intera azienda agricola. Il "Piano colturale aziendale o Piano di coltivazione", è stato introdotto con il DM 12 gennaio 2015 n. 162.

4.3.2 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI ACCUMOLO

L'introduzione di sistema di accumulo post-produzione bidirezionale connesso all'impianto agrivoltaico presenta diversi vantaggi che rendono ancora più virtuoso il progetto agrivoltaico "Pratello". Si riportano brevemente in seguito i vantaggi di suddetta integrazione:

- **Integrazione con la produzione rinnovabile (Renewable integration):**

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 86 |

L'impiego di batterie innovative e ad alta efficienza permette di limitare la naturale aleatorietà dell'impianto agrivoltaico a monte alternando la propria carica e scarica per livellare l'immissione di potenza in rete.

- **Spostamento del picco (*Peak shifting*):**

Il sistema di storage consente di spostare il picco di produzione dell'impianto a monte andando a caricarsi nei periodi di maggiore produzione e scaricandosi quando la produzione diminuisce.

- **Regolazione di frequenza (*Frequency regulation*):**

Il sistema di storage, essendo bidirezionale, può anche intervenire direttamente sulla rete, per effettuare delle regolazioni di frequenza andando a caricarsi quando la frequenza è troppo alta e scaricandosi quando la frequenza è troppo bassa.

Per il dimensionamento e la progettazione del sistema di accumulo si è fatto riferimento al prodotto Huawei "Smart String Energy Storage Solution" attualmente disponibile in commercio. Tale modello di sistema di accumulo è stato preso a riferimento per la redazione della documentazione tecnica e degli studi specialistici facenti parte del presente progetto; tuttavia, si specifica che la Società proponente si riserva la possibilità di modificare la tipologia ed il modello di cavo indicato in una successiva fase progettuale. I dati riportati si riferiscono al sistema di accumulo di tipo Smart String Energy Storage Solution prodotto da Huawei e attualmente in commercio. Lo stato dell'arte permette di adottare due tipologie di approccio differenti:


- **Approccio di tipo "Capacity Market",** che prevede un'oversizing di sistema ad inizio vita dell'impianto dovuto esclusivamente alle perdite elettriche ed energetiche nei BOS dello storage e necessario a garantire al punto di connessione la capacità voluta ed indicata in sede di STMG.
- **Approccio di tipo "MACSE"** che prevede un'oversizing di sistema ad inizio vita dovuto sia alle perdite elettriche sulla linea, ma anche al soddisfacimento dei requisiti del tender MACSE in termini di capacità al 15° anno di vita utile del sistema di accumulo.

Considerando le perdite del sistema elettrico e al tasso di degradazione delle batterie anno per anno, si è operato per un dimensionamento di un sistema di accumulo costituito dai seguenti elementi principali:

- N° 23 container battery: LUNA2000-4.5MWH-2H1.
- N° 138 Smart Power Conversion System (PCS) LUNA2000-213KTL-H0.
- N° 3 Smart Transformer Station (STS) JUPITER-9000K-H0 dotati di corrispettivi UPS ed interruttori di corrente (*MV Surge Arrester*);
- N° 1 Smart Transformer Station (STS) STS-6000K-H1 dotati di corrispettivi UPS ed interruttori di corrente (*MV Surge Arrester*);
- N° 6 trasformatori ausiliari DTS-200K-D0;
- Sistemi ausiliari per il monitoraggio ed il controllo;
- N°1 cabina di raccolta BESS;

Tale configurazione impiantistica, di tipo "*Capacity Market*", permette di immettere/assorbire dalla rete un

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 87 |

quantitativo di energia elettrica pari a **102,86 MWh** nominali su un intero ciclo di carica-scarica al *POC (Point Of Connection)* compensando le perdite elettriche ed energetiche nei BOS del sistema.

Il tempo di scarica delle batterie è di **4 ore**. La potenza complessiva di immissione in rete del BESS sarà pari a **23 MW**.

4.3.2.1 DESCRIZIONE DELLE COMPONENTI DEL BESS

Di seguito vengono descritte le caratteristiche delle varie apparecchiature costituenti il sistema di accumulo ed il suo BOS (Balance of System), inteso come l'insieme di tutte le sue principali componenti elettromeccaniche che lo costituiscono e ne permettono l'esercizio.

4.3.2.2 CARATTERISTICHE DELLE BATTERIE E "SMART ENERGY STORAGE SYSTEM"

Si riportano di seguito le caratteristiche tecniche del gruppo batteria ipotizzato per l'impianto in oggetto. Il modulo elementare, costituito da celle elettrochimiche innovative, presenta le seguenti caratteristiche:

| Battery Pack | |
|-------------------|--------------------|
| Cell Material | LFP |
| Number of Cell | 104 |
| Nominal Capacity | 280 Ah / 93.18 kWh |
| Protection Degree | IP65 |

Tabella 15: Specifiche tecniche modulo batteria


Il tempo di scarica delle batterie è stato stabilito in n° 4 ore. Esse sono perciò settate in modo da avere un C-Rate, parametro indicativo della velocità alla quale la batteria è scaricata relativamente alla sua massima capacità, pari a 0,25C (C/4).

I "battery packs" sono raggruppati in "Rack", composti ognuno da 8 moduli batteria, per una tensione complessiva del rack pari a 1331.2 V: ciascuno di essi sarà dotato di sistemi di controllo e di protezione necessari al funzionamento in sicurezza del sistema.

A gruppi di 6, i rack sono raggruppati all'interno di un container di dimensioni pari a (H x W x D) 2.896 m x 6.058 m x 2.438 m, con una capacità nominale di 4.472 MWh.

Per l'impianto di Pratello si prevede l'utilizzo di 23 BESS container per il raggiungimento della capacità desiderata e garantire continuità del sistema a fronte delle perdite dei sistemi elettrici sulla linea. Per il progetto in esame è stato ipotizzato un design modulare composto da container costituiti da un vano batteria, un vano unità di raffreddamento a liquido e un vano unità di controllo: tale modello è il LUNA2000-4.5MWH-2H1 prodotto da Huawei.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 88 |

Sono riportate all'interno della seguente tabella le caratteristiche principali di tale sistema:


| Battery Container | |
|---|--|
| Model | LUNA2000-4.5MWH-2H1 |
| DC Rated Voltage | 1,331.2 V |
| DC Max. Voltage | 1,500 V |
| Nominal Energy Capacity | 4,472 kWh |
| Charge & Discharge Rate | ≤ 0.5 C |
| Rated Power | 2,236 kW |
| Dimension (W x H x D) | 6,058 x 2,896 x 2,438 mm |
| Weight | ≤ 41 t |
| Operation Temperature Range | -30° C ~ 55° C |
| Storage Temperature Range | -40° C ~ 60° C |
| Relative Humidity | 0 ~ 100% (Non-condensing) |
| Max. Operating Altitude | 4,000 m |
| Cooling Method | Liquid Cooling |
| Fire Suppression System | Water Sprinkler, Novec 1230 (Optional) |
| Communication Interface | Ethernet / SFP |
| Communication Protocol | Modbus TCP |
| Protection Degree | IP55 |
| Anti-corrosion Degree | C5-Medium |
| Standards Compliance | |
| RoHS, IEC62477-1, IEC62040-1, IEC61000-6-2, IEC62933-5-2, UL9540A, IEC62619, UN38.3, etc. | |
| Battery Pack | |
| Cell Material | LFP |
| Number of Cell | 104 |
| Nominal Capacity | 280 Ah / 93.18 kWh |
| Protection Degree | IP65 |

Tabella 16: Datasheet ESS container

4.3.2.3 CARATTERISTICHE DEGLI SMART PCS

Ogni container sarà connesso a 6 PCS, posti ad apposita distanza per minimizzare i cavi DC in uscita dai rack batteria. Il modello selezionato in questa fase è il LUNA2000-213KTL-H0, prodotto da Huawei. Le caratteristiche degli inverter PCS sono riportate nella seguente tabella:

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 89 |


| Efficiency | |
|--|----------------------------------|
| Max. Efficiency | 99.01% |
| DC Side | |
| Rated DC Voltage | 1,331 V |
| Max. DC Voltage | 1,500 V |
| Operating DC Voltage Range | 800 V ~ 1,500 V |
| Max. DC Current | 238 A |
| Max. Number of Inputs | 1 |
| AC Side | |
| Rated AC Active Power | 213,000 W @40°C; 192,000 W @50°C |
| Rated AC Voltage | 800 V |
| Rated AC Grid Frequency | 50 Hz / 60 Hz |
| Max. Active Power | 257,700 W |
| Max. Apparent Power | 257,700 VA |
| Max. AC Current | 186 A |
| Adjustable Power Factor Range | Yes |
| Max. Total Harmonic Distortion | THD _i ≤ 1.5% (Rated) |
| Protection | |
| AC Overcurrent Protection | Yes |
| DC Reverse-polarity Protection | Yes |
| Insulation Resistance Detection | Yes |
| Residual Current Protection | Yes |
| DC Surge Protection | Type II |
| AC Surge Protection | Type II |
| Communication | |
| Display | LED Indicators, WLAN + APP |
| USB | Yes |
| Communication Protocol | Ethernet, CAN |
| General | |
| Dimension (W x H x D) | 875 x 865 x 365 mm |
| Weight | ≤ 110 kg |
| Operating Temperature Range | -25°C ~ 60°C |
| Cooling Method | Smart Air Cooling |
| Max. Operating Altitude without Derating | 4,000 m |
| Relative Humidity | 0 ~ 100% (Non-condensing) |
| DC Connector | OT / DT Terminal |
| AC Connector | OT / DT Terminal |
| Protection Degree | IP66 |
| Anti-corrosion Degree | C5-Medium |
| Topology | Transformerless |
| Standards Compliance | |
| RoHS, IEC/EN62477-1, IEC/EN 62040-1, IEC 61000-6-2, VDE 4120, EN 50549, etc. | |

Tabella 17: Datasheet PCS inverter

La funzione principale del PCS è convertire la potenza DC generata dal sistema di batterie in potenza AC e alimentarla alla rete e viceversa; esso adotta un design modulare ed è installato all'aperto.

L'involucro è realizzato in lega di alluminio 5052 ed è classificato IP66 e C5M, con una vita utile prevista di 25 anni. Non necessita di essere installato in un container, semplificando così l'installazione in loco e la manutenzione operativa. **Per l'impianto di Pratello si prevede l'utilizzo di 138 PCS.**

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 90 |


4.3.3 CARATTERISTICHE DELLE TRANSFORMER STATIONS

Per quel che riguarda le unità di trasformazione, sono state previste 2 tipologie di Smart Transformer Station prodotte da Huawei appositamente progettate per sistemi ESS: JUPITER-9000K-H0 e STS-6000K-H1, che supportano blocchi di potenza di 9 MVA e 6.8 MVA. Tutte le STS sono progettate in un container compatto ISO HC da 20', e la STS consiste di un trasformatore esterno, un'unità di manovra ad anello (RMU) e quadri di bassa tensione (LV). Questo consente una connessione rapida e affidabile alle reti a media tensione (MV). Il trasformatore all'interno della STS è progettato con perdite di carico e perdite a vuoto ridotte, in conformità alla norma EN50588-1. Il livello sismico della STS è di livello 9. Tutte le apparecchiature interne devono essere ancorate al pavimento/pareti.

Inoltre, il pulsante di arresto di emergenza è situato all'esterno della stazione di trasformazione Smart FusionSolar, e la sua funzione è azionare l'interruttore automatico (ACB) nel quadro LV e l'interruttore di circuito a vuoto (VCB) nella RMU in caso di emergenza, per una maggiore sicurezza operativa e manutentiva. Sono riassunte nella tabella seguente le caratteristiche principali dei sistemi in questione:

| Input | | | |
|---|---|---------------------------|----------------|
| STS model | JUPITER-9000K-H0 | STS-6000KTL-H1 | STS-3000KTL-H1 |
| Available Inverters / PCS | SUN2000-200KTL / SUN2000-215KTL / LUNA2000-200KTL | | |
| Maximum LV AC Inputs | 44 | 34 | 17 |
| AC capacity | 9000 kVA @40°C | 6800 kVA@40°C | 3400 kVA@40°C |
| Rated input voltage | 800 V AC | | |
| Maximum input current at nominal voltage | 2 * 3572 A | 2 * 2637.8 A | 2637.8 A |
| Output | | | |
| Rated output voltage | 22 / 30 / 33 / 34.5 kV | | |
| Frequency | 50 Hz | | |
| Transformer type | Oil-immersed, Conservator Type | | |
| Transformer cooling type | ONAN | | |
| Tappings | ±2 x 2.5% | | |
| Transformer oil type | Mineral oil (PCB-free) | | |
| Transformer vector group | Dy11-y11 | Dy11-y11 | Dy11 |
| Transformer Minimum PEI Efficiency | Designed according to EN 50588-1 | | |
| Transformer impedance (HV-LV1 or HV- LV2) | 19% (0 ~ +10%) @4500 kVA | 7.3% (0 ~ +10%) @3400 kVA | |
| Medium-voltage ring main unit | SF ₆ gas insulated ring main unit | | |
| Auxiliary transformer | 3 kVA, II0 | 5 kVA, Dyn11 | |
| 2.0 kVA UPS | Optional | | |

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 91 |

| | | | |
|---------------------------------------|--|------------|--------|
| MV Surge Arrester for MV VCB | Optional | | |
| Protection | | | |
| Transformer monitoring and protection | Oil level, oil temperature, oil pressure and buchholz | | |
| Protection Degree of MV & LV Room | IP54 | | |
| Internal Arcing Fault of STS | IAC A 20 kA 1S | | |
| MV relay protection | 50/51, 50 N/51 N | | |
| LV overvoltage protection | Type I+II | | |
| General specifications | | | |
| Dimensions (H x W x D) | 6058 mm x 2438 mm x 2896 mm | | |
| Weight | < 28 t | <22 t | < 15 t |
| Operating temperature range | -25°C to +55°C | | |
| Maximum operating altitude | 2000 m | 1000 m | |
| LV & MV Room Cooling | Smart Cooling without Air-across for Higher Availability | | |
| Communications | Modbus TCP | Modbus RTU | |
| Standards compliance | IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 62271-202, EN 50588-1, IEC 61439-1 | | |

Tabella 18: Datasheet Transformer Station

In presenza di un danno al trasformatore, con conseguente fuoriuscita di olio, quest'ultimo confluisce nella vasca di contenimento integrata nella struttura della STS. La vasca di contenimento è sufficiente a contenere completamente tutto l'olio del trasformatore in caso di fuoriuscita, in conformità requisiti di contenimento degli oli richiamati al punto 3, titolo 2, del DM 15/07/2014.


Per l'impianto di Pratello si prevede l'impiego di N° 3 JUPITER-9000K-H0 e N° 1 STS-6000K-H1.

In uscita da ciascuna Smart Transformer Station partirà il cavo MT a 30 kV in direzione di adiacenti STS o verso la cabina di raccolta, manufatto di tipo prefabbricato mono-blocco di dimensioni LxDxH pari a 8 metri x 2,5 metri x 2,6 metri da dove confluiranno i cavi MT dell'impianto e partirà il cavo MT di distribuzione verso la Sottostazione elettrica utente di trasformazione 30/132 kV.

La cabina di raccolta BESS sarà comprensiva di tutte le apparecchiature elettriche necessarie al controllo e all'esercizio in sicurezza del BESS, come:

- servizi ausiliari dell'impianto (relè di protezione, impianto di illuminazione, etc...);
- i trasformatori servizi ausiliari corredati di quadri BT;
- strumentazioni di controllo;
- Contatori di energia;
- Eventuali quadri elettrici di media tensione
- Postazione operatore;

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 92 |


4.3.4 CARATTERISTICHE DEI TRASFORMATORI AUSILIARI

Il trasformatore di distribuzione per accumulo di energia (trasformatore ausiliari) previsto è il DTS-200K-D0 viene utilizzato per abbassare il livello di tensione AC da 800 V a 230 V/400 V per il sistema ausiliario del sistema di accumulo. Questo garantisce il corretto funzionamento dei sistemi ausiliari come il sistema di controllo ambientale, il sistema antincendio e il sistema di monitoraggio del sistema di accumulo di energia. Il sistema di accumulo sarà inoltre dotato di un *Battery Management System (BMS)*, con una architettura suddivisa in 4 livelli. Tale sistema provvede alla protezione, rilevazione e gestione intelligente del sistema batteria.

Tale sistema è costituito da:

- **BMU:** unità di monitoraggio del pacco batteria. La BMU monitora e raccoglie informazioni sul funzionamento della batteria e fornisce molteplici meccanismi di auto-diagnosi e sicurezza per garantire l'affidabilità del campionamento. La BMU attiva il modulo di equalizzazione DCDC per implementare un bilanciamento attivo all'interno del pacco batteria.
- **BCU:** unità di gestione del rack batteria. La BCU raccoglie informazioni su tutti i pacchi batteria tramite le BMU, riceve la tensione e la corrente a livello di rack riportate dall'RPCB, calcola lo stato di carica (SOC) e lo stato di salute (SOH) del rack batteria, genera allarmi e attiva la protezione se si verifica un'eccezione nel rack batteria durante la carica e la scarica. Inoltre, la BCU controlla i moduli di equalizzazione DCDC all'interno dei pacchi tramite comunicazione CAN per equalizzare l'energia. La BCU carica anche i parametri e lo stato operativo del rack batteria al CMU.
- **CMU:** unità di gestione dell'ESS. La CMU riceve e gestisce le informazioni dalle BCU e gestisce centralmente dati come tensione, corrente, temperatura, SOC e stato di isolamento per i dispositivi subordinati. Si collega al sistema di gestione ambientale e al sistema di soppressione incendi per monitorare l'ambiente operativo e lo stato di protezione antincendio dell'ESS. Inoltre, la CMU ottiene lo stato generale degli allarmi e della protezione dell'ESS per garantire il funzionamento sicuro del sistema.
- **SACU:** unità atta a coordinare e controllare i sistemi di batteria dell'intero array. La CMU e il PCS sono collegati alla SACU per coordinare la sequenza temporale e la logica per la protezione del sistema di batteria e la protezione del PCS. Le azioni di protezione gerarchica sono progettate sulla base della sequenza temporale, del ritardo e della probabilità di guasto parziale delle unità di protezione. La SACU si collega al sistema di gestione dell'energia (EMS) per ricevere comandi di gestione della rete elettrica e trasmetterli al PCS e alla CMU.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 93 |

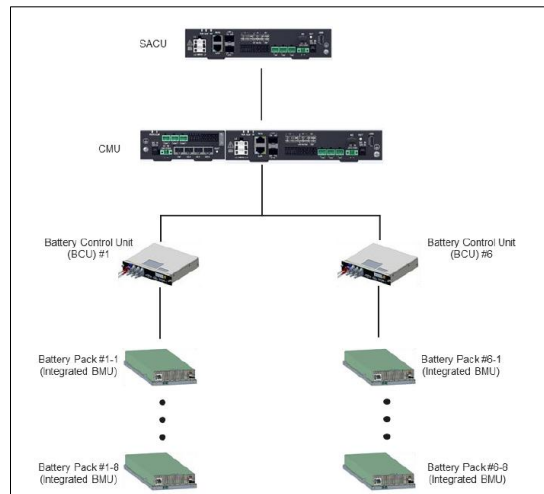


Figura 26: Architettura del BMS

Inoltre, il sistema sarà dotato di uno Smart PVMS, sistema di gestione per impianti fotovoltaici e di accumulo di energia utilizzato per i sistemi Huawei.


Il sistema non è collegato a Internet, ma gli utenti possono inserire l'indirizzo IP del server tramite un browser web per accedere al SmartPVMS e monitorare i dati delle prestazioni e le informazioni sugli allarmi dei dispositivi in tempo reale, oltre a controllare e gestire i dispositivi da remoto. In questo modo, gli utenti possono gestire meglio gli inverter e i dispositivi di accumulo di energia nell'impianto. Il SmartPVMS può analizzare i dati di generazione di energia e diagnosticare lo stato di funzionamento dei dispositivi per rilevare tempestivamente i dispositivi a bassa efficienza, aiutando l'impianto a migliorare l'efficienza delle operazioni e della manutenzione (O&M).

Il sistema di tipo SmartPVMS può anche lavorare con lo SPPC per implementare l'avvio a freddo remoto, la registrazione dei guasti e il controllo della carica e scarica della batteria.

4.3.5 CARATTERISTICHE DEI SISTEMI DI CONTROLLO E COMUNICAZIONE

Come anticipato in precedenza, lo Smart Array Controller (SACU2000D) è la parte di comunicazione in un sottocampo in un sistema accumulo di energia. Raccoglie dati dai dispositivi (inclusi i PCS, Smart String ESS e STS) e li riporta al backend di monitoraggio dell'impianto tramite una rete ad anello in fibra, rete LTE o un altro tipo di rete. Il SACU può essere dotato di SmartLogger, modulo di comunicazione PLC, switch di rete ad anello in fibra, terminal box di accesso (ATB), sorgente PoE, unità di gestione della comunicazione e appropriati terminali di cablaggio e interruttori di distribuzione dell'energia. Il SACU può essere installato su un supporto, un palo o una parete. I cavi sono instradati dentro e fuori dal basso. La porta anteriore può essere aperta per l'installazione, il collegamento dei cavi e la manutenzione.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 94 |

Per quel che riguarda la modalità di comunicazione tra il SACU e gli elementi che sono “a valle” nella rete di comunicazione (ESS/PCS/STS), può essere effettuata una connessione utilizzando uno switch di rete con quattro porte ottiche e otto porte elettriche.

- Comunicazione tra il SACU e lo Smart String ESS: Un SACU può collegare un massimo di otto Smart String ESS tramite cavi in fibra ottica.
- Comunicazione tra il SACU e lo Smart PCS: Se si adotta la comunicazione FE, si possono formare al massimo tre reti ad anello FE (Fast Ethernet). Ogni rete ad anello supporta un massimo di 16 PCS.
- Il SACU comunica con il STS tramite FE o RS485.
- Comunicazione tra lo Smart String ESS e il PCS: Il PCS e i rack delle batterie sono collegati utilizzando cavi CAN. Se un rack corrisponde a più PCS, i PCS sono collegati in cascata e poi comunicano con i rack delle batterie. Il cavo FE tra il PCS e un rack di batterie deve essere lungo al massimo 30 m.
- L'Huawei STS comunica con l'Huawei DTS tramite “contatti secchi” (dry contacts).

Di seguito è riportato il design di comunicazione dettagliato della soluzione FusionSolar Smart String ESS.

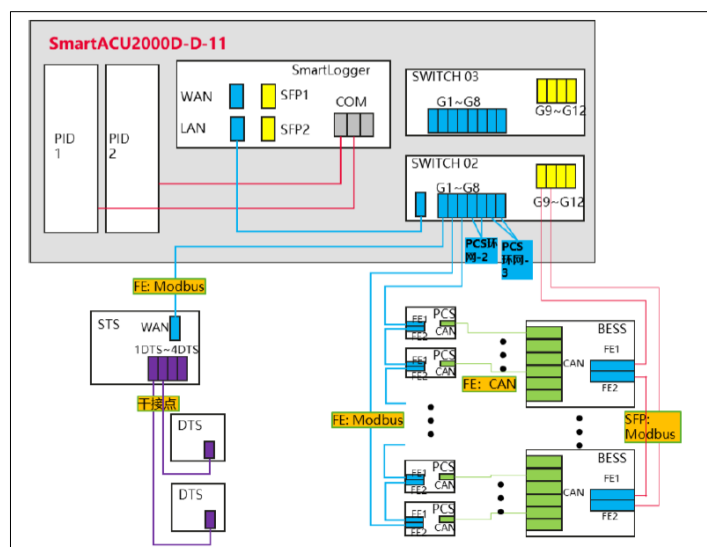



Figura 27: Architettura di comunicazione del sistema

| | | | |
|-------------------------|---|------------|---------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: | Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 95 |

4.3.6 DESCRIZIONE DELLA SOTTOSTAZIONE ELETTRICA UTENTE DI TRASFORMAZIONE 30/132 kV

L'impianto agrivoltaico avanzato integrato con il sistema di accumulo sarà quindi connesso alla rete AT in virtù della Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) proposta da Terna S.p.A (Codice rintracciabilità 387057971), nella titolarità della società proponente, con potenza in immissione pari a 42 MW.


Per suddetta connessione è prevista la realizzazione di una Sottostazione elettrica utente di trasformazione ove verrà effettuata la trasformazione dell'energia elettrica prodotta dal campo fotovoltaico da media tensione a 30 kV ad alta tensione 132 kV.

Il dimensionamento dell'area della sottostazione utente è stato effettuato per una capacità massima pari a 50 MW.

Le caratteristiche principali dell'impianto sono le seguenti:

- Tensione nominale al primario: kV 132
- Tensione nominale al secondario: kV 30
- Frequenza: Hz 50
- Corrente di corto circuito: KA 20
- Trasformatore 132/30 kV: 50 MVA

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 96 |

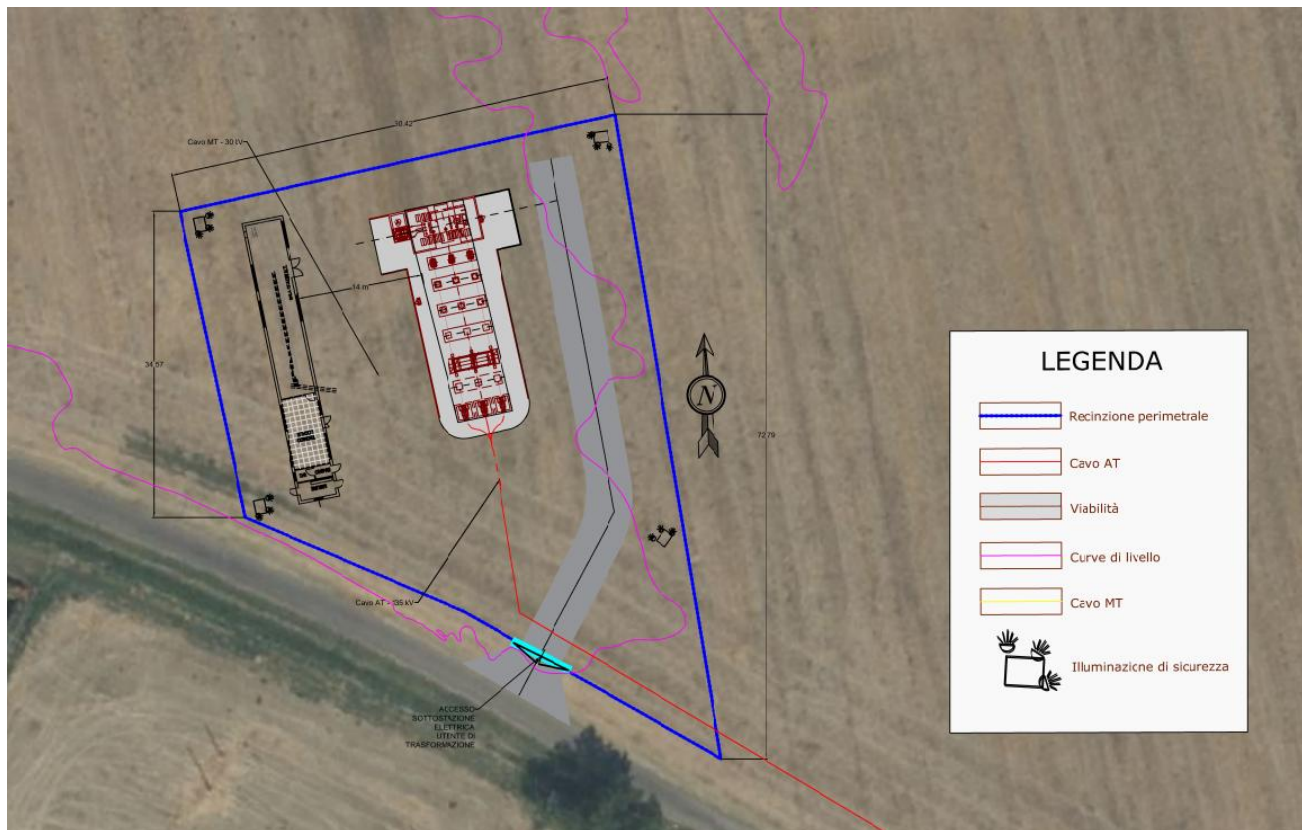


Figura 28: Inquadratura planimetrica Sottostazione elettrica di trasformazione 30/132 kV

La sottostazione elettrica sarà ubicata nella zona sud dell'area destinata al sistema di accumulo in area agricola pianeggiante, recintata, e con accesso diretto sulla strada comunale "Via Puglia".


La superficie della nuova stazione di trasformazione utente 30/132kV si estenderà in un'area recintata di circa 2630 m².

Si ripostano i principali componenti della Sottostazione elettrica utente:

- Edificio (manufatto di ingombro superficiale pari a 158 mq);
- Stallo di trasformazione MT/AT;
- Elettrodotto di media tensione 30 kV;
- Elettrodotto di alta tensione 132 kV;

La sottostazione utente in esame sarà provvista di unico stallo di trasformazione MT/AT di taglia pari a 50 MW. Si riporta nel seguito una sezione di suddetto stallo in progetto.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 97 |

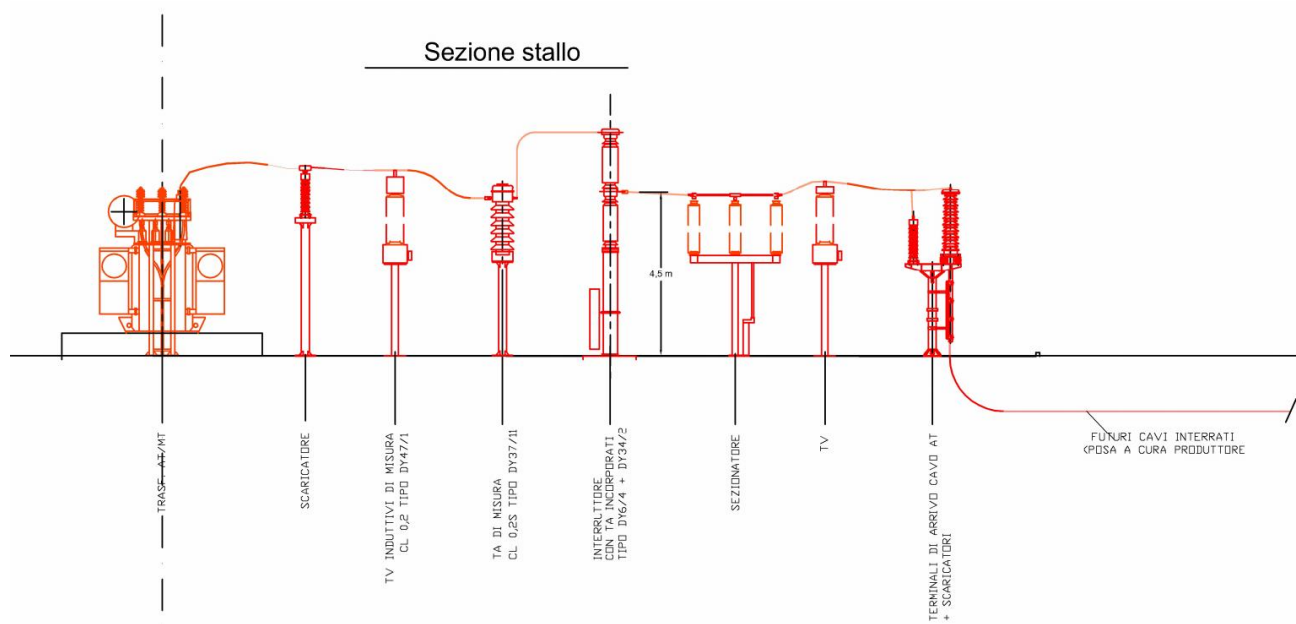


Figura 29: Stallo di trasformazione in Sottostazione elettrica utente 30/132 kV

Esso sarà così costituito:

- N° 1 arrivo in cavo MT al secondario dei trasformatori AT/MT dal quadro MT (ubicato nell'edificio della sottostazione);
- N° 1 trasformatore AT/MT ad olio da 50 MVA.
- Scaricatore;
- Adeguati set di TA/TV per le protezioni e misure di montante.
- N° 1 trasformatori AT/MT da 50 MVA.
- N° 1 partenze con scaricatori per connessione AT in cavo.

La presenza di olio minerale per l'isolamento del trasformatore elevatore AT/MT da 50 MVA dello stallo richiede la realizzazione di una vasca di raccolta dell'olio: suddetta vasca, le cui dimensioni sono illustrate in seguito, ha una capienza pari a circa 24.600 litro; capienza più che sufficiente a contenere completamente tutto l'olio del trasformatore in caso di fuoriuscita (pari a circa 21.143 l). Inoltre, è previsto uno strato di ghiaia con adeguata granulosità e profondità pari a 20-25 cm, al fine di consentire l'estinzione della fiamma eventualmente in propagazione con l'olio isolante in fuoriuscita.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

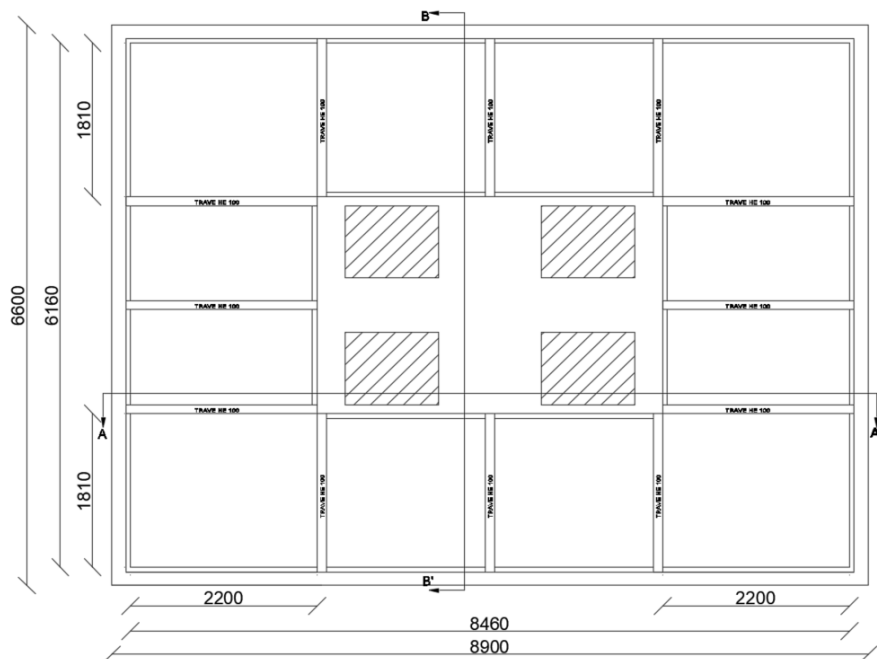
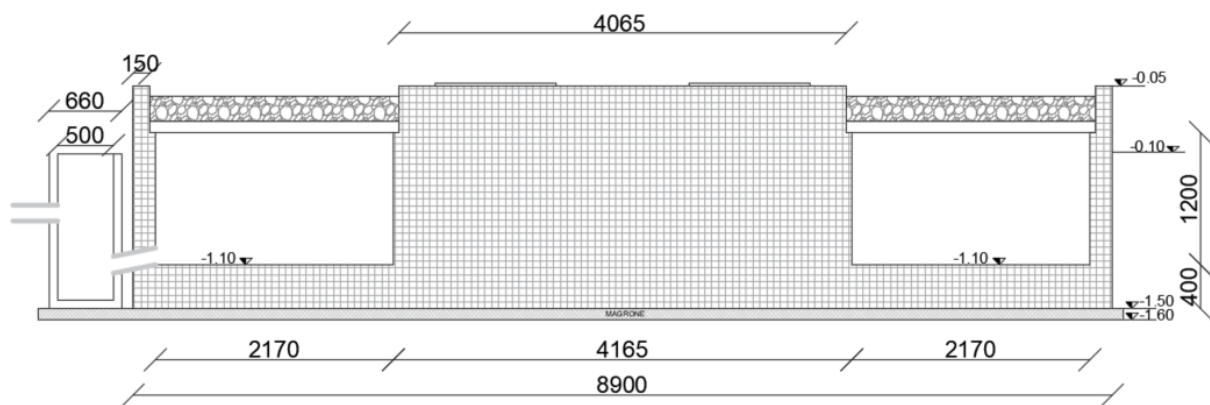



Figura 30: Vasca trasformatore elevatore MT/AT



In considerazione di quanto sopra si conferma la conformità del trasformatore AT/MT ai requisiti di contenimento degli oli richiamati *al punto 3, titolo 2, del DM 15/07/2014*. All'interno dell'area della sottostazione AT/MT sarà realizzato un edificio, di estensione pari a circa **158 m²** (dimensioni indicative 35 m x 4,5 m altezza da terra 3 m), atto a contenere le apparecchiature di potenza e controllo relative alla sottostazione stessa; all'interno dell'edificio saranno previsti i seguenti locali:

- Locale quadri di controllo e di distribuzione per l'alimentazione dei servizi ausiliari (privilegiati e non) – sala BT;

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 99 |

- Locale contenente il quadro di Media Tensione (completo di trasformatore MT/BT e relativo box metallico di contenimento) per alimentazione utenze ausiliarie – sala MT;
- Locale quadro misure AT, con accesso garantito sia dall'interno che dall'esterno della SSE – sala MIS;
- Locale contenente il gruppo elettrogeno per l'alimentazione dei servizi ausiliari in situazione di emergenza – sala GE;
- Locale contenente i quadri di comando e controllo del parco fotovoltaico e del sistema di storage

Sarà inoltre realizzato un piazzale all'aperto per le apparecchiature in Alta Tensione. L'impianto sarà completamente telecomandato, esercito a distanza, e non è prevista quindi la presenza stabile di personale, fatti salvo i lavori di manutenzione che si rendessero eventualmente necessari. Le apparecchiature AT presenti sono: terminali del cavo, scaricatori, trasformatori di tensione, sezionatore, trasformatore di corrente, interruttori, trasformatore AT/MT; detti elementi saranno connessi tra loro mediante conduttori di collegamento, morsettiera in lega di alluminio, conduttori in corda di alluminio di diametro 36 mm. All'interno del fabbricato vi sono le seguenti apparecchiature MT: Interruttori MT, Sezionatori MT, sbarre di collegamento tra le apparecchiature e sezioni arrivo cavi in MT, trasformatori di misura per corrente e tensione, conduttori di collegamento, quadri BT di controllo e comando delle apparecchiature AT ed MT.


4.3.7 DESCRIZIONE IMPIANTI ELETTRICI

Tutte le apparecchiature elettriche costituenti l'impianto di Pratello saranno collegati tra loro tramite impianti elettrici realizzati a regola d'arte. I cavi previsti nell'impianto agrivoltaico avanzato integrato con BESS denominato "Pratello", sono essenzialmente:

- **Cavi in CC**
 - Cavi di stringa: ovvero i cavi CC che collegano la stringa agli inverter di stringa;
- **Cavi in CA/BT:**
 - Cavi inverter impianto di produzione: ovvero i cavi in CA che collegano gli inverter di stringa alle unità di trasformazione (T.U);
 - Cavi inverter bidirezionali del BESS: ovvero i cavi in CA che collegano gli inverter bidirezionali del BESS (PC Inverters) alle Smart Transformer Station (STS);
- **Cavi in CA/MT:**
 - Cavi MT 30 kV utilizzati nelle linee radiali interne al campo agrivoltaico avanzato e del BESS verso le cabine elettriche e l'elettrodotto MT di connessione verso la Sottostazione elettrica utente di trasformazione MT/AT;
- **Cavi in CA/AT:**
 - l'elettrodotto AT 132 kV di connessione verso la Cabina Primaria di e-distribuzione in uscita dalla Sottostazione elettrica utente;

Altri cavi: quali ad esempio i cavi di alimentazione dei tracker, cavi dei sistemi di sicurezza, etc.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 100 |

Il dimensionamento dei cavi eserciti in BT, MT e AT, utilizzati per il trasporto di energia è stato effettuato tenendo conto dei seguenti criteri di verifica:

- Criterio termico: è stato verificato che ogni tratto di cavo abbia una sezione tale che la sua portata sia sempre superiore alla corrente di impiego ad esso associata, in modo da non avere una perdita di vita utile del cavo stesso;
- Criterio elettrico: è stato verificato che la caduta di tensione relativa al percorso più lungo sia inferiore al 2%;
- Tenuta del cavo alla corrente di corto circuito.

4.3.7.1 COLLEGAMENTI BT

COLLEGAMENTI IN DC

I moduli fotovoltaici di per sé stessi sono forniti già dotati di cavi e relativo connettore CC (uno per il polo negativo, uno per il polo positivo), ma di lunghezza tale da permettere il solo collegamento tra moduli fotovoltaici contigui. Verranno quindi collegati in serie tra di loro fino a comporre una stringa, che in questo progetto è composta dalla serie di 28 moduli fotovoltaici.

Per il collegamento elettrico in bassa tensione in corrente continua tra stringhe e “string inverters” si Prevede impiego di un cavo unipolare flessibile stagnato di tipo **H1Z2Z2 – K**. La scelta di tale tipologia e modello di cavo è indicativa; pertanto, la ditta proponente si riserva la possibilità di modificare la tipologia ed il modello di cavo indicato in una successiva fase progettuale.




Figura 31: Cavidotto BT: H1Z2Z2-K

Le principali caratteristiche costruttive del cavo H1Z2Z2 - K sono:

- Cavo unipolare flessibile stagnato, classe 5;
- Tensione massima: DC: 1.8 kV; AC:1.2 kV;
- Conduttore: Corda flessibile di rame stagnato, classe 5;
- Isolante: Mescola LS0H di gomma reticolata speciale di qualità conforme alla norma EN 50618
- Guaina: In PVC speciale di qualità ST2, colore blu, rosso, nero;

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 101 |

- Temperatura di funzionamento in condizione ordinarie: 90°C
- Temperatura di funzionamento ammissibile in cortocircuito: 250°C
- Sforzo massimo di trazione: 15 N/mm
- Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo.

Le stringhe di moduli FV saranno collegate direttamente alla sezione in corrente continua dell'inverter stesso, installato direttamente in campo in posizione quanto più possibile baricentrica rispetto alle stringhe ad esso afferenti.

Il tipo di posa considerata è di tipo **L** (ovvero direttamente interrata senza l'utilizzo di protezione meccanica) e di tipo **A** (ovvero in aria libera). Per scongiurare il rischio di trancio, taglio e lacerazione dei cavi durante l'attività agricola manutentiva od ordinaria che sarà svolta all'interno dell'area di impianto sarà impiegato un tubo corrugato a protezione dei cavi; inoltre, l'eventuale azione di deterioramento dell'isolante del cavo dovuta a rosicchiamento di roditori sarà scongiurata dall'applicazione di un apposito rivestimento armato applicato a ciascun cavo.

4.3.7.2 COLLEGAMENTI IN AC


I cavi in bassa tensione in corrente alternata (0,8 kV AC) in progetto verranno utilizzati per i seguenti collegamenti elettrici:

- Collegamento tra *"string inverter"* e le Transformation Units (effettuato sul Quadro Parallelo Corrente Alternata (QGBT) delle T.U.);
- Collegamento tra Inverter bidirezionali del BESS (*PCS inverter*) e Trasformatori elevatori del BESS (*STS*)

Il cavo preliminarmente scelto è di tipo unipolare in alluminio di tipo **ARG7H1R 1,8/3 kV**.

La scelta di tale tipologia e modello di cavo è indicativa; pertanto, la ditta proponente si riserva la possibilità di modificare la tipologia ed il modello di cavo indicato in una successiva fase progettuale.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 102 |

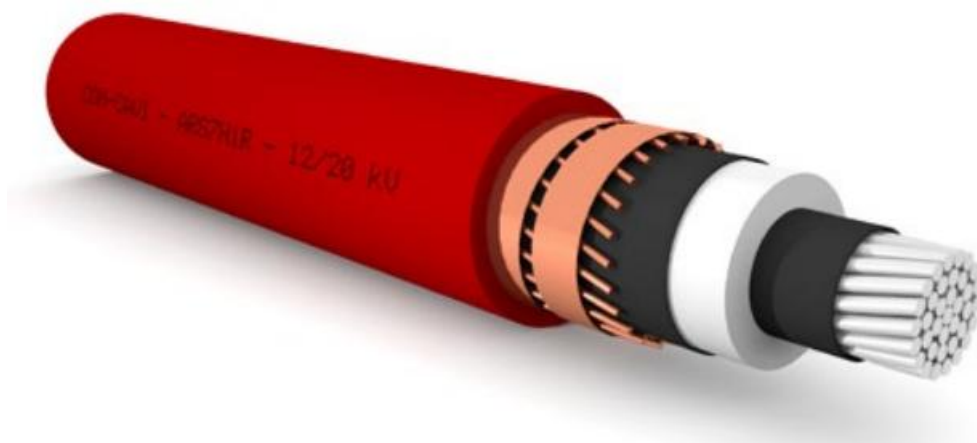


Figura 32: Cavo unipolare in alluminio di tipo **ARG7H1R 1,8/3 kV**


Le principali caratteristiche costruttive del cavo **ARG7H1R 1,8/3 kV** sono:

- **Conduttore:** Alluminio, formazione rigida compatta di classe 2.
- **Isolamento:** Gomma HEPR di qualità G7 senza piombo.
- **Guaina esterna:** Mescola a base di PVC di qualità Rz, colore rosso.
- **Tensione nominale:** 1,8/3 kV.
- **Temperatura massima di esercizio:** 90°C.
- **Temperatura massima in caso di corto circuito:** 250°C.
- **Raggio minimo di curvatura consigliato:** 12 volte il diametro del cavo.

I cavi in corrente alternata sono necessari per collegare in parallelo gli inverter di stringa alle T.U. ed in particolare sul Quadro Parallelo Corrente Alternata (QGBT). La sezione AC lato utente verrà esercita con un Sistema Trifase Isolato 3F+PE, equivalente ad un sistema IT; secondo cui, in accordo con il Sistema Normativo Internazionale:

- prevede tutte le tre le fasi (R-S-T) non connesse a terra (in nessun punto ed in nessun caso);
- prevede un controllore di isolamento, che garantisca il continuo monitoraggio del valore di resistenza tra i poli e terra: il cedimento dell'isolamento dovrà essere chiaramente rilevato in modo da permettere al gestore dell'impianto di effettuare i necessari interventi di manutenzione straordinaria alla ricerca del guasto;
- permette il funzionamento del sistema con il primo guasto a terra, a patto che il primo guasto sia chiaramente rilevato e che il secondo guasto determini l'intervento degli organi di protezione atti al sezionamento della parte di circuito sottoposta al doppio guasto.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 103 |

Il cavo, in formazione trifoglio, sarà direttamente interrato secondo una posa di tipo L (ovvero direttamente interrata senza l'utilizzo di protezione meccanica). Per scongiurare il rischio di trancio, taglio e lacerazione dei cavi durante l'attività agricola manutentiva che sarà svolta all'interno dell'area di impianto, nei tratti di risalita o discesa dei cavi in aria, sarà impiegato un tubo corrugato (DN 63 o simili) a protezione del tratto esterno.

L'eventuale azione di deterioramento dell'isolante del cavo dovuta a rosicchiamento di roditori o sarà scongiurata dall'applicazione di un apposito rivestimento armato applicato a ciascun cavo BT.

4.3.7.3 COLLEGAMENTI MT

I cavi in media tensione (30 kV AC) in progetto vengono utilizzati per i seguenti collegamenti:

Lato impianto agrivoltaico avanzato:

- Collegamento in “entra-esce” tra Transformation Units;
- Collegamento in “entra-esce” tra Transformation Units e cabine di raccolta;
- Collegamento in “entra-esce” tra cabine di raccolta;
- Collegamento cabina di raccolta e la Sottostazione elettrica utente di trasformazione 30/132 kV;

Lato sistema di accumulo:


- Collegamento tra Smart Transformer Station (STS) e cabina di raccolta BESS;
- Collegamento cabina di raccolta BESS e Sottostazione elettrica utente di trasformazione 30/132 kV;

Per tali collegamenti è stato previsto l'utilizzo del cavo unipolare con conduttore in alluminio ARE4H5E COMPACT 18/30 kV



Figura 33: Cavo MT - ARE4H5E

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 104 |

Il cavo rispetta le prescrizioni della norma HD 620 per quanto riguarda l'isolante; per tutte le altre caratteristiche, il cavo rispetta le prescrizioni della IEC 60502-2. Le principali caratteristiche costruttive del cavo ARE4H5E COMPACT 18/30 kV risultano:


- Tensione nominale U_0/U : 18/30 kV
- Anima: Conduttore a corda rotonda compatta di alluminio – Cl. 2(IEC 60228).
- Semiconduttore interno: Mescola semiconduttiva estrusa
- Isolante: mescola estrusa di polietilene (XLPE)
- Semiconduttore esterno: mescola semiconduttiva estrusa – non pelabile;
- Rivestimento protettivo: Nastro semiconduttore igroespandente;
- Guaina: Polietilene colore rosso (DMP 2);
- Temperatura max. di esercizio del conduttore: 90°C;
- Temperatura max. di cortocircuito del conduttore: 250°C (max 5s);
- Temperatura max. di cortocircuito dello schermo: 150°C;
- Temperatura min. di posa: 25°C;
- Sforzo max. di trazione sul conduttore durante l'installazione: 50 N/mm²;
- Raggio min. di curvatura durante l'installazione: 14 D_{cav};

Il cavo rispetta le prescrizioni della norma HD 620 per quanto riguarda l'isolante; per tutte le altre caratteristiche, il cavo rispetta le prescrizioni della IEC 60502-2. Il tipo di posa considerata è di tipo **M** (ovvero direttamente interrata con tegolo o lastra di CLS/altro materiale quale protezione meccanica addizionale), **con profondità dello scavo pari ad 1,4 m**. Per tutti i tratti di cavo previsti è stata dimensionata accuratamente la sezione del conduttore del cavo in modo tale che esso sia in grado di trasportare i carichi elettrici ivi transitanti in pieno soddisfacimento del criterio termico, elettrico e di corto circuito come previsto dalla norma CEI 11-17.

Tabella 19: Valori di riferimento per i cavi MT in progetto (in azzurro per impianto agrivoltaiico, in verde per sistema di accumulo)

| Tratto | Lunghezza [m] | S _{AC} [MVA] | N° cores | N° terne per tratto | Corrente IMPIEGO [A] | Sezione [mmq] | R[Ω/m] | X[Ω/m] | Portata singola terna [A] | Portata totale [A] | ΔU% |
|--|------------------|--------------------------|-------------|---------------------------|----------------------------|------------------|---------|---------|---------------------------------|-----------------------|-------|
| <i>Transformation units 1 - Cabina di raccolta 1</i> | 435 | 2,5 | 3 | 1 | 48 | 95 | 0,00042 | 0,00013 | 285 | 285 | 0,05% |
| <i>Transformation units 3 - Transformation units 2</i> | 240 | 2,5 | 3 | 1 | 48 | 95 | 0,00042 | 0,00013 | 285 | 285 | 0,03% |
| <i>Transformation units 2 - Cabina di raccolta 1</i> | 75 | 5 | 3 | 1 | 96 | 95 | 0,00042 | 0,00013 | 285 | 285 | 0,02% |
| <i>Transformation units 4 - Cabina di raccolta 2</i> | 10 | 2,5 | 3 | 1 | 48 | 95 | 0,00042 | 0,00013 | 285 | 285 | 0,00% |
| <i>Transformation units 9 - Transformation units 8</i> | 95 | 2,5 | 3 | 1 | 48 | 95 | 0,00042 | 0,00013 | 285 | 285 | 0,01% |
| <i>Transformation units 8 - Transformation units 7</i> | 95 | 5 | 3 | 1 | 96 | 95 | 0,00042 | 0,00013 | 285 | 285 | 0,02% |
| <i>Transformation units 7 - Transformation units 6</i> | 200 | 7,5 | 3 | 1 | 144 | 95 | 0,00042 | 0,00013 | 285 | 285 | 0,07% |
| <i>Transformation units 6 - Transformation units 5</i> | 150 | 10 | 3 | 1 | 192 | 95 | 0,00042 | 0,00013 | 285 | 285 | 0,07% |

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |


| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 105 |

| | | | | | | | | | | | |
|--|------|------|---|---|-----|------------|---------|---------|-----|-----|-------|
| <i>Transformation units 5 - Cabina di raccolta 3</i> | 320 | 12,5 | 3 | 1 | 241 | 95 | 0,00042 | 0,00013 | 285 | 285 | 0,18% |
| <i>Cabina di raccolta 1 - Cabina di raccolta 2</i> | 725 | 7,5 | 3 | 1 | 144 | 95 | 0,00042 | 0,00013 | 285 | 285 | 0,25% |
| <i>Cabina di raccolta 3 - Cabina di raccolta 2</i> | 575 | 12,5 | 3 | 1 | 241 | 95 | 0,00042 | 0,00013 | 285 | 285 | 0,33% |
| <i>SSE -Cabina di raccolta 2</i> | 9035 | 20 | 3 | 1 | 385 | 500 | 8,9E-05 | 0,0001 | 789 | 789 | 1,78% |
| <i>SST 1 - Cabina di Raccolta BESS</i> | 80 | 9 | 3 | 1 | 173 | 95 | 0,00042 | 0,00013 | 285 | 285 | 0,03% |
| <i>SST 2 - Cabina di Raccolta BESS</i> | 60 | 9 | 3 | 1 | 173 | 95 | 0,00042 | 0,00013 | 285 | 285 | 0,02% |
| <i>SST 3 - Cabina di Raccolta BESS</i> | 40 | 9 | 3 | 1 | 173 | 95 | 0,00042 | 0,00013 | 285 | 285 | 0,02% |
| <i>SST 4 - Cabina di Raccolta BESS</i> | 50 | 6 | 3 | 1 | 115 | 95 | 0,00042 | 0,00013 | 285 | 285 | 0,01% |
| <i>Cabina di raccolta BESS - SSE</i> | 120 | 33 | 3 | 1 | 635 | 95 | 0,00042 | 0,00013 | 285 | 285 | 0,18% |

4.3.7.4 COLLEGAMENTI AT

Il dimensionamento del cavo AT a 132 kV AC, utilizzato per il trasporto di energia elettrica dalla Sottostazione elettrica utente alla Cabina Primaria di e-distribuzione “S. GIOVANNI IN PERSICIETO” è stato effettuato per una capacità massima pari a 50 MW, idoneo per il trasporto dell’energia prodotta dalle iniziative presenti in sottostazione. È pertanto previsto un elettrodotto in cavo interrato dalla lunghezza prevista di circa **580 m**.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 106 |

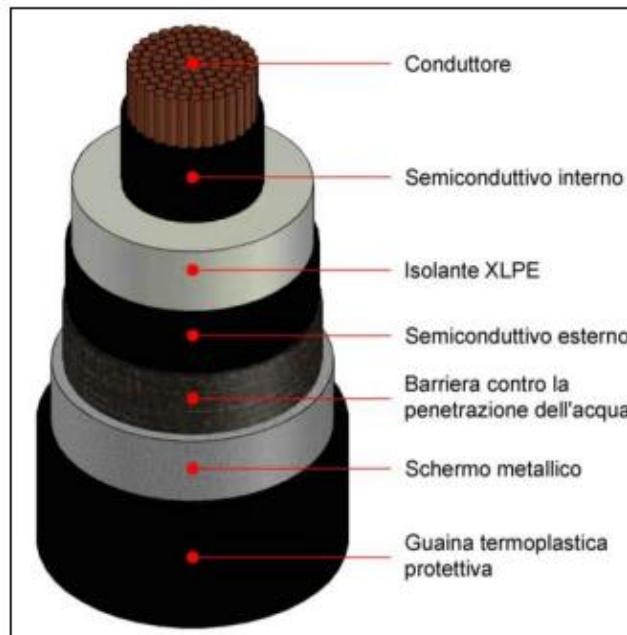


Figura 34: Caratteristiche del cavo AT


Si riportano in seguito le principali dell'elettrodotto AT in progetto:

- Materiale del conduttore: Alluminio
- Isolamento: XLPE (chemical)
- Tipo di conduttore: A 6 settori riuniti;
- Guaina metallica: Alluminio termofuso;
 - Sezione del conduttore: 1600 mm²
 - Peso approssimativo: 10 kg/km;
- ❖ Max tensione di funzionamento: 170kV;
- ❖ Portata di corrente, cavi interrati a 20°C, posa a trifoglio: 1130 A;
- ❖ Portata di corrente, cavi interrati a 30°C, posa a trifoglio: 970 A;
- ❖ Corrente ammissibile di corto circuito; 20 kA
- ❖ Tensione operativa: 132 kV;

Per realizzare l'elettrodotto verrà utilizzata una terna di cavi unipolari di sezione pari a **1600 mm²**.

Il tipo di posa considerata è di tipo **M** (ovvero direttamente interrata con tegolo o lastra di CLS/altro materiale quale protezione meccanica addizionale), **con profondità dello scavo media pari ad 1,7 m**. Per tutti i tratti di cavo previsti è stata dimensionata accuratamente la sezione del conduttore del cavo in modo tale che esso sia in grado di trasportare i carichi elettrici ivi transitanti in pieno soddisfacimento del criterio termico, elettrico e di corto circuito come previsto dalla norma CEI 11-17.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 107 |

4.3.7.5 COLLEGAMENTI SECONDARI

Cavi Alimentazione Trackers

I cavi di alimentazione trackers sono cavi di bassa tensione utilizzati per alimentare i motori presenti sulle strutture, responsabili del movimento delle strutture attorno all'asse Nord-Sud, in modo che i moduli fotovoltaici ad essa fissati, siano sottoposti al massimo irraggiamento lungo tutto il movimento giornaliero del sole. Questi cavi sono alloggiati sia sulle strutture di sostegno dei moduli fv (tracker) che direttamente interrati al suolo. Si utilizzerà un cavo per energia, isolato con gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propagante l'incendio, a ridotta emissione di gas corrosivo e con una miscela che lo renda installabile ad aria aperta.

Cavi di sicurezza e sorveglianza

Il sistema di sicurezza e videosorveglianza utilizza:

- Telecamere per vigilare l'area della recinzione (*motion detection* con illuminazione IR notturna);
- Telecamere tipo DOME nei punti strategici ed in corrispondenza degli accessi;
- Sistema di illuminazione da utilizzare come deterrente (nel caso il "*motion detection*" rilevi un'intrusione, l'illuminazione relativa a quella zona viene attivata).

Cavi dati

I cavi dati sono i cavi di trasmissione di tutti i dati e segnali provenienti da ciascuno degli elementi principali del progetto e sono funzionali al controllo delle apparecchiature elettroniche durante l'esercizio dell'impianto.

Le tipologie di cavo possono essere di due tipi:


- cavo RS485 per tratte di cavo di lunghezza limitata (tipicamente <100m);
- cavo in fibra ottica, per tratti di cavo più lunghi.

4.3.8 IMPIANTI ELETTRICI SPECIALI

4.3.8.1 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PERIMETRALE

L'illuminazione esterna perimetrale prevederà proiettori direzionali a tecnologia LED montati su pali alti 2,8 m e si accenderà solamente per motivi di sicurezza e controllo dietro specifica richiesta dell'operatore in sito. La recinzione sarà fissata al terreno per mezzo dell'infissione di tubi metallici di altezza pari a 2 metri ad intervalli regolari; in aggiunta, è stato previsto un innalzamento di 30 cm di tale recinzione lungo tutto il perimetro dell'impianto, per consentire il passaggio della macro-fauna locale. Anche nel caso in cui il sensore possa essere attivato, l'illuminazione esterna non verrà attivata automaticamente ma verrà inviato un segnale

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 108 |

alla sala controllo e l'operatore verificherà, attraverso le telecamere Day/Night presenti lungo la recinzione, l'eventuale presenza umana non autorizzata. Si esclude quindi l'eventualità di attivazioni non necessarie dovute al passaggio di animali, in quanto verrà accesa solo per motivi di sicurezza dietro richiesta dell'operatore umano. Le telecamere di controllo saranno poste sullo stesso palo adibito alla illuminazione. L'illuminazione sarà compatibile con la normativa contro l'inquinamento luminoso in quanto sarà utilizzata per i corpi illuminanti la tecnologia LED e saranno orientati in modo tale che la configurazione escluda la dispersione della luce verso l'alto e verso le aree esterne limitrofe. In particolare, sono stati scelti dei LED con una potenza pari a 300 W e con un temperatore di colore pari a 3000 K, quindi "warm light", in modo tale che l'intensità di emissione della parte blu dello spettro sia ridotta, in quanto quest'ultima viene diffusa maggiormente nell'atmosfera, andando a ridurre ulteriormente il livello di inquinamento luminoso.

4.3.8.2 IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA

È stato previsto un impianto di videosorveglianza con l'utilizzo di telecamere Day/Night ad alta risoluzione ed un apparato di videoregistrazione digitale affidabile e di elevata qualità.

In seguito, sono riportate le caratteristiche tecniche di massima:

- Risoluzione da 5 megapixel
- Video analisi ed autoapprendimento
- Illuminazione uniforme al buio fino ad una distanza di 30 m
- Struttura resistente ad atti vandalici e conformità IP66
- Angolo visivo: orizzontale 67°, verticale 53°
- Illuminazione minima: 0 Lux (con IR accessi)
- Alimentazione 12V – 300mA
- Dimensioni 94x70 mm
- Peso 300g
- Temperatura di utilizzo -10 / +45 °C
- Passo: 30 m
- Altezza palo: 2.8m
- Altezza videocamera: 2.3 m

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |


| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 109 |



Figura 35: Videocamera DOME

4.3.8.3 SISTEMA DI SICUREZZA: ALLARME E ANTINTRUSIONE


È stato previsto un sistema di antintrusione perimetrale per la protezione della recinzione metallica flessibile che delimita l'impianto. Il sistema di antintrusione impiega sensori piezodinamici che percepiscono le vibrazioni a cui è sottoposta la recinzione durante un tentativo di intrusione per mezzo di taglio, arrampicamento o sfondamento della struttura, inclusi tagli sporadici (effettuati a una certa distanza di tempo l'uno dall'altro). La tecnologia di rivelazione piezodinamica fornisce la più elevata immunità al vento oggi offerta da qualsiasi sistema di rivelazione antintrusione su rete; possiede inoltre un'elevata tolleranza ai fattori di disturbo climatici, come quelli generati da pioggia, neve e temperature estreme, e alle altre fonti di disturbo ambientali provenienti da strade, autostrade e ferrovie. Questo sistema garantisce anche una protezione attiva 24 ore su 24, una grande flessibilità di posa delle linee di rivelazione che si adattano facilmente alla conformazione del terreno e all'andamento del perimetro, rendendo possibile seguire curve e dislivelli, aggirare ostacoli e superare eventuali discontinuità della recinzione.

4.3.9 IMPIANTO DI TERRA

I componenti costituenti l'impianto agrivoltaico ed il sistema di accumulo ad esso integrato saranno collegati a terra per mezzo di dispersori e un conduttore di terra collegati direttamente alle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici e delle apparecchiature elettriche (inverter, T.U, Smart Transformer Station (STS) ecc.) Il dispersore dell'impianto ed i collegamenti dello stesso alle apparecchiature saranno realizzati e dimensionati sulla base della corrente di guasto.

La rete di terra interesserà anche l'area recintata della sottostazione utente. Il dispersore dell'impianto ed i collegamenti dello stesso alle apparecchiature saranno realizzati e dimensionati sulla base della corrente di guasto comunicata da e-distribuzione.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 110 |

Con riferimento alla sottostazione elettrica utente l'impianto di terra sarà costituito da una maglia realizzata in corda di rame nudo di sezione idonea. Il lato della maglia sarà scelto in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalla norma CEI 11-1. Al fine di contenere i gradienti in prossimità dei bordi dell'impianto di terra, le maglie periferiche presenteranno dimensioni opportunamente ridotte e bordi arrotondati. Nei punti sottoposti ad un maggiore gradiente di potenziale le dimensioni delle maglie saranno opportunamente infittite, come pure saranno infittite le maglie nella zona apparecchiature per limitare i problemi di compatibilità elettromagnetica.

4.4 DESCRIZIONE OPERE CIVILI

La realizzazione dell'impianto agrivoltaico avanzato integrato con il sistema di accumulo prevede opere civili connesse alle esigenze di costruzione, gestione e manutenzione dell'impianto stesso e alle esigenze agronomiche richieste dall'attività agricola all'interno dell'impianto agrivoltaico.

Sono pertanto previste opere di civili per la realizzazione delle seguenti opere, meglio descritte nel seguito:


- Opere di accantieramento;
- Recinzioni;
- Cavidotti;
- Viabilità di impianto;
- Cabina elettriche/ manufatti;
- Interferenze cavidotto AT/MT;
- Opere di regimentazione idraulica;

Come anticipato i sistemi ad inseguimento e fissi saranno direttamente infissi nel terreno, senza la necessità della realizzazione di scavi e plinti in c.a.

4.4.1 ACCANTIERAMENTO

In relazione alle esigenze di cantiere si precisa che la realizzazione delle opere costituenti l'impianto "Pratello" sarà effettuata con mezzi cingolati che possono operare senza la necessità di viabilità eseguita con materiali inerti proveniente da cava. Con tali mezzi saranno realizzati i cavidotti, le infissioni dei pali delle strutture ed il montaggio degli stessi. Il transito degli automezzi necessari per le attività di posa in opera di impianti elettrici e dei moduli fotovoltaici non prevede la realizzazione di piste realizzate in materiale inerte. Gli automezzi transiteranno sui terreni esistenti, appositamente compattati, in stagione idonea ad operare in sicurezza. L'accantieramento e l'esecuzione dei lavori sarà effettuata in lotti di estensione pari a circa 5 ettari, e prevede una specifica area di stoccaggio e baraccamenti all'interno dell'area dell'impianto agrivoltaico e del BESS senza la previsione di nuove piazzole eseguite con materiali inerti provenienti da cava. È prevista inoltre la presenza di un'area di cantiere fissa, realizzata all'interno dell'area d'impianto agrivoltaico e del BESS.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 111 |

La realizzazione dei cavidotti lungo i tracciati della viabilità pubblica esistente sarà eseguita nel rispetto delle prescrizioni che saranno rilasciate dagli enti competenti, nonché con l'obiettivo di minimizzare i disagi per i frontisti e garantire l'avanzamento delle lavorazioni nel rispetto delle norme di sicurezza.

4.4.2 RECINZIONI E CANCELLI DI ACCESSO

La recinzione sarà fissata al terreno per mezzo dell'infissione di tubi metallici di altezza pari a 2 metri ad intervalli regolari; in aggiunta, è stato previsto un innalzamento di 30 cm di tale recinzione lungo tutto il perimetro dell'impianto, per consentire il passaggio della macro-fauna locale, come evidenziato nella figura seguente.

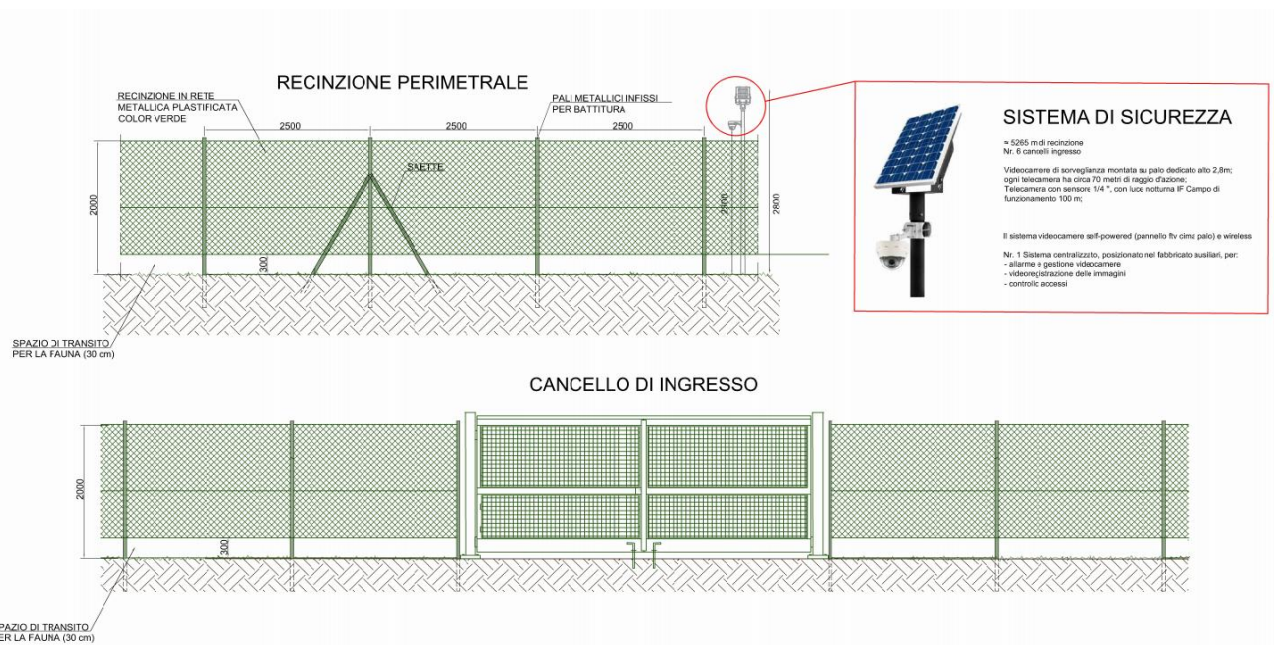



Figura 36: Tipico costruttivo recinzione di impianto

La lunghezza complessiva delle recinzioni è pari a circa 5.265 m, così suddivisa:

Per l'impianto agrivoltaico avanzato:

- lunghezza recinzione lotto n°1: 1860 metri.
- lunghezza recinzione lotto n°2: 900 metri.
- lunghezza recinzione lotto n°3: 1830 metri.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 112 |

Per sistema di accumulo (BESS):

- lunghezza recinzione: 455 metri.

Per Sottostazione elettrica utente di trasformazione 30/132 kV:

- lunghezza recinzione: 220 metri.

I cancelli di accesso dell'impianto agrivoltaico avanzato "Pratello" devono rispettare le normative vigenti in materia di sicurezza e accessibilità. Secondo il Decreto Legislativo 190/2024, entrato in vigore il 30 dicembre 2024, i cancelli devono garantire un accesso sicuro e controllato, prevenendo l'ingresso non autorizzato e proteggendo le infrastrutture critiche dell'impianto. Inoltre, devono essere conformi alle linee guida del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE), che prevedono l'adozione di soluzioni innovative per la gestione e il monitoraggio degli accessi. Queste misure sono essenziali per assicurare la continuità delle operazioni agricole e la produzione di energia elettrica in modo sicuro ed efficiente. Le dimensioni minime dei cancelli di accesso devono essere di **3 metri di larghezza e 2,5 metri di altezza**. Queste dimensioni garantiscono il passaggio sicuro di veicoli agricoli e mezzi di manutenzione, rispettando al contempo le normative di sicurezza. Per quanto riguarda il sistema di accumulo (BESS), le linee guida del Dipartimento dei Vigili del Fuoco, emanate il 23 dicembre 2024, prevedono l'installazione di **due cancelli di accesso**. Questi cancelli devono essere progettati per garantire la sicurezza antincendio e l'accessibilità, seguendo le metodologie per l'analisi del rischio e le misure di sicurezza specificate nelle linee guida. Per l'impianto "Pratello" complessivamente si suppongono **N°6 cancelli di accesso**:

- N°3 per l'impianto agrivoltaico;
- N°2 per il sistema di accumulo (BESS);
- N°1 per la Sottostazione elettrica utente di trasformazione 30/132 kV


4.4.3 CAVIDOTTI

Si prevede la realizzazione di cavidotti a diversi valori di tensione di esercizio (bassa, media ed alta) per collegare le molteplici apparecchiature elettriche all'interno dell'impianto agrivoltaico e del BESS, nonché per collegare le due sezioni di impianto (BESS e Agofv) alla Sottostazione elettrica di trasformazione; e per la connessione di quest'ultima alla Cabina Primaria "San Giovanni in Persiceto. In particolare, si è progettato:

Per l'impianto agrivoltaico avanzato:

- Cavidotto CC 1.500 V per il collegamento in bassa tensione dei moduli agli inverter di stringa;
- Cavidotto AC 1.500 V per il collegamento in bassa tensione tra gli inverter di stringa e le Transformation Units;
- Cavidotto CA 30.000 V per il collegamento mutuo tra Transformation Units (in media tensione);

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 113 |

- Cavidotto CA 30.000 V per il collegamento tra Transformation Units e cabine di raccolta (in media tensione);
- Cavidotto CA 30.000 V per il collegamento mutuo tra Cabine di raccolta (in media tensione);
- Cavidotto CA 30.000 V per il collegamento tra cabina di raccolta e Sottostazione elettrica (in media tensione);

Per l'impianto di accumulo:

- Cavidotto AC 1.500 V per il collegamento in bassa tensione tra gli inverter bidirezionali del BESS (PC Inverters) e le Smart Transformer Station (STS);
- Cavidotto CA 30.000 V per il collegamento mutuo tra Smart Transformer Station (STS) (in media tensione);
- Cavidotto CA 30.000 V per il collegamento tra Smart Transformer Station (STS) e la cabina di raccolta (in media tensione);
- Cavidotto CA 30.000 V per il collegamento tra cabina di raccolta e Sottostazione elettrica (in media tensione);

Per la sottostazione elettrica utente:


- Cavidotto CA 30.000 V per il collegamento tra Edificio e Trasformatore MT/AT (in media tensione);
- Cavidotto CA 150.000 V per il collegamento tra trasformatore MT/AT e Cabina primaria e-distribuzione (in alta tensione);

Si allegano le sezioni tipo che caratterizzano i cavidotti sopra descritti negli elaborati "PRAPD0T18-00- Sezione tipo cavidotti BT", "PRAPD0T19-00- Sezione tipo cavidotti MT" e "PRAPD0T25-00 -Elaborati opere di connessione alla rete". Interferenze, attraversamenti e fiancheggiamenti dei cavidotti sono rappresentati in specifici elaborati planimetrici allegati al progetto definitivo ("PRAPD0T22-01- Planimetria interferenze cavidotto"). Si prevede il riutilizzo dei materiali provenienti dagli scavi, nel rispetto della normativa vigente. Nell'elaborato "PRAPD0T23-00- Particolari risoluzione interferenze cavidotto" vengono in particolare indicate le modalità tecniche proposte per la risoluzione delle interferenze, fermo restando che dovranno essere recepite le prescrizioni tecniche rilasciate da parte dell'ente/gestore del servizio.

4.4.4 VIABILITÀ DI IMPIANTO E STRADA DI ACCESSO

L'ubicazione delle apparecchiature elettriche e dei manufatti in progetto tiene in debito conto sia le strade principali di accesso, che le strade secondarie ad esse connesse e sfruttabili per l'accesso ai siti in cui esse sono posizionate. In particolare, l'accesso all'area dell'impianto agrivoltaico avanzato è consentito per mezzo della strada Provinciale SP 18 – "Padullese" che si frappona tra i tre lotti costituenti l'impianto in progetto. L'accesso ai tre lotti di impianto è possibile sfruttando le strade in misto stabilizzato esistenti che si affacciano su suddetta viabilità principale esistente. All'interno dell'impianto agrivoltaico sarà realizzata una viabilità

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 114 |

di servizio, data esclusivamente da piste in terra battuta che non prevede l'utilizzo di materiali inerti. Tale viabilità ha una larghezza di circa 3,5 metri in considerazione delle esigenze di manutenzione ordinaria dei diversi filari fotovoltaici, dei componenti elettrici di impianto e della posa dei collegamenti elettrici interni. La larghezza di tale viabilità rispetta il Decreto Presidente della Repubblica del 1° agosto 2011 n. 151 – "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi", a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.

L'accesso all'area del sistema di accumulo sarà effettuato attraverso la realizzazione di una nuova strada in misto stabilizzato che si affaccia sulla strada comunale – "Via Biancolina". L'accesso al sito sarà possibile realizzando un collegamento con suddetta viabilità principale in misto stabilizzato. All'interno del sito sarà realizzata una viabilità di servizio, data esclusivamente da piste in terra battuta che non prevede l'utilizzo di materiali inerti. Tale viabilità ha una larghezza di circa 3,5 metri in considerazione delle esigenze di manutenzione ordinaria dei componenti costituenti il BESS.

L'accesso alla sottostazione elettrica utente sarà effettuato attraverso la realizzazione di una nuova strada in misto stabilizzato che si affaccia sulla strada comunale – "Via Puglia". L'accesso al sito, così come la viabilità di servizio, realizzata in misto stabilizzato, avrà una larghezza di circa 5 metri in considerazione delle esigenze di manutenzione ordinaria dei componenti costituenti la sottostazione elettrica utente ed un accesso all'edificio principale. Di seguito si riportano le metriche delle menzionate viabilità:

Per l'impianto agrivoltaico avanzato:

- Viabilità interna (terra battuta) in progetto: 12130 metri;
- Viabilità di accesso (misto stabilizzato) in progetto: 480 metri

Per il sistema di accumulo:

- Viabilità interna (terra battuta) in progetto: 280 metri;
- Viabilità di accesso (misto stabilizzato) in progetto: 12 metri


Per la sottostazione elettrica utente:

- Viabilità (misto stabilizzato) in progetto: 65 metri.

Complessivamente per il progetto "Pratello" saranno progettati 12410 metri lineari di strade in terra battuta e 557 metri lineari di strada in misto stabilizzato.

Tale viabilità in progetto non altera i caratteri geomorfologici ed idrogeologici dell'area interessata.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|--|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 115 | |

4.4.5 CABINE ELETTRICHE/ MANUFATTI IN PROGETTO

Per la connessione alla rete elettrica nazionale per il corretto funzionamento dell'impianto agrivoltaico integrato con il sistema di accumulo "Pratello" si prevede la posa e l'allestimento dei seguenti manufatti elettrici.

All'interno dell'impianto agrivoltaico avanzato verranno posizionate:

- N°3 cabine di raccolta di dimensioni esterne (LxDxH) pari a 6,7 x 2,5 x 2,7 m.
- N°9 Trasformation Unit, di dimensioni esterne (LxDxH) pari a 5,2 x 2,2 x 2,6 m;

All'interno del sistema di accumulo verranno posizionate:

- N°1 cabine di raccolta BESS di dimensioni esterne (LxDxH) pari a 8 x 2,5 x 2,7 m.
- N°23 Smart String Energy Storage System (ESS) di dimensioni esterne (LxDxH) pari a 6,1 x 2,4 x 2,9 m;
- N° 4 Smart Transformer Station (STS) di dimensioni esterne (LxDxH) pari a 6,1 x 2,4 x 2,9 m;

All'interno della Sottostazione elettrica utente verrà posizionato:

- N°1 Edificio di dimensioni esterne (LxDxH) pari a 35 x 4,5 x 3 m.


Complessivamente per il progetto "Pratello" si stima quindi un ingombro superficiale pari a circa 863,2 mq ed una volumetria complessiva di circa 2361,6 m³.

4.4.6 INTERFERENZE CON STRADA PUBBLICHE ESISTENTI

Come evidenziato negli elaborati tecnici allegati, il cavidotto di media tensione di collegamento tra la cabina di raccolta e la Sottostazione elettrica utente di trasformazione MT/AT attraversa e fiancheggia diverse viabilità esistenti, la cui denominazione, tipologia ed ente gestore di interesse è riportata nella successiva tabella, comprensiva della relativa lunghezza di fiancheggiamento/attraversamento del cavidotto MT utente.

| Viabilità: | Tipo | Ente gestore | Metrica [m] | Tipo di pavimentazione |
|--------------------|-------------|--------------------------|-------------|------------------------|
| SP -18 "Padullese" | Provinciale | Provincia di Bologna | 20 | asfalto |
| SP - 3 | Provinciale | ANAS | 300 | asfalto |
| Via Matteotti | Comunale | Comune di Sala Bolognese | 535 | asfalto |
| Via A. Gramsci | Comunale | Comune di Sala Bolognese | 70 | asfalto |

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|--|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 116 | |

| | | | | |
|------------------------------|----------|------------------------------------|-------|----------|
| Via Don Minzoni | Comunale | Comune di Sala Bolognese | 120 | asfalto |
| Viabilità ciclabile-pedonale | Comunale | Comune di Sala Bolognese | 1.310 | asfalto |
| Via Saletta | Comunale | Comune di Sala Bolognese | 120 | asfalto |
| Via Ballestrazzi | Comunale | Comune di Sala Bolognese | 1.650 | asfalto |
| Via Zenerigolo | Comunale | Comune di S. Giovanni in Persiceto | 1.650 | asfalto |
| Via Boschi | Comunale | Comune di S. Giovanni in Persiceto | 450 | asfalto |
| Via Puglia | Comunale | Comune di S. Giovanni in Persiceto | 650 | sterrato |

Tabella 20 – Viabilità interessate dal cavidotto MT

D'altro canto, il cavidotto di alta tensione 132 kV di collegamento tra la Sottostazione elettrica utente di trasformazione MT/AT e la Cabina primaria di e-distribuzione "San Giovanni in Persiceto" attraversa e fiancheggia un'unica viabilità esistente, la cui denominazione, tipologia ed ente gestore di interesse è riportata nella successiva tabella:

| Viabilità: | Tipo | Ente gestore | Metrica [ml] | Tipo di pavimentazione |
|------------|----------|------------------------------------|--------------|------------------------|
| Via Puglia | Comunale | Comune di S. Giovanni in Persiceto | 20 | sterrato |

Tabella 21 – Viabilità interessate dal cavidotto AT


Durante l'esecuzione dei lavori lungo le sopramenzionate viabilità verrà collocata e mantenuta la necessaria segnaletica diurna e notturna prevista dall'articolo 21 del Nuovo Codice della Strada e dagli articoli dal 30 al 43 del relativo Regolamento di attuazione.

Gli schemi segnaletici da adottare per il segnalamento temporaneo del cantiere saranno quelli previsti nel D.M. 10/07/2002, con i criteri di sicurezza del D. I. del 04/03/2013. Verrà ripristinata a regola d'arte qualsiasi opera della sede viabile e delle sue pertinenze danneggiata o manomessa in conseguenza dei lavori, compresa la segnaletica orizzontale e verticale e, a lavori ultimati, la sede stradale verrà sgomberata tempestivamente da tutti i materiali residui o inutilizzabili. Infine, la piattaforma stradale verrà pulita adeguatamente, per l'intero tratto interessato dai lavori.

4.4.7 INTERFERENZE CAVIDOTTO MT/AT

Nella progettazione dell'elettrodotto MT/AT in cavi sotterranei si è tenuto conto di quanto previsto dagli Enti preposti alla tutela e alla programmazione territoriale e a seguito di sopralluoghi specifici effettuati in loco sono state studiate diverse soluzioni delle quali, quella proposta, consente di ottimizzare l'intervento nel contesto del territorio circostante, contemperando adeguatamente gli interessi pubblici con quelli privati. Il tracciato dell'elettrodotto è stato determinato in base ai seguenti criteri:

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 117 |

- rispetto dei valori dettati dal D.P.C.M. 08/07/2003 “Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti”;
- massimo contenimento dell’impatto visivo;
- compatibilità con le Opere Pubbliche e con gli altri servizi tecnologici presenti nel sottosuolo;
- contenimento dello sviluppo del tracciato e di conseguenza di occupazione di nuovo territorio;
- rispetto degli strumenti urbanistici vigenti nell’area interessata e nei terreni limitrofi.


In sostanza lo studio del tracciato è stato svolto considerando come fattori preminenti l’armonizzazione con il territorio circostante e la compatibilità presente e futura con lo sviluppo urbanistico dell’area.

Il tracciato dell’elettrodotto MT (30 kV) esterno all’area di impianto in progetto avrà una lunghezza di circa 9 chilometri e prevede l’impiego di una terna di cavi unipolari isolati in XLPE con anima conduttrice di Alluminio di 500 mm². La descrizione del tracciato parte dalla cabina di raccolta del lotto n°2 dell’impianto agrivoltaico verso la Sottostazione elettrica utente 30/132 kV. Il tracciato dell’elettrodotto AT (132 kV) in progetto avrà una lunghezza di circa 550 metri e prevede l’impiego di una terna di cavi unipolari isolati in XLPE con anima conduttrice di Alluminio di 1600 mm². La descrizione del tracciato parte dalla Cabina Primaria di San Giovanni Persiceto e prosegue in direzione nord-ovest verso la Sottostazione elettrica utente 30/132 kV in direzione Biancolina. In sintesi, Gli elettrodotti AT/MT attraversano gli elementi sotto riportati:

Tabella 21: Interferenze cavidotti AT/MT

| Interferenza | Tipologia | Risoluzione |
|-----------------------------------|--|---|
| n. 1, 2, 4, 5, 6, 18, 23, 24 e 25 | Attraversamento idraulico | Passaggio a 1 m al di sotto dell’attraversamento tramite scavo |
| n. 3 e 16 | Attraversamento Strada Provinciale 18 e Strada Provinciale 3 | Tramite trivellazione orizzontale controllata T.O.C, ad almeno 2 m al di sotto dell’attraversamento |
| n. 7 e 8 | Attraversamento idraulico e Canale di bonifica Dosolo | Tramite trivellazione orizzontale controllata T.O.C, ad almeno 2 m al di sotto dell’attraversamento |
| n. 9 | Metanodotto | Tramite trivellazione orizzontale controllata T.O.C, ad almeno 1.5 m al di sotto dell’attraversamento |
| n. 10 | Canale di bonifica Collettore Bagnetto | Tramite trivellazione orizzontale controllata T.O.C, ad almeno 2 m al di sotto dell’attraversamento |
| n. 11 | Metanodotto | Passaggio almeno a 1.5 m al di sotto del metanodotto. |
| n. 12 | Attraversamento con TLC | Passaggio almeno a 1 m al di sotto del metanodotto. |
| n. 13 e 22 | acquedotto | Passaggio almeno a 0.5 m al di sotto del metanodotto. |

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 118 |


| | | |
|------------|---|--|
| n. 14 | Attraversamento e Fiancheggiamento Strada comunale Via Gramsci | Passaggio alla profondità di 1.4 m (cavo passa al di sotto della strada e relativa fondazione). |
| n. 15 | Attraversamento idraulico | Passaggio su strutture idraulica con un box con tre percorsi diversi. |
| n. 19 | Attraversamento del Torrente Samoggia | Tramite trivellazione orizzontale controllata T.O.C, ad almeno 6.5 m al di sotto del Torrente Samoggia |
| n. 17 e 20 | metanodotti | Passaggio alla profondità di 1.4 m dalla pavimentazione stradale. (ci sono più di 1,50 m tra i cavi e il tubo del gas) |
| n. 21 | Attraversamento idraulico | Tramite trivellazione orizzontale controllata T.O.C, ad almeno 2 m al di sotto dell'attraversamento |
| -- | Attraversamento e Fiancheggiamento strade comunali (Via Matteotti, Via Don Minzoni, Via Saletta, Via Samoggia, Via Zenerigolo, Via Boschi e Via Puglia) | Passaggio alla profondità di 1.4 m (cavo passa al di sotto della strada e relativa fondazione). |

Tutte le interferenze saranno realizzate a perfetta regola d'arte, in conformità alle normative tecniche vigenti ed in ottemperanza alle eventuali prescrizioni dei vari Enti proprietari/gestori delle opere pubbliche. In superficie verrà ripristinata la sede stradale nel caso in cui essa sia interessata della posa del cavo. Si rimanda agli elaborati progettuali: *"PRAPD0T22-00 - Planimetria interferenze cavidotto"*, *"PRAPD0T23-00 - Particolari risoluzione interferenze cavidotto"*.

4.4.8 OPERE DI REGIMENTAZIONE IDRAULICA

Nell'area d'impianto l'allontanamento delle acque di pioggia verrà affidato a un sistema di drenaggio superficiale composto da una rete di scoline (larghezza massima 1,2 m e profondità di 0,6 m) che verranno disposte parallelamente con orientamento Nord-Sud e con interfila di 35 m. Questo sistema garantirà il drenaggio dei terreni convogliando le acque meteoriche verso Fossi recettori centrali, di progetto e successivamente verso i Fossi esistenti fuori dell'area d'impianto. Nei punti di interferenza con la viabilità interna (in terra battuta) e con la recinzione di progetto, si prevede la realizzazione di 48 attraversamenti idraulici con tubi di diametro 0,16-1,0 m. Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati tecnici *"PRAPD0T21-00-00- Elaborato attraversamenti idraulici, cunette, canali"* e *"PRASS0R03-00 - Relazione idrologico-idraulica e di invarianza idraulica"*. Non si esclude la possibilità di valutare, in fase esecutiva, la realizzazione di un sistema di drenaggio sotterraneo composto da tubi drenanti.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 119 |

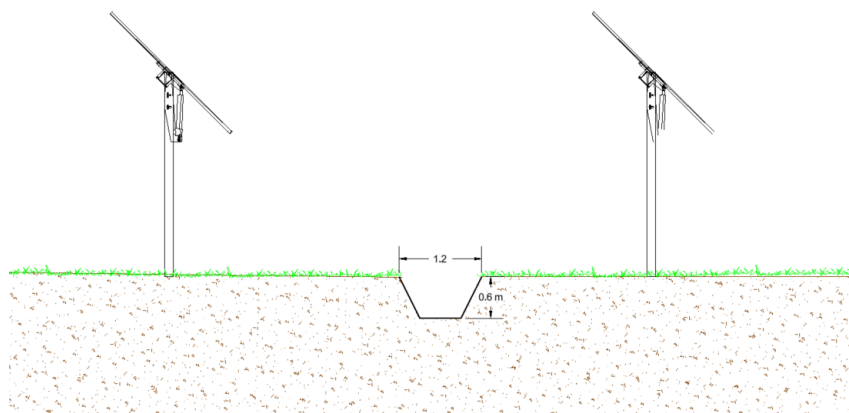



Figura 37: opere di regimentazione idraulica previsti in sito

4.4.9 OPERE DI MITIGAZIONE E INSERIMENTO PAESAGGISTICO

Al fine di garantire il corretto inserimento delle opere nel contesto paesaggistico Emiliano-Romagnolo e al contempo ridurre l'impatto visivo è prevista la realizzazione di una fascia boscata con inserimento di specie vegetali autoctone, in coerenza coi caratteri vegetazionali e fitoclimatici dell'area. Per ulteriori dettagli fare riferimento alla relazione PRASS0R12-00 - Progetto di mitigazione.

Il progetto, con la realizzazione di una siepe arboreo-arbustivo di oltre 3.820 metri di lunghezza, consente la realizzazione fisica di un sistema di siepi nel territorio rurale, aumentandone gli effetti ecologico-ambientali. Infatti, la rete ecologica delle connessioni, affinché sia efficace, deve essere fisicamente costituita da un sistema verde continuo; è la continuità del "sistema vegetale" a rappresentare la grande opportunità per estendere la connettività in termini ecologico-ambientali. Con la realizzazione di diverse tipologie di siepi arboreo-arbustive si apporterà non solo il vantaggio di mitigare l'impianto fotovoltaico in termini di visibilità, ma fornirà diversi vantaggi in merito alle funzioni ecosistemiche che sono in grado di offrire. Le tipologie di siepi, tutte di tipo campestre, plurispecifiche caratterizzate da specie autoctone variano a seconda dell'orientamento (est, ovest, sud e nord) e del contesto (poste ai lati di una strada o di un campo agricolo). La vegetazione presente nel progetto non solo si integra con il contesto territoriale presente, ma ne migliora le condizioni finali sia sotto il punto di vista quantitativo (si passa da uno stato di fatto con n.0 alberi ad una realizzazione con n.1.280 alberi a cui aggiungere n. 1.188 arbusti singoli e 3.820 arbusti nella siepe perimetrale, quindi n.5.008 arbusti totali) che qualitativo (maggiore biodiversità e presenza di alberi e arbusti capaci di fornire cibo agli animali come i frutti del mirabolano, del prugnolo o del nocciolo). Per le specie botaniche inserite nel progetto si è tenuto conto della funzione di assorbimento delle sostanze inquinanti in atmosfera, di regolazione del microclima e di specie che presentino le seguenti caratteristiche: ridotta esigenza idrica; resistenza alle fitopatologie; assenza di effetti nocivi per la salute umana.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 120 |

4.5 DESCRIZIONE DELLA FASE DI COSTRUZIONE

L'impianto verrà realizzato mediante le seguenti fasi operative principali:

- Attività preliminari di accantieramento
 - preparazione della viabilità di accesso ai cantieri e alle aree di stoccaggio
 - realizzazione dei cantieri e preparazione delle aree di stoccaggio
 - pulizia dei terreni
 - picchettamento delle aree interessate
- Rifornimento delle aree di stoccaggio
- Movimentazione dei materiali all'interno dei cantieri
- Scavo trincee, posa cavidotti e rinterri per tutta l'area di interesse
- Recinzione delle aree di impianto
- Realizzazione del parco agrovoltaico
 - infissione delle strutture nel terreno
 - montaggio telai metallici di supporto dei moduli
 - montaggio moduli (o pannelli)
- Realizzazione del sistema di accumulo
 - realizzazione dei piani di posa e delle fondazioni per il sistema di accumulo
 - posizionamento delle batterie e altri elementi del sistema di accumulo.
- Realizzazione della rete di distribuzione dalle strutture delle Unità di Trasformazione e del rispettivo cablaggio interno
- Cablaggio della rete di distribuzione dalle Unità di Trasformazione al Sistema di Accumulo di Energia a Batteria (BESS)
- Cablaggio della rete di distribuzione dal Sistema di Accumulo di Energia a Batteria (BESS) alla Sottostazione Elettrica Utente (SSE)
- Collegamento alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN)
- Interventi di mitigazione ambientale
- Rimozione delle aree di cantiere, ripristini e pulizia delle aree di lavoro

Si presenta nel seguito un cronoprogramma temporale relativo alle fasi di progettazione e costruzione dell'impianto e delle opere ad esso connesse.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

CRONOPROGRAMMA

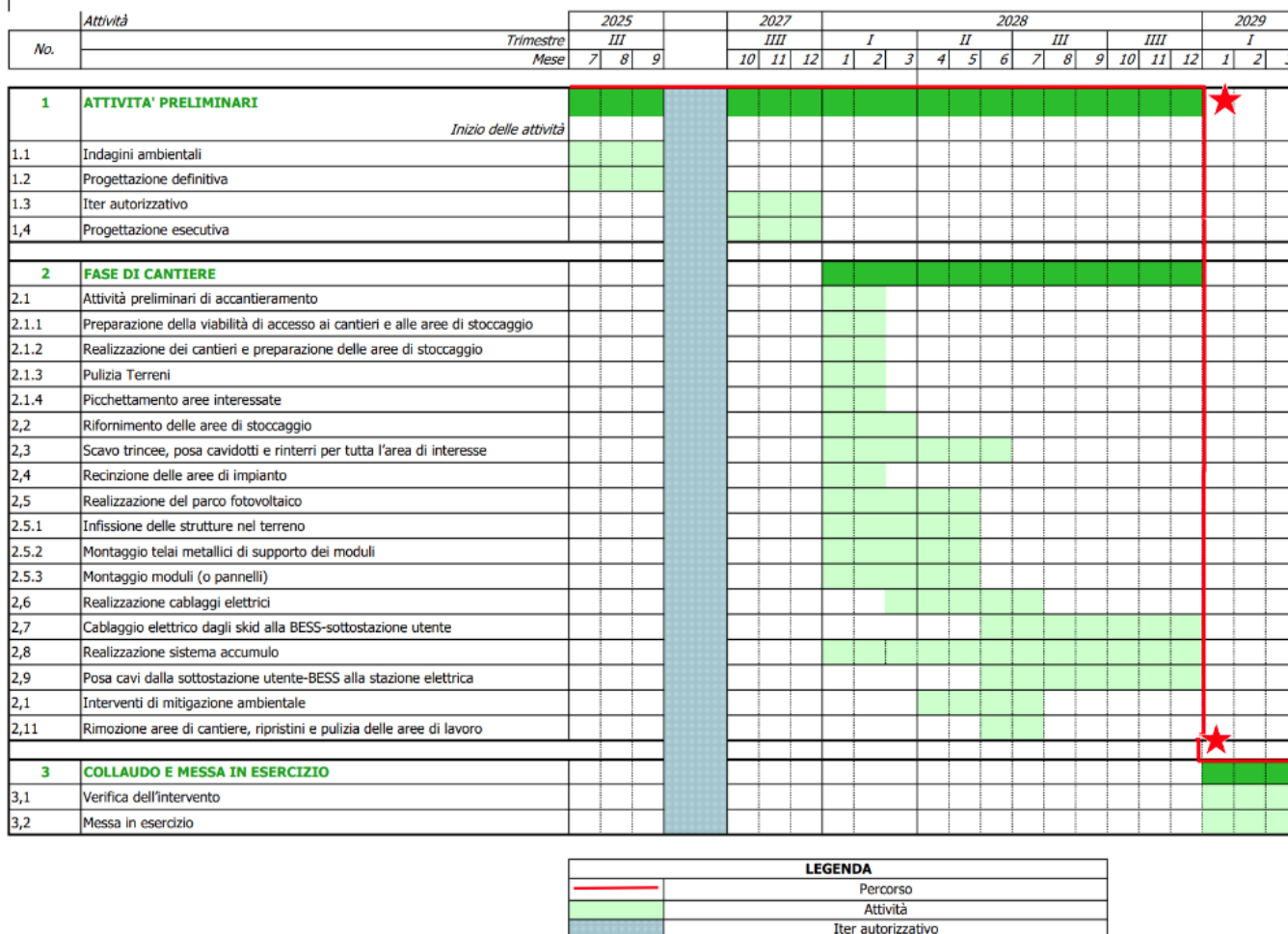


Tabella 22: Cronoprogramma


I tempi di realizzazione dell'opera potranno essere prorogati qualora l'iter autorizzativo richieda tempi più lunghi di quanto sopra previsto.

4.5.1 ATTIVITÀ PRELIMINARI DI ACCANTIERAMENTO

In questa fase sono raggruppate tutte le attività necessarie alla preparazione delle aree di cantiere. Tali attività verranno eseguite da operatori specializzati dotati di macchine operatrici (mezzi cingolati). Rispetto a quanto già sopra descritto, si precisa altresì quanto segue:

- Si prevede la costruzione di strade in terra battuta compattata e strade in misto stabilizzato (strade di cantiere), oltre all'utilizzo delle strade esistenti, per l'accesso all'area dell'impianto agrivoltaico avanzato, al sistema di accumulo energetico (BESS) e alla sottostazione elettrica;

| | | | |
|-------------------------|---|------------|---------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: | Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 122 |

- non è previsto lo spianamento delle piazzole dal momento che le stesse saranno localizzate unicamente in aree già pianeggianti, allo scopo di evitare opere di movimento terra.
- è prevista la delimitazione delle piazzole di stoccaggio dei materiali, sosta delle macchine, nonché dei punti di installazione delle cabine di servizio per il personale addetto e i piccoli attrezzi (ufficio, spogliatoi, servizi igienici, spazio mensa, depositi per piccola attrezzatura e minuterie, ecc). Tali lavori prevedono in particolare:
 - infissione dei pali in legno o metallo lungo tutti i perimetri interessati;
 - recinzione con rete a maglia sciolta con ingressi dotati di cancelli metallici.
- operatori specializzati provvederanno alla pulizia del terreno tramite l'uso di trincia erba, al fine di rendere il terreno privo di ostacoli vegetali e facilmente accessibile ai tecnici per le successive operazioni di picchettamento delle aree.
- attraverso l'uso di adeguate strumentazioni topografiche, i tecnici di cantiere individueranno sul terreno i limiti e i punti planimetrici caratteristici del progetto.

Con riferimento alla popolazione si descrivono le ricadute sociali ed economiche:


E' utile dare evidenza delle ricadute occupazionali del progetto a partire dalla fase iniziale di sviluppo e autorizzazione: attività che saranno svolte prima dell'avvio della fase di cantiere e che richiederanno una conoscenza multidisciplinare tramite la diretta cooperazione tra professionisti provenienti da settori specialistici differenti. In particolare, si evidenzia che il gruppo di coordinamento tecnico incaricato dalla committenza, operativo presso la sede della medesima, ha beneficiato e continua a beneficiare di un gruppo di professionisti tecnici qualificati la cui sede operativa è localizzata nella Regione Emilia-Romagna.

In fase di cantiere sarà necessario l'impiego di un significativo indotto lavorativo per l'installazione delle strutture e dei moduli, per la posa cavi, per l'installazione delle apparecchiature elettromeccaniche, per il trasporto dei materiali, per la realizzazione delle opere civili, per l'avvio dell'impianto, per la preparazione delle aree per l'attività agricola, ecc.: tale forza lavoro sarà ricercata nelle imprese locali, per cui sarà necessario indire appalti e gare per commissionare tali attività.

Naturalmente, data la temporaneità delle attività necessarie e la non contemporaneità delle stesse, è irragionevole considerare che tutto il personale stimato per ciascuna attività lavori simultaneamente nell'arco delle 8 ore lavorative; pertanto, è opportuno definire un fattore di carico equivalente per ciascuna attività indicante il rapporto tra il numero massimo di personale impiegato (inteso come picco di presenza in cantiere) ed il numero medio di operatori chiamati a svolgere l'attività richiesta nelle 8 ore lavorative.

Per i lavori meccanici, elettrici e civili si stima un impiego di circa 40 persone, che saranno chiamate a svolgere tali attività per circa 4 mesi, con un fattore di carico di lavoro equivalente pari al 50%; mentre per i lavori agricoli, quali l'eliminazione delle erbe infestanti e la realizzazione delle opere di mitigazione (trasporto e la posa in opera delle piante), si prevede l'impiego di 55 operatori per circa 3 mesi, con un fattore di carico equivalente di lavoro pari al 45%. Per tali attività si stima un numero di giornate lavorative prestate dai lavoratori pari a **625 uomini** – giorno per le attività agricole e di **674 uomini** – **giorno per i lavori di meccanici, civili ed elettrici.**

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 123 |

Tali lavori saranno per lo più di tipo manuale e richiederanno l'utilizzo di appropriate macchine operatrici (scavatrici, mezzi di sollevamento, trattori...) e idonee attrezzature, che saranno acquistate o noleggiate a ulteriore beneficio delle imprese locali.


La costruzione dell'impianto richiederà altresì figure professionali impegnate nelle attività di Project Management, Direzione lavori e supervisione, gestione appalti ed acquisti e progettazione esecutiva, per quest'ultima, impegnata nelle ulteriori fasi di raccordo tra lo stato di avanzamento autorizzativo del progetto e la fase di avvio della progettazione esecutiva. Per tali attività si stima un numero di giornate lavorative prestate dai lavoratori pari a **227 uomini – giorno** per le attività di direzione lavori e supervisione e di **101 uomini – giorno** per l'attività di Project Management.

Per le attività di attività di Project Management, Direzione lavori e Supervisione, si stima l'impiego di 1-3 persone chiamate a sovrintendere i lavori ed i lavoratori lungo tutta la durata della fase di cantiere (della durata complessiva di circa 12 mesi) un corretto e sicuro svolgimento delle attività necessarie.

Segue una tabella riassuntiva riportante il numero di personale stimato e gli uomini -giorno per ciascuna attività di ogni ambito di impiego caratterizzante la fase di cantiere ed installazione dell'impianto in questione:

| Fase di installazione/cantiere (durata: 1 anno) | | | | |
|---|-----------------------------|------------------------|-------------------------------|-----------------|
| Ambito di impiego | Numero di personale stimato | Durata attività [mesi] | Fattore di carico equivalente | Uomini - giorno |
| Impianto agrivoltaico e dorsali MT e Sistema di accumulo | | | | |
| <i>Acquisti ed Appalti</i> | 3 | 3 | 75% | 57 |
| <i>Direzione lavori e supervisione</i> | 3 | 12 | 75% | 227 |
| <i>Progettazione esecutiva ed analisi di campo</i> | 10 | 6 | 60% | 303 |
| <i>*Project Management</i> | 1 | 12 | 100% | 101 |
| <i>Sicurezza</i> | 2 | 12 | 75% | 152 |
| <i>Lavori civili</i> | 40 | 4 | 50% | 674 |
| <i>Lavori meccanici</i> | 40 | 4 | 50% | 674 |
| <i>Lavori elettrici</i> | 40 | 4 | 50% | 674 |
| <i>Lavori agricoli</i> | 55 | 3 | 45% | 625 |
| Impianto di utenza e di rete | | | | |
| <i>Acquisti ed Appalti</i> | 2 | 2 | 75% | 25 |
| <i>Direzione lavori e supervisione</i> | 1 | 10 | 75% | 63 |

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|--|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 124 | |

| | | | | |
|--|----|----|------|-----|
| <i>Progettazione esecutiva ed analisi di campo</i> | 8 | 5 | 60% | 202 |
| <i>Project Management</i> | 1 | 10 | 100% | 84 |
| <i>Sicurezza</i> | 1 | 10 | 100% | 84 |
| <i>Lavori civili</i> | 5 | 4 | 50% | 84 |
| <i>Lavori meccanici</i> | 5 | 3 | 50% | 63 |
| <i>Lavori elettrici e sorveglianza</i> | 5 | 3 | 50% | 63 |
| <i>Installazione container batterie</i> | 20 | 3 | 60% | 216 |
| <i>Installazione PCS e STS</i> | 15 | 3 | 60% | 162 |
| <i>Opere civili BESS</i> | 10 | 2 | 50% | 100 |
| <i>Supervisione BESS</i> | 2 | 6 | 75% | 270 |
| <i>Sicurezza BESS</i> | 1 | 6 | 100% | 180 |

Tabella 23: numero di personale, durata attività, fattore di carico equivalente e uomini-giorno per le attività previste in fase di cantiere dell'impianto fotovoltaico ed opere connesse

Per l'impianto di "Pratello" si stima che le risorse impegnate nella fase di costruzione dell'impianto agrivoltaico e delle dorsali di MT saranno **63, con durata e fattore di carico legato alla specifica attività come sopra rappresentato**, a cui si aggiunge l'impiego diretto di manodopera nella fase di cantiere per la realizzazione dell'Impianto di Utenza e dell'Impianto di Rete. Tale attività avrà una durata complessiva di circa 12 mesi e prevede complessivamente l'impiego di circa **76** persone. Segue tabella di sintesi relativa agli uomini - giorno equivalenti stimato per ciascun ambito di impiego:


Tabella 24: Recap uomini-giorno per ciascun ambito della fase di installazione/ cantiere

| Tipologia d'impianto e Sistema di accumulo | Uomini - giorno |
|--|-----------------|
| <i>Impianto agrivoltaico e dorsali MT</i> | 3318 |
| <i>Impianto utenza e di rete</i> | 669 |
| <i>Sistema di accumulo BESS</i> | 928 |

4.5.2 RIFORNIMENTO DELLE AREE DI STOCCAGGIO

Questa fase prevede l'approvvigionamento delle aree di stoccaggio dei materiali con l'utilizzo di autocarri conferendovi: carpenterie metalliche, moduli (o pannelli), materiale elettrico (cavidotti e cavi), minuteria metallica, ecc. Dovranno giungere in cantiere e quindi smistati verso i cantieri moduli (o pannelli), telai porta-

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 125 |

moduli in metallo capaci di accogliere 14/28/56 moduli, cavi AT/MT/BT, Transformation units, Sistema di Accumulo di Energia a Batteria (BESS) e le cabine di raccolta. Oltre alle attrezzature e le merci circolanti in cantiere, occorrerà considerare anche le maestranze che ogni giorno saranno presenti in loco. Lo spostamento degli stessi verrà programmato ed effettuato con appositi mezzi in entrata (alle ore 7:30) e in uscita (alle ore 17:30).

Si precisa che i mezzi di cantiere, una volta allestito, rimarranno in sito, e pertanto non è prevista la movimentazione da/per cantiere su base quotidiana. Gli unici automezzi che avranno movimentazione giornaliera sono quelli necessari per eventuali forniture di materiali, utilizzo di materie prime, oltre a quelle per il trasferimento del personale, concentrate negli orari di apertura/chiusura cantiere.

Si evidenzia che i principali elementi modulari da trasportare sono di dimensioni limitate e trasportabili con comuni autocarri. Il resto del traffico consisterà nel movimento di autoveicoli, utilizzati dal personale che a vario titolo sarà impiegato nella fase di installazione dell'impianto.


4.5.3 MOVIMENTAZIONE DEI MATERIALI ALL'INTERNO DEI CANTIERI

Durante questa fase si provvede alla movimentazione di materiale all'interno dei cantieri mobili, con l'utilizzo di muletti che provvederanno a scaricare il materiale dagli autocarri e a stivarlo in apposite piazzole adattate per lo stoccaggio. Da tali piazzole il materiale verrà caricato, sempre con gli stessi muletti, in appositi rimorchi trainati da trattori più adatti al transito all'interno dei campi la cui morfologia non sarà modificata.



Figura 38: Esempio della movimentazione dei materiali all'interno dell'impianto

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 126 |

4.5.4 SCAVO TRINCEE, POSA CAVIDOTTI E RINTERRI PER TUTTA L'AREA DI INTERESSE

Durante questa fase operatori specializzati, attraverso l'uso di appropriate macchine operatrici (escavatori cingolati e/o gommati), provvederanno allo scavo delle e trincee per la posa dei cavi bassa, media e alta tensione, che saranno completamente ripristinate al termine dei lavori di posa in opera dei cavi stessi. Le trincee avranno profondità dipendente dal tipo di intensità di corrente elettrica che dovrà percorrere i cavi interrati. Per i cavi MT lo scavo è profondo 1,4 m, per i cavi AT lo scavo è profondo 1,6 m. Tale lavorazione interesserà solo fasce limitate di terreno, per quanto possibile in prossimità della viabilità principale interna all'impianto, anche al fine di ottimizzare la successiva manutenzione in caso di guasti.




Figura 39: Esempio della fase di scavo trincee

4.5.5 RECINZIONE DELLE AREE DI IMPIANTO

Questa fase prevede la costruzione della recinzione delle aree che ospiteranno le strutture dell'impianto agrovoltaiico e necessaria per delimitare le strutture stesse e separarle dagli altri spazi costituiti principalmente dalle strade, dalle fasce di verde e dai corridoi ecologici che costituiranno validi elementi di mitigazione nonché opportunità di transito per la permeabilità della selvaggina di taglia maggiore, comprenderanno le seguenti attività:

- l'infissione dei pali in legno o metallo lungo tutti i perimetri interessati,
- la posa di recinzione con rete metallica con ingressi dotati di cancelli metallici,
- la posa pali per impianto di illuminazione e di videosorveglianza

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 127 |

La recinzione sarà fissata al terreno per mezzo dell'infissione di tubi metallici di altezza pari a 2 metri ad intervalli regolari; in aggiunta, è stato previsto un innalzamento di 30 cm di tale recinzione lungo tutto il perimetro dell'impianto, per consentire il passaggio della macro-fauna locale.

La lunghezza complessiva delle recinzioni è pari a circa 5.155 m, così suddivisa:

Per l'impianto agrivoltaico avanzato la lunghezza è 4.590 m, per sistema di accumulo (BESS) è 350 m, per Sottostazione elettrica utente è 215 m.

4.5.6 REALIZZAZIONE DEL PARCO AGROVOLTAICO

In questa fase, con l'utilizzo di idonea macchina battipalo allo scopo dedicata, operatori specializzati provvederanno all'infissione nel terreno dei pali di supporto alle rastrelliere porta moduli dei supporti su cui andranno appoggiati, con idoneo ancoraggio, i telai metallici di sostegno dei moduli.

Dopo la realizzazione dei supporti, operatori specializzati, mediante l'utilizzo di idonei attrezzi manuali, nonché con l'ausilio di macchine semoventi per il trasporto del materiale metallico, provvederanno al montaggio dei supporti, costituiti da telai metallici, su cui andranno ancorati i moduli.

Infine, verranno ancorati i moduli sui telai metallici che fungono da supporto.


4.5.7 REALIZZAZIONE DEL SISTEMA DI ACCUMULO

In questa fase, saranno posizionati gli elementi del sistema di accumulo lungo le piste precedentemente realizzate nella fase di accantieramento. Con l'ausilio di macchine semoventi per il trasporto degli elementi prefabbricati, gli elementi saranno posizionati su apposite opere di fondazione secondo lo specifico layout di progetto esecutivo. Ci sarà l'esecuzione di opere civili (escavatori, autobetoniere, autocarri e altri mezzi per la movimentazione di materiali e attrezzature).



Figura 40: Esempio di sistema di accumulo

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 128 |

4.5.8 REALIZZAZIONE DELLE RETE DI DISTRIBUZIONE DALLE STRUTTURE DELLE UNITÀ DI TRASFORMAZIONE E DEL RISPETTIVO CABLAGGIO INTERNO

In questa fase verranno realizzati i collegamenti tra l'impianto di produzione e le relative cabine in cui saranno posizionati gli inverter e il trasformatore BT/MT. La fase di lavoro comprenderà anche la collocazione delle cabine su terreno con relativa fondazione.

Trattasi di fase di lavoro che il collegamento di cavi elettrici, mentre le cabine giungeranno in cantiere già pre-cablate allo scopo di minimizzare i movimenti di mezzi in cantiere. Tali lavori saranno per lo più di tipo manuale con l'utilizzo di limitate attrezzature.

4.5.9 CABLAGGIO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE DALLE UNITÀ DI TRASFORMAZIONE AL SISTEMA DI ACCUMULO DI ENERGIA A BATTERIA (BESS)

In questa fase verranno realizzati i collegamenti tra Transformation units e la BESS in cui saranno posizionati i sistemi di misura e protezione. Tali lavori saranno per lo più di tipo manuale con l'utilizzo di attrezzature per cablaggio e per movimento materiali.

4.5.10 CABLAGGIO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE DAL SISTEMA DI ACCUMULO DI ENERGIA A BATTERIA (BESS) ALLA SOTTOSTAZIONE ELETTRICA UTENTE (SSE)

In questa fase verranno realizzati i collegamenti tra la BESS e SSE in cui saranno posizionati i sistemi di misura e protezione. Tali lavori saranno per lo più di tipo manuale con l'utilizzo di attrezzature per cablaggio e per movimento materiali.

4.5.11 COLLEGAMENTO ALLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN)


L'impianto agrivoltaico sarà ubicato all'interno del Comune di Sala Bolognese (BO) e Calderara di Reno (BO) nella Provincia di Bologna, mentre la sottostazione elettrica utente di trasformazione ed il sistema di accumulo, così come le opere propedeutiche alla connessione alla RTN, saranno ubicate presso il Comune di San Giovanni in Persiceto (BO), nella Provincia di Bologna.

In questa fase verranno realizzati i collegamenti esterni fino alla stazione elettrica. Tali lavori saranno per lo più di tipo manuale con l'utilizzo di attrezzature legate al cablaggio, movimento materiali, collaudo e messa in servizio dei componenti elettrici.

4.5.12 OPERE A VERDE

In questa fase verranno realizzate le opere di mitigazione previste:

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 129 |

- Impianto di vegetazione per la realizzazione di una fascia di vegetazione arbustiva ed arborea lungo il perimetro dell'impianto, composta da specie autoctone, al fine di mitigare l'impatto visivo dell'area.
- Impianto di vegetazione per la realizzazione di aree verdi, contribuendo a un'alterazione positiva dell'aspetto visivo dell'area.

Tali lavorazioni richiederanno l'utilizzo di automezzi (escavatori) per il trasporto e la posa in opera delle piante, e richiederanno anche lavori manuali praticati attraverso ordinarie attrezzature di lavoro tipiche delle lavorazioni agricole.

4.5.13 RIMOZIONE AREE DI CANTIERE, RIPRISTINI E PULIZIA AREE DI LAVORO

Nella fase conclusiva delle opere verrà effettuato un ripristino dello stato dei luoghi interessato dalle opere di accantieramento nonché dalla posa in opera di manufatti ed esecuzione lavori.

Saranno impiegati mezzi cingolati, mezzi di trasporto materiali e attrezzature di sollevamento al fine di ripristinare allo stato originario le aree occupate dai cantieri mobili. Un adeguato rilievo consentirà la verifica ed il rispetto delle previsioni progettuali in materia di posa in opera di manufatti ed esecuzione opere, col fine di prevedere il ripristino dello stato dei luoghi di aree non interessate da opere e manufatti. Saranno rimossi dall'area di impianto eventuali container ed apprestamenti temporanei finalizzati al contenimento temporaneo di rifiuti.

4.6 DESCRIZIONE DELLA FASE DI ESERCIZIO

La gestione dell'impianto prevede le seguenti lavorazioni, alcune delle quali durante l'arco dell'anno hanno cadenza regolare e ripetitiva, altre variano col variare delle esigenze stagionali e/o meteorologiche, altre ancora presentano un carattere di continuità:

- attività di controllo e vigilanza dell'impianto che si protrae per l'intero arco della giornata (24 ore) tramite la verifica a vista diretta e/o con l'ausilio di sistemi integrati di sorveglianza (video-sorveglianza, controllo remoto, sistemi automatici di allarme, ecc.);
- monitoraggio giornaliero della funzionalità tecnica e produttiva dell'impianto, - controllo visivo e verifica dei componenti elettrici costituenti l'impianto, sia per quello che concerne la produttività che la protezione;
- pulizia dei moduli (o pannelli) ogni qualvolta le condizioni climatico-atmosferiche lo dovessero richiedere (successivamente a precipitazioni piovose ad alta concentrazione di fanghi e sabbie o nei periodi particolarmente siccitosi e polverosi), tramite lavaggio da effettuarsi con ausilio di botte irroratrice (carro botte trainato da trattore a ruote) al fine di garantire la pressione necessaria in grado di asportare le impurità sugli specchi. Per il lavaggio non verranno usati additivi o solventi di nessuna sorta;
- rispetto delle previsioni del piano di monitoraggio ambientale;

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |


| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 130 |



Figura 41: Esempio pulizia pannelli

Con riferimento alla popolazione si descrivono le **ricadute sociali ed economiche**:


La fase di esercizio dell'impianto, diversamente dalle fasi di costruzione e di dismissione, non vedrà un picco occupazionale, ma consentirà di creare occupazione stabile nel tempo durante tutta la durata dell'esercizio dell'impianto, stimata in 30 anni. Ciò contribuisce alla creazione di posti di lavoro locali ad elevata specializzazione all'appiattimento della curva del fenomeno dei lavoratori temporanei.

La gestione dell'impianto prevede lavorazioni sia caratterizzate da una cadenza regolare e ripetitiva durante l'anno, lavorazioni il cui numero di personale può variare al variare delle esigenze stagionali e/o meteorologiche ed attività che presentano un carattere di continuità lungo tutta la fase di esercizio.

L'attività di monitoraggio giornaliero della funzionalità tecnica e produttiva dell'impianto, così come l'attività di controllo e vigilanza dell'impianto, richiede la presenza costante di almeno un tecnico lungo l'intero arco della giornata (24 ore), tramite l'impiego di sistemi integrati di sorveglianza e di informatizzazione (video-sorveglianza, controllo remoto, sistemi automatici di allarme, ecc.) e ispezioni saltuarie ovvero a seguito dell'attivazione dei sistemi di sorveglianza; si stima quindi l'impiego di personale di videosorveglianza da sala controllo con una stima di **91 uomini-giorno equivalenti** per la videosorveglianza notturna e **115 uomini-giorno equivalenti** per il monitoraggio della produzione energetica dell'impianto e attività di O&M Manager.

L'attività di manutenzione, verifica e controllo delle componenti meccaniche, civili ed elettriche dell'impianto agrivoltaico, saranno effettuate a fissa cadenza da un gruppo di specialisti locali, che saranno disponibili ad intervenire tempestivamente in sito in caso di necessità. Per l'impianto di produzione si stimano 12 interventi all'anno di manutenzione ordinaria programmata e correttiva (**38 uomini-giorno equivalenti**) e 5 interventi di manutenzione straordinaria programmata e correttiva (**24 uomini-giorno equivalenti**).

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 131 |

A queste figure si deve poi assommare personale qualificato che sarà impiegato per attività di variabilità stagionale e meteorologiche, come la pulizia ed il lavaggio dei moduli fotovoltaici, e l'attività di coltivazione e raccolta delle piante autoctone e/o storicizzate e degli ulivi impiantati lungo la fascia arborea perimetrale. Per la pulizia dei moduli e la manutenzione delle aree verdi si stima quindi l'impiego di personale con una stima rispettiva di **36 uomini-giorno equivalenti** e **17 uomini-giorno equivalenti**.

La manutenzione si avvarrà dei servizi erogati da:


- Un'azienda specializzata in installazione e manutenzione elettrica;
- Un'azienda specializzata in installazione e manutenzione meccanica;
- Aziende che forniranno servizi di sfalcio dell'erba;
- Aziende che forniranno servizi di pulizia dei pannelli agrivoltaico.

Tali attività saranno gestite e coordinate dalla figura dell'O&M Manager che sarà, con grande probabilità, reclutato sul luogo. Segue una tabella riassuntiva riportante il numero di personale stimato e gli uomini - giorno per ciascuna attività di ogni ambito di impiego caratterizzante la fase di esercizio dell'impianto in questione:

| Fase di esercizio (durata: 30 anni) | | | |
|---|-----------------------------|-------------------------------|------------------------|
| Ambito di impiego | Numero di personale stimato | Fattore di carico equivalente | Uomini - giorno / anno |
| Impianto agrivoltaico e dorsali MT e Sistema di accumulo | | | |
| <i>Attività di videosorveglianza</i> | 6 | 16% | 91 |
| <i>Attività di monitoraggio della produzione energetica e O&M Manager</i> | 6 | 21% | 115 |
| <i>Attività di pulizia dei moduli</i> | 2 | 19% | 36 |
| <i>Attività di taglio dell'erba e manutenzione delle aree verdi</i> | 3 | 6% | 17 |
| <i>Manutenzioni ordinarie e correttive</i> | 5 | 8% | 38 |
| <i>Manutenzioni straordinarie</i> | 5 | 5% | 24 |
| Impianto di utenza e di rete | | | |
| <i>Manutenzioni ordinarie</i> | 5 | 4% | 19 |
| <i>Manutenzioni straordinarie</i> | 5 | 2% | 9 |
| <i>Manutenzione ordinaria BESS</i> | 2 | 5% | 25 |
| <i>Manutenzione straordinaria BESS</i> | 2 | 3% | 12 |
| <i>Supervisione sistemi BESS</i> | 1 | 5% | 18 |

Tabella 25: numero di personale, durata attività, fattore di carico equivalente e uomini-giorno per le attività previste in fase di esercizio dell'impianto agrivoltaico ed opere connesse

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 132 |

L'attività di manutenzione ordinaria e straordinaria delle componenti meccaniche, civili ed elettriche dell'impianto di utenza e di rete saranno effettuate da un gruppo di specialisti locali, che saranno disponibili ad intervenire tempestivamente in sito in caso di necessità. Si stimano rispettivamente 4 e 2 interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria **all'anno (equivalenti a 19 uomini-giorno e 9 uomini-giorno)** svolte da un corpo di 4 tecnici manutentori attivi con un fattore di carico equivalente rispettivamente pari a 4% e 2%.

Le **manutenzioni relative al sistema di accumulo (BESS)** richiederanno personale qualificato, con una stima di **25 uomini-giorno annui per attività ordinarie, 12 per straordinarie e 18 per la supervisione tecnica** dei sistemi di accumulo. Tali attività saranno gestite sotto il coordinamento dell'O&M Manager, che sarà verosimilmente selezionato a livello locale.

Segue tabella di sintesi relativa agli uomini -giorno equivalenti stimato per ciascun ambito di impiego:

Tabella 26: Recap uomini-giorno per ciascun ambito della fase di installazione/ esercizio

| Tipologia d'impianto e Sistema di accumulo | Uomini - giorno |
|--|-----------------|
| <i>Impianto agrivoltaico e dorsali MT</i> | 320 |
| <i>Impianto utenza e di rete</i> | 28 |
| <i>Sistema di accumulo BESS</i> | 55 |

Per quanto riguarda le **ricadute economiche** un fattore che sostiene i prezzi dell'energia elettrica è da ricercarsi nei costi sostenuti per l'emissione di CO₂. I produttori di energia elettrica, infatti, sono tenuti ad approvvigionarsi, sul mercato esistente, delle quote necessarie per coprire il proprio fabbisogno di emissioni CO₂, legato alla potenza prodotta dai propri impianti

Per quantificare il beneficio che il progetto in questione avrà a livello economico, si moltiplica il valore dell'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico durante l'anno – pari, in media, a 32.420 MWh/a – per il fattore di emissione CO₂ per ogni kWh riferito agli impianti di produzione di energia da fonte non rinnovabile, per il tempo di vita, stimato in circa 30 anni.


- 32.420 MWh/a * 307,4 kg CO₂/MWh * 30 anni = 298980 ton di CO₂ evitate

- 298980 ton di CO₂ * 65,29 € (prezzo medio nel 2024) = 19.520.504 € risparmiati

Il potenziale impatto economico legato alla mancata emissione di fattori inquinanti è solo uno dei benefici economici legati allo sviluppo del fotovoltaico.

Nella stima economica legata alla realizzazione dell'impianto vanno assommati i benefici economici occupazionali generati sul territorio locale, oltre che le spese sostenute dalla società per l'acquisto dei terreni necessari alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico; tali spese costituiranno fonte di reddito per i proprietari dei terreni locali.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 133 |

4.7 DESCRIZIONE DELLA FASE DI DISMISSIONE

L'impianto agrivoltaico ha una **vita utile stimata di 30 anni**. Considerata la tipologia di impianto, la sua prossimità a un nodo strategico della rete elettrica nazionale e il contesto di transizione energetica in atto, è verosimile prevedere un **prolungamento dell'esercizio** oltre la durata originaria mediante **interventi di revamping o repowering** (sostituzione parziale o totale dei componenti principali). In tal caso, sarà necessario ottenere le relative autorizzazioni.

Qualora si optasse invece per la **dismissione completa**, questa avverrà nel rispetto della normativa vigente, con particolare riferimento alla Direttiva 2002/96/CE (RAEE), recepita in Italia dal D.Lgs. 151/2005, e sarà orientata a **massimizzare il recupero e il riciclo** dei materiali, riducendo al minimo i rifiuti da conferire in discarica.

Le componenti principali dell'impianto (moduli FV, inverter, strutture, cavi, quadri, trasformatori) e quelle del **sistema di accumulo BESS** (batterie, PCS, STS, trasformatori ausiliari, cabina di raccolta) verranno **smontate, separate per natura e avviate a riciclo** presso ditte autorizzate. Le **materie prime strategiche** contenute nei moduli FV e nei sistemi BESS (come alluminio, silicio, litio, rame) potranno essere reimpiegate per nuovi cicli produttivi.


La dismissione della **sottostazione elettrica utente (SSE)**, integrata funzionalmente con il BESS, prevede lo smantellamento completo dei prefabbricati, delle apparecchiature elettriche di media/alta tensione e delle relative fondazioni, nonché il **ripristino morfologico e vegetazionale dell'area**.

Principali attività previste nella fase di dismissione:

- Sezionamento dell'impianto, scollegamento dei moduli fotovoltaici e delle batterie (Smart String Energy Storage System);
- Smontaggio e confezionamento dei moduli FV, dei container batterie, PCS e STS;
- Smontaggio e disconnessione delle strutture di supporto, degli inverter, dei trasformatori e delle apparecchiature BOS del BESS;
- Rimozione di cavi elettrici, pozzetti e cavidotti;
- Demolizione delle opere civili legate a SSE e BESS (massicciate, fondazioni prefabbricati, recinzioni);
- Rimozione dei sistemi di illuminazione, videosorveglianza, impianti ausiliari;
- Smaltimento dei rifiuti elettronici/elettrici (RAEE) secondo la classificazione normativa;
- Consegna dei materiali a ditte autorizzate per il riciclo o il corretto smaltimento;
- Opere a verde di ripristino ambientale: semina manto erboso, messa a dimora di specie autoctone, ripristino di canali e viabilità interna.

Le attività di rinaturalizzazione del sito saranno effettuate secondo quanto previsto dal Provvedimento di VIA, con l'obiettivo di restituire all'area un assetto coerente con il paesaggio originario e compatibile con le destinazioni d'uso agricole. Non saranno necessari interventi sulla stabilità o sul regime idrico superficiale, ad eccezione del ripristino di eventuali fossi o canali secondari.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 134 |

Aspetti economici e sociali

Durante la fase di dismissione, si attiverà un indotto lavorativo temporaneo, utile a generare ricadute occupazionali e coinvolgimento delle imprese locali specializzate in:

- smaltimento RAEE,
- demolizioni civili e rimozione impianti elettrici,
- ripristini ambientali e opere a verde.

Il costo stimato per le operazioni di dismissione e ripristino è pari al 10% dell'investimento complessivo, ammontando a circa € **3.690.118,58**, al netto dei ricavi da valorizzazione del materiale recuperato. Tale stima include anche le attività legate allo smantellamento del BESS e della SSE.

Con riferimento alla popolazione si descrivono le ricadute sociali ed economiche:

Le demolizioni di strutture di carpenteria metallica verranno eseguite con l'ausilio di particolari mezzi e attrezzature come, ad esempio, miniescavatori cingolati/gommati muniti di cesoia idraulica. Per effettuare le operazioni di demolizione delle strutture metalliche con questi mezzi, verranno impiegati addetti qualificati e specializzati, in grado di operare con la massima attenzione e professionalità. La rimozione delle fondazioni, dei pali di illuminazione e della recinzione metallica sarà svolta tramite escavatori idraulici dotati di frantumatori e martelli pneumatici, con personale tecnico specializzato.

È previsto inoltre il servizio di rimozione dei pali infissi e il trasporto a discariche autorizzate dei materiali demoliti e delle eventuali fondazioni frantumate. Per l'impianto agrivoltaico e le dorsali MT, si stima un impiego complessivo di 1680 uomini-giorno, distribuiti tra attività di smontaggio meccanico, opere civili, rimozione delle apparecchiature elettriche e gestione tecnica (sicurezza, direzione lavori, appalti, project management).


Come per la fase di costruzione, tali lavorazioni saranno affidate preferibilmente a imprese locali tramite appalti e gare, con un impatto positivo sull'economia territoriale. La sola gestione delle attività contrattuali e delle forniture comporterà un carico stimato di 90 uomini-giorno, mentre l'attività di Project Management e Supervisione richiederà l'impegno costante di figure dedicate, con un impiego stimato rispettivamente in 120 e 180 uomini-giorno.

Anche per l'impianto di utenza, si prevede una fase di dismissione articolata, con un fabbisogno complessivo di 1110 uomini-giorno per le attività di smontaggio delle componenti civili, meccaniche ed elettriche, gestione della sicurezza e direzione lavori.

Dismissione del Sistema di Accumulo (BESS) e della Sottostazione Utente

La dismissione del sistema di accumulo BESS e della sottostazione elettrica utente costituirà una fase tecnica specifica e distinta, trattandosi di componenti ad alta densità tecnologica ed energetica. Le attività previste includono:

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|--|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 135 | |


- Smontaggio dei container batterie (tipologia “Smart String ESS”),
- Rimozione dei PCS, degli STS e dei trasformatori,
- Demolizione delle opere civili, massicciate e fondazioni dei prefabbricati elettrici,
- Disconnessione e rimozione dei quadri elettrici, apparati di controllo e cabina di raccolta BESS.

Tutti i materiali RAEE saranno destinati a ditte specializzate e autorizzate. Il fabbisogno di personale è stimato in 972 uomini-giorno, comprendendo anche le attività di project management, sicurezza e direzione lavori dedicate a quest’area.

Segue una tabella riassuntiva riportante il numero di personale stimato e gli uomini -giorno per ciascuna attività di ogni ambito di impiego caratterizzante la fase di dismissione dell’impianto in questione:

| Fase di dismissione (durata: 1 anno) | | | | |
|--|-----------------------------|------------------------|-------------------------------|-----------------|
| Ambito di impiego | Numero di personale stimato | Durata attività [mesi] | Fattore di carico equivalente | Uomini - giorno |
| Impianto agrivoltaico e dorsali MT | | | | |
| <i>Acquisti ed Appalti</i> | 2 | 3 | 75% | 90 |
| <i>Direzione lavori e supervisione</i> | 2 | 6 | 75% | 180 |
| <i>Project Management</i> | 1 | 6 | 100% | 120 |
| <i>Sicurezza</i> | 1 | 6 | 75% | 90 |
| <i>Lavoro di dismissione opere civili</i> | 10 | 4 | 50% | 400 |
| <i>Operazione di smontaggio e dismissione opere meccaniche</i> | 10 | 4 | 50% | 400 |
| <i>Lavoro di rimozione apparecchiature elettriche</i> | 10 | 4 | 50% | 400 |
| Impianto di utenza e BESS | | | | |
| <i>Acquisti ed Appalti</i> | 2 | 2 | 75% | 60 |
| <i>Direzione lavori e supervisione</i> | 1 | 6 | 75% | 150 |
| <i>Project Management</i> | 1 | 6 | 100% | 200 |
| <i>Sicurezza</i> | 1 | 6 | 100% | 200 |
| <i>Lavoro di dismissione opere civili</i> | 5 | 4 | 50% | 200 |
| <i>Operazione di smontaggio e dismissione opere meccaniche</i> | 5 | 3 | 50% | 150 |
| <i>Lavoro di rimozione apparecchiature elettriche</i> | 5 | 4 | 50% | 150 |

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|--|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 136 | |

| | | | | |
|---|---|---|------|-----|
| Acquisti ed Appalti BESS | 1 | 2 | 75% | 34 |
| Direzione lavori e supervisione BESS | 1 | 4 | 75% | 68 |
| Project Management BESS | 1 | 4 | 100% | 90 |
| Sicurezza BESS | 1 | 4 | 100% | 90 |
| Dismissione opere civili BESS | 6 | 3 | 50% | 180 |
| Smontaggio container batterie | 6 | 3 | 50% | 180 |
| Rimozione PCS e STS | 5 | 2 | 50% | 120 |
| Rimozione cabina raccolta e trasformatori | 5 | 2 | 50% | 120 |
| Rimozione apparecchiature elettriche BESS | 4 | 2 | 75% | 90 |

Tabella 27: numero di personale, durata attività, fattore di carico equivalente e uomini-giorno per le attività previste in fase di dismissione dell'impianto agrivoltaico ed opere connesse

Segue tabella di sintesi relativa agli uomini -giorno equivalenti stimato per ciascun ambito di impiego:

Tabella 28: Recap uomini-giorno per ciascun ambito della fase di dismissione

| Tipologia d'impianto e Sistema di accumulo | Uomini - giorno |
|--|-----------------|
| <i>Impianto agrivoltaico e dorsali MT</i> | 1680 |
| <i>Impianto Utenza</i> | 1110 |
| <i>Sistema di accumulo BESS e SSE utente</i> | 972 |

4.8 PRODUCIBILITÀ ANNUALE STIMANTE ED EMISSIONI EVITATE

4.8.1 PRODUCIBILITÀ ANNUALE STIMATA

La disponibilità di “sole” costituisce il fattore determinante per la sostenibilità economica, energetica ed ambientale di un parco fotovoltaico, e può essere valutata sulla base dei dati di irraggiamento disponibili sul portale di Solargis elaborati attraverso il software commerciale PVsyst. In riferimento all'area di intervento in oggetto, si rileva una buona disponibilità di sole, come evidente nella figura di seguito riportata dove si può vedere il bilancio di energia incidente sul piano dei collettori in progetto:

| | | | |
|-------------------------|---|------------|---------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: | Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | | |

Bilanci e risultati principali

| | GlobHor kWh/m ² | DiffHor kWh/m ² | T_Amb °C | GlobInc kWh/m ² | GlobEff kWh/m ² | EArray kWh | E_Grid kWh | PR ratio |
|-----------|-------------------------------|-------------------------------|-------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------|---------------|-------------|
| Gennaio | 43.8 | 23.40 | 4.00 | 59.2 | 57.2 | 1354812 | 1308498 | 0.994 |
| Febbraio | 67.2 | 29.60 | 5.40 | 94.1 | 91.3 | 2131245 | 2064280 | 0.986 |
| Marzo | 118.6 | 48.70 | 9.30 | 162.6 | 157.9 | 3601453 | 3489872 | 0.965 |
| Aprile | 144.1 | 61.70 | 13.20 | 188.8 | 183.5 | 4077942 | 3947233 | 0.940 |
| Maggio | 184.5 | 77.40 | 18.10 | 238.6 | 232.0 | 5023828 | 4864035 | 0.916 |
| Giugno | 202.1 | 80.30 | 22.90 | 260.3 | 253.2 | 5396105 | 5222458 | 0.902 |
| Luglio | 215.0 | 76.10 | 25.70 | 283.7 | 276.1 | 5800681 | 5612699 | 0.889 |
| Agosto | 182.1 | 68.80 | 25.20 | 241.5 | 234.8 | 5031080 | 4870033 | 0.906 |
| Settembre | 130.4 | 53.90 | 20.20 | 174.2 | 169.2 | 3741364 | 3624928 | 0.935 |
| Ottobre | 83.5 | 40.80 | 15.30 | 111.7 | 108.4 | 2455481 | 2377914 | 0.957 |
| Novembre | 45.2 | 24.10 | 9.60 | 61.2 | 59.2 | 1378489 | 1330560 | 0.977 |
| Dicembre | 36.6 | 19.30 | 4.79 | 50.9 | 49.2 | 1159754 | 1118767 | 0.988 |
| Anno | 1453.1 | 604.10 | 14.53 | 1927.1 | 1871.9 | 41152234 | 39831277 | 0.929 |

Legenda

GlobHor Irraggiamento orizzontale globale
 DiffHor Irraggiamento diffuso orizz.
 T_Amb Temperatura ambiente
 GlobInc Globale incidente piano coll.
 GlobEff Globale "effettivo", corr. per IAM e ombre

EArray Energia effettiva in uscita campo
 E_Grid Energia immessa in rete
 PR Indice di rendimento

Figura 42: Dati di irradiazione solare (incidente, globale ed effettiva) media mensile

In seguito alle analisi fatte con il software PVsyst le principali perdite dell'impianto agrivoltaico in progetto sono le seguenti:

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

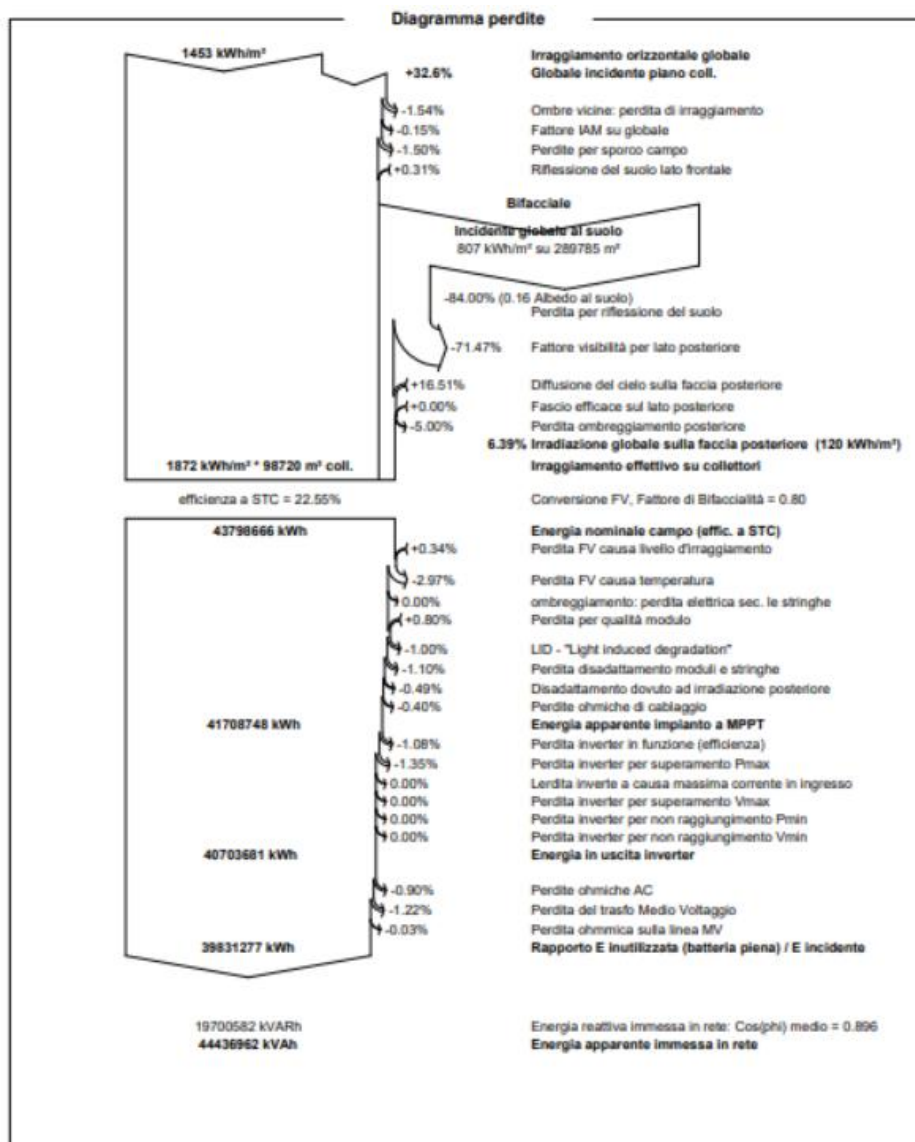



Figura 43: Diagramma delle perdite dell'impianto agrivoltaico in progetto

In conclusione, dallo studio di producibilità effettuato tramite i dati meteo Solargis ed il software PVsyst, si è stimata una produzione annuale di energia elettrica al primo anno di esercizio dell'impianto agrivoltaico "Pratello", al netto della indisponibilità di sistema stimata al 1 %, pari a **36,89 GWh/anno**, con una producibilità specifica di circa **1658 kWh/kWp/anno**.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 139 |

4.8.2 EMISSIONI IN ATMOSFERA

Fase di gestione

L’installazione dell’impianto fotovoltaico garantirà un netto miglioramento della qualità dell’ambiente. Producendo energia elettrica da fonte solare, infatti, si ridurrà la produzione di energia dalle convenzionali fonti combustibili fossili, contribuendo sostanzialmente alla riduzione delle emissioni.

Per calcolare il risparmio di combustibile derivante dall’utilizzo della fonte rinnovabile solare fotovoltaica si utilizza il TEP (Tonnellata Equivalente di Petrolio). Per produrre 1 MWh di energia elettrica sono necessarie 0,187 TEP.

Pertanto, il combustibile risparmiato risulta essere pari a:

$$0,187 \frac{TEP}{MWh} \times 32420 \frac{MWh}{anno} = 6062,54 \frac{TEP}{anno}$$

A livello nazionale per produrre 1 kWh di energia elettrica si immettono in atmosfera 307,4 gCO₂ (si veda il rapporto ISPRA: “Efficiency and decarbonization indicators in Italy and in the biggest European Countries – Edizioni 2024). Pertanto, in un anno si hanno le seguenti emissioni di CO₂ evitate:

$$307,4 \text{ kg} \frac{CO_2}{MWh} \times 32420 \frac{MWh}{anno} = 9.965,908 \text{ ton} \frac{CO_2}{anno}$$

$$0,05 \text{ kg} \frac{SO_x}{MWh} \times 32420 \frac{MWh}{anno} = 1,621 \text{ ton} \frac{SO_x}{anno}$$

$$0,208 \text{ kg} \frac{NO_x}{MWh} \times 32420 \frac{MWh}{anno} = 6,743 \text{ ton} \frac{NO_x}{anno}$$

Per l’impianto agrivoltaico “Pratello”, si ipotizza una produzione di energia di circa 36,89 GWh annui che consentirà i seguenti benefici ambientali:


| | |
|--|--------------|
| Fattore di conversione dell’energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh] | 0,187 |
| TEP risparmiati annui | 6063 |

Tabella 29: Risparmio di combustibile

| Emissioni evitate in atmosfera di | CO₂ | SO_x | NO_x |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh] | 307 | 0,05 | 0,208 |
| Emissioni evitate in un anno [ton] | 9966 | 1,621 | 6,743 |
| Emissioni evitate in 30 anni [ton] | 298980 | 49 | 202 |

Tabella 30: Emissioni evitate in atmosfera

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 140 |

Fase di cantiere

In fase di cantiere le emissioni gassose inquinanti sono causate dall'impiego di mezzi d'opera di numero ridotto rispetto a quelli di cantiere. Nel caso considerato è possibile ipotizzare un parco macchine di 27 unità costituite e di seguito descritti, senza entrare nel merito della tipologia, cilindrata e potenza del mezzo impiegato. Sulla base dei valori disponibili è possibile stimare un consumo orario medio di gasolio pari a circa 10 litri/h per i mezzi più leggeri e 20 litri/h per gli autocarri.

| TIPOLOGIA | N. di automezzi FASE DI CANTIERE | CONSUMO MEDIO l/h | CONSUMO TOTALE l/h |
|--------------------------------|--|----------------------|-----------------------|
| Escavatore cingolato | 1 | 20 | 20 |
| Battipalo | 2 | 10 | 20 |
| Muletto | 1 | 10 | 10 |
| Carrelli elevatore da cantiere | 3 | 10 | 30 |
| Pala cingolata | 2 | 20 | 40 |
| Autocarro mezzo d'opera | 3 | 20 | 60 |
| Camion con gru | 2 | 20 | 40 |
| Autogru | 2 | 20 | 40 |
| Camion con rimorchio | 2 | 20 | 40 |
| Furgoni e auto da cantiere | 3 | 10 | 30 |
| Autobetoniera | 1 | 20 | 20 |
| Pompa per calcestruzzo | 1 | 20 | 20 |
| Bobcat | 2 | 10 | 20 |
| Macchine Trattrici | 1 | 10 | 10 |
| Autobotte | 1 | 20 | 20 |
| Totale | 27 | | 420 |

Tabella 31: Elenco consumi (l/h) degli automezzi in fase di cantiere

Consumo medio totale di gasolio:

$$420 \frac{l}{h} \times 8 \text{ ore} = 3.360 \frac{l}{giorno}$$


La densità del gasolio è **0,85 kg/dm³** (con 1 dm³ equivalente a 1 litro).

Consumo totale in kg/giorno:

$$3.360 \frac{l}{giorno} \times 0,85 \frac{kg}{l} = 2.856 \frac{kg}{giorno}$$

Naturalmente, data la temporaneità delle lavorazioni e la non contemporaneità delle stesse, è irragionevole considerare che tutto il parco macchine lavori simultaneamente nell'arco delle 8 ore

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 141 |

lavorative. Pertanto, è opportuno ipotizzare un fattore di riduzione pari a 0,85 considerando un parco macchine medio di 3 unità.

$$420 \frac{l}{h} \div 27 \text{ totale automezzi} = 15,55 \frac{l}{h}$$

$$15,55 \frac{l}{h} \times 3 \times 8 \frac{h}{giorno} = 373,2 \frac{l}{giorno}$$

$$373,2 \frac{l}{giorno} \times 0,85 \frac{kg}{l} = 317,2 \frac{kg}{giorno}$$

Di conseguenza otteniamo che, nell'arco di una giornata lavorativa di 8 ore è dunque prevedibile un consumo medio complessivo di gasolio pari a circa 373,2 l/giorno.

Considerando un'emissione media di 3000 g per litro di gasolio consumato otteniamo le seguenti emissioni di CO₂:

$$373,2 \frac{l}{giorno} \times 3000 g \frac{CO_2}{l} = 1.119.600 g \frac{CO_2}{giorno}$$

$$1.119.600 g \frac{CO_2}{giorno} \div 1.000.000 = 1,12 \text{ ton} \frac{CO_2}{giorno}$$

$$CO_2 = 1,12 \frac{ton}{giorno}$$

Numero totale di giorni lavorativi durante un anno:


$$12 \text{ mesi} \times 22 \frac{\text{giorni}}{\text{mese}} = 264 \text{ giorni}$$

Considerando la fase di cantiere di 12 mesi, le emissioni prodotte sono 296 ton di CO₂.

| Unità di misura | NO _x | CO | PM ₁₀ |
|---|-----------------|------|------------------|
| g di inquinante emessi per ogni Kg di gasolio consumato | 45,0 | 20,0 | 3,2 |

Tabella 32: Fattori di emissione medi espressi in g/kg di gasolio consumato

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 142 |

Nella tabella precedente sono riportate le emissioni medie in atmosfera dei mezzi d'opera a motore diesel (rif. CORINAIR per grossi motori diesel). Applicando le condizioni descritte precedentemente, in riferimento alla riduzione dell'85%, in fase di cantiere le emissioni inquinanti totali in atmosfera ammontano a:

NO_x:

$$317,2 \times 45 = 14.274 \frac{g}{giorno} = 14,27 \frac{kg}{giorno}$$

$$14,27 \times (1 - 0,85) = 2,14 \frac{kg}{giorno} = 0,021 \frac{ton}{giorno}$$

CO:

$$317,2 \times 20 = 6.344 \frac{g}{giorno} = 6,34 \frac{kg}{giorno}$$

$$6,34 \times (1 - 0,85) = 0,95 \frac{kg}{giorno} = 0,00095 \frac{ton}{giorno}$$

PM₁₀:

$$317,2 \times 3,2 = 1.015 \frac{g}{giorno} = 1,02 \frac{kg}{giorno}$$

$$1,02 \times (1 - 0,85) = 0,15 \frac{kg}{giorno} = 0,00015 \frac{ton}{giorno}$$

- NO_x (ossidi di azoto) = **0,021 ton/giorno;**
- CO (Monossido di Carbonio) = **0,00095 ton/giorno;**
- PM₁₀ (Polveri inalabili) = **0.00015 ton/giorno;**

$$\% = \left(\frac{296}{298980} \right) * 100 \approx 0,09$$

Le emissioni prodotte durante la fase di cantiere rappresentano circa lo 0,09% delle emissioni evitate dall'impianto fotovoltaico durante tutta la sua vita utile di 30 anni. In altre parole, l'impatto ambientale della fase di cantiere è minimo rispetto ai benefici a lungo termine dell'impianto fotovoltaico.

Fase di Dismissione

In fase di dismissione dell'impianto le emissioni gassose inquinanti sono causate dall'impiego di mezzi d'opera di numero ridotto rispetto a quelli di cantiere. Nel caso considerato è possibile ipotizzare l'attività di dismissione con un parco macchine di 32 unità costituite e di seguito descritti, senza entrare nel merito della tipologia, cilindrata e potenza del mezzo impiegato. Sulla base dei valori disponibili è possibile stimare un consumo orario medio di gasolio pari a circa 10 litri/h per i mezzi più leggeri e 20 litri/h per gli autocarri.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| TIPOLOGIA AUTOMEZZO | N. AUTOMEZZO | CONSUMO MEDIO l/h | CONSUMO TOTALE l/h |
|--------------------------------|--------------|-------------------|--------------------|
| Escavatore cingolato | 1 | 20 | 20 |
| Battipalo | 2 | 10 | 20 |
| Muletto | 2 | 10 | 20 |
| Carrelli elevatore da cantiere | 5 | 10 | 50 |
| Pala cingolata | 2 | 20 | 40 |
| Autocarro mezzo d'opera | 4 | 10 | 40 |
| Camion con gru | 2 | 20 | 40 |
| Autogrù | 3 | 20 | 60 |
| Camion con rimorchio | 2 | 10 | 20 |
| Furgoni e auto da cantiere | 4 | 10 | 40 |
| Bobcat | 2 | 10 | 20 |
| Macchine Trattrici | 1 | 10 | 10 |
| Autobotte | 2 | 20 | 40 |
| TOTALE | 32 | | 420 |

Tabella 33: elenco consumi (l/h) degli automezzi in fase di cantiere

Consumo medio totale di gasolio:

$$420 \frac{l}{h} \times 8 \text{ ore} = 3.360 \frac{l}{giorno}$$

La densità del gasolio è **0,85 kg/dm³** (con 1 dm³ equivalente a 1 litro).


Consumo totale in kg/giorno:

$$3.360 \frac{l}{giorno} \times 0,85 \frac{kg}{l} = 2.856 \frac{kg}{giorno}$$

Naturalmente, data la temporaneità delle lavorazioni e la non contemporaneità delle stesse, è irragionevole considerare che tutto il parco macchine lavori simultaneamente nell'arco delle 8 ore lavorative. Pertanto, è opportuno ipotizzare un fattore di riduzione pari a 0,85 considerando un parco macchine medio di 6 unità.

$$420 \frac{l}{h} \div 32 \text{ totale automezzi} = 13,12 \frac{l}{h}$$

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 144 |

$$13,12 \frac{l}{h} \times 6 \times 8 \frac{h}{giorno} = 629,76 \frac{l}{giorno}$$

$$629,76 \frac{l}{giorno} \times 0,85 \frac{kg}{l} = 535,3 \frac{kg}{giorno}$$

Di conseguenza otteniamo che, nell'arco di una giornata lavorativa di 8 ore è dunque prevedibile un consumo medio complessivo di gasolio pari a circa 630 l/giorno.

Considerando un'emissione media di 3000 g per litro di gasolio consumato otteniamo le seguenti emissioni di CO₂:

$$630 \frac{l}{giorno} \times 3000 g \frac{CO_2}{l} = 1.890.000 g \frac{CO_2}{giorno}$$

$$1.890.000 g \frac{CO_2}{giorno} \div 1.000.000 = 1,89 ton \frac{CO_2}{giorno}$$

$$CO_2 = 1,89 \frac{ton}{giorno}$$

Numero totale di giorni lavorativi durante un anno:


$$6 mesi \times 22 \frac{giorni}{mese} = 132 gironi$$

Considerando la fase di dismissione di 6 mesi, le emissioni prodotte sono 249,5 ton di CO₂.

$$\% = \left(\frac{249,5}{298980} \right) * 100 \approx 0,08$$

Le emissioni prodotte durante la fase di cantiere rappresentano circa lo 0,08% delle emissioni evitate dall'impianto fotovoltaico durante tutta la sua vita utile di 30 anni.


| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 145 |

4.9 RESA AGRICOLA IN TERMINI DI PLV E PLS

Secondo l'elaborato in allegato "PRASS0R05-00-Relazione agronomica", i previsti valori della PLV, e quindi la stima prodotta ed esplicitata nell'analisi economica sviluppata ad hoc per l'impianto agrivoltaico "Pratello" in progetto, rappresenterà un ulteriore parametro per validare la corretta continuità dell'attività agricola all'interno dell'impianto. Il DM Agrivoltaico prevede che al di sotto all'impianto agrivoltaico e in generale sul terreno oggetto dell'intervento, debba essere garantita la continuità dell'attività agricola/pastorale per tutto il periodo di incentivazione. Volendo procedere alla verifica del requisito della continuità dell'attività agricola al momento dell'entrata in esercizio dell'impianto, si è proceduto partendo dai dati forniti dall'azienda al calcolo del reddito netto per ognuna delle colture praticate in azienda sino alla scorsa annata agraria sulla medesima superficie oggi interessata dal progetto. A fini puramente prudenziali si assume che il reddito netto calcolato in precedenza possa essere ridotto del 15% al fine di considerare una possibile diminuzione delle rese. Basandoci dunque sulla metodologia di calcolo fornita dalle regole operative del DM Agrivoltaico bisogna considerare la PLV_{bench} è rappresentata dal reddito netto ante opera vale a dire 6.037,20 euro, mentre PLV_μ rappresenta il reddito netto calcolato in precedenza e prudenzialmente ridotto del 15% vale a dire $(5.475,7 - 15\%) = 4.661,85$ euro.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 146 |

5.ANALISI DELLO STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE

Il presente capitolo tratta quanto riportato al punto 3 dell'Allegato VII del D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., relativo ai contenuti dello Studio di Impatto Ambientale di cui all'art. 22, e in particolare descrive gli aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente (scenario di base) e la sua probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del progetto.

Viene quindi fornita una descrizione approfondita delle principali componenti ambientali potenzialmente interessate dall'intervento, attraverso l'analisi dello stato di fatto e delle eventuali criticità territoriali e ambientali già presenti. In particolare, sono stati esaminati i seguenti aspetti:

- Assetto geomorfologico del territorio;
- Caratteristiche geologiche e sismiche;
- Contesto idrogeologico e idraulico;
- Rischio idraulico;
- Caratteristiche agro-pedologiche;
- Condizioni meteo-climatiche;
- Componenti floristiche e faunistiche;
- Indagine floristica specifica dell'area di progetto;
- Indagine faunistica con riferimento a specie di interesse conservazionistico;
- Azioni previste dal Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA);
- Quadro acustico esistente.

Geomorfologico

L'area destinata alla realizzazione del campo agrivoltaico è identificata dai toponimi Podere Croce Bianca, Podere Giorgina e Torre Gamberino, e si trova a est del centro abitato di Sala Bolognese, tra la Strada Provinciale 18 e lo Scolo Dosoletto. L'accesso all'area avverrà tramite la Strada Provinciale 18, con una quota media del piano campagna che varia tra i 23,2 e i 23,5 metri sul livello del mare.


La morfologia di entrambe le aree è sub pianeggiante; verso nord-est le quote topografiche degradano lievemente, senza particolari elementi che alterino la monotonia morfologica ad eccezione degli argini di fossi e scoli di natura antropica che corrono in direzione sudovest nord-est.

Il territorio in questione fa parte della fascia della media pianura, al di fuori delle conoidi alluvionali pede-appenniniche (Reno, Savena-Idice), si estende tra l'Alta Pianura Padana Appenninica e la Bassa Pianura Padana.

La morfologia delle pianure non è piatta; In effetti, sono caratterizzati da strisce rilevate, chiamate dossi, che corrispondono ad alvei attuali o antichi (paleoalvei). Invece, le zone depresse, chiamate valli, raccoglievano le acque di esondazio fino a quando i corsi d'acqua non erano regimati.

L'andamento morfologico della pianura bolognese alterna dossi e conche. I dossi veri e propri hanno un profilo convesso e un gradiente di pendenza normali all'asse e generalmente non superiori allo 0.2%; Inoltre, nei casi più marcati, è evidente che i dossi costituiscono le

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 147 |

parte della pianura alluvionale più nota. Invece, le conche morfologiche sono aree topograficamente più depresse della pianura alluvionale in cui le acque di rotta o esondazione, insieme ai loro sedimenti, non sono riuscite ad elevare il livello del suolo in modo sufficiente rispetto alle aree limitrofe. Queste aree idrologiche svolgono principalmente la funzione di regimazione ed equilibrio idraulico perché fungono da casse naturali di espansione per i canali fluviali eccezionali. Frequentemente, le conoidi delle alte pianure hanno poche protezioni naturali delle falde sottostanti.

L'evoluzione della pianura olocenica è influenzata sia dalla tettonica, quali le grandi pieghe del ferrarese che hanno determinato nel tempo uno spostamento verso nord-est del corso del Fiume Po, che procede a circa 2 cm per anno. I fenomeni ripetuti di rotte e tracimazione depositano prima i materiali più grossolani e poi i materiali più fini nelle aree interfluviali e di conca, dove spesso decantano in acque stagnanti (paludi)

Di conseguenza, le continue modifiche dei corsi d'acqua, causate sia dalla strutturazione tettonica della pianura che dalla subsidenza, hanno prodotto una variegata sovrapposizione di sedimenti rappresentati da lenti sabbiose e/o ghiaiose (paleo alvei) e da sedimenti a tessitura fine (riempimenti dei bacini interfluviali di esondazione).

Il modello evolutivo della pianura olocenica, almeno nelle linee generali, può essere utilizzato per spiegare la frequente corrispondenza tra dossi e paleoalvei trovata nell'area esaminata. A valle delle conoidi pedemontane, i fiumi appenninici tendono a proseguire verso il collettore principale attraverso alvei pensili formati da sedimenti che il corso d'acqua non è più in grado di portare a carico.


Geologico e sismico.

L'area in questione si trova nella zona della Media-Bassa Pianura ed è composta, come il resto della pianura, da terreni di origine pluviale-fluvioglaciale, formati dai sedimenti depositati da fiumi e torrenti dal periodo post-glaciale fino ai tempi storici.

L'intero territorio del comune di Sala Bolognese risulta compreso fra il *Fronte di accavallamento pedeappenninico* ed il *Fronte di accavallamento esterno* che insiste sull'avampaese, rappresentato dalla Pianura Padana; la zona di alta pianura appartiene strutturalmente alla "Fascia Sepolta" caratterizzata da tettonica di embricazione (ancora attiva) coperta dai depositi continentali quaternari. La parte del territorio del Comune si estende verso le zone pianeggianti, si trova all'interno nel bacino subsidente pliocenico-quaternario della Pianura Padana, costituito da una ampia depressione a stile compressivo colmata da sedimenti mesozoici, terziari e quaternari; (La parte del territorio del Comune che si estende verso le zone pianeggianti si trova all'interno del bacino subsidente pliocenico-quaternario della Pianura Padana, una vasta depressione compressiva riempita da sedimenti mesozoici, terziari e quaternari.) è importante la subsidenza ,da un punto di vista tettonico-sedimentario, avvenuta nel Pleistocene inferiore, che ha provocato la sedimentazione di diverse centinaia di metri di argilla marina. Gli accavallamenti a notevole continuità laterale e il senso di trasporto tettonico verso nord-est sono le strutture tettoniche più importanti. Questa struttura è arcuata con una zona frontale (parallela al fronte appenninico), una zona laterale collegata alla linea del Sillaro e una zona di raccordo a direzione obliqua.

Già nella fase tettonica del *Messiniano sup. (fase intramessiniana)* Queste strutture sembrano essersi originate. Riattivazioni e ulteriori strutturazioni, anche molto importanti, sono inoltre evidenti nel *Pliocene* e nel

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 148 |

Pleistocene, dove gli eventi tettonici lungo la linea del Sillaro si sono invertiti (da trascorrenza destra a trascorrenza sinistra).

La strutturazione neogenica, che ha recentemente deformato le Sabbie di Imola (Gialle), si interrompe bruscamente lungo la valle del fiume Reno, dove si osserva una sensibile dislocazione del fronte appenninico che, nella parte orientale è spostato di 3 km verso nord. Queste dislocazioni ad andamento antiappenninico, caratterizzate da una storia geologica assai complessa, sono presenti lungo altri allineamenti come la linea dell'Idice.

Lungo il margine esterno dell'Appennino e la fascia di pianura antistante, gli elementi traslati ed impilati vengono a formare un vero e proprio prisma di accrezione tettonica neogenico che, sia per l'entità dell'ampliamento, sia per la complessa interferenza dell'attività tettonica con la deposizione, conferiscono al sistema il carattere di una marcata fossa tettonica.

L'area più a sud è caratterizzata dal contatto tettonico per faglia verticale tra i terreni delle Successioni Epiliguri, presenti con la F.ne di Pantano (PAT) e F.ne di Cigarello (CIG), con i sottostanti *mélanges* o olistostromi (corpi sedimentari caotici sin-tettonici a tessitura a blocchi in matrice con aspetto brecciato) dell'oligocene superiore-Miocene inferiore, ed i terreni neoautoctoni rappresentati dalle Argille Azzurre e dalle Sabbie gialle.


Nella media pianura, le alluvioni sono principalmente attribuite ai fiumi appenninici, caratterizzati da una rete drenante orientata da SW a NE. I depositi fluviali hanno ricoperto i sedimenti marini che, nel tratto del margine appenninico fra il T. Samoggia ed il T. Lavino, presentano una successione continua dalla base del Pliocene fino al Pleistocene inferiore.

Sismico - L'identificazione delle faglie attive è un passo fondamentale nella valutazione del rischio sismico di un'area. Sebbene alcune strutture siano caratterizzate da un lento scorrimento asismico (*tectonic creep* o *fault creep*), molte delle faglie attive sono considerate sorgenti sismiche in quanto lo scorrimento istantaneo dei due lati delle stesse, che avviene allorché lo stress supera la resistenza delle rocce, genera il rilascio di onde elastiche che si propagano in tutte le direzioni. Le faglie sismogenetiche è associato il rischio maggiore. La definizione di faglia attiva si basa generalmente sulla possibilità che essa possa riattivarsi in un intervallo di tempo futuro rilevante per la nostra società. Le faglie con maggiore probabilità di movimento nel prossimo futuro sono quelle che hanno già subito spostamenti nelle fasi più recenti della storia geologica. Quindi, una delle definizioni più ampiamente accettata è quella fornita della U.S Nuclear Regulatory Commission (1982), che definisce attive le faglie che presentano un'attivazione negli ultimi 35.000 anni o due negli ultimi 500.000 anni.

Il territorio è stato interessato da eventi significativi che dovranno essere presi in considerazione durante la fase progettuale. In relazione alla tipologia strutturale da realizzare, sarà necessario evitare l'accoppiamento tra le modalità di vibrazione della struttura e quelle del terreno di fondazione, al fine di evitare fenomeni di risonanza.

Per approfondimenti si rimanda alla Relazione Geologico – Sismica “PRASS0R01-00”.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 149 |

Idrogeologico e idraulico.

Sono stati riconosciuti tre Gruppi Acquiferi separati da barriere di permeabilità con estensione regionale, nel sottosuolo della Pianura Padana e sul Margine Appenninico Padano, informalmente denominati Gruppo Acquifero **A**, **B** e **C** a partire da piano campagna.

Il Gruppo Acquifero **A** è attualmente sfruttato in modo intensivo, il Gruppo Acquifero **B** è sfruttato solo localmente, il Gruppo Acquifero **C**, isolato rispetto la superficie per gran parte della sua estensione, viene sfruttato raramente.

Il limite base del gruppo acquifero A nella zona di Sala Bolognese dovrebbe essere a circa -250 m dal livello del mare. Il gruppo acquifero B dovrebbe essere all'incirca a -400 m dal livello del mare, con un approfondimento che si estende da Sud, Sud-Est a Nord-Ovest e un rilascio dovuto alle pieghe sinclinaliche ed anticlinaliche delle varie unità tettoniche sottostanti.

Per quanto riguarda lo spessore cumulativo degli acquiferi utili appartenenti al gruppo acquifero **A**, intendendo per acquiferi utili quelli sfruttabili per uso idropotabile e/o per uso agricolo-industriale e la cui base corrisponde all'interfaccia fra acqua dolce e salmastra, i dati a disponibili indicano come, nel territorio comunale di Sala Bolognese, la potenza totale varia tra 80,00 m e 120,0 m circa e mentre per il gruppo acquifero B tra 40,0 m e 60,0 m.

Per quanto riguarda lo spessore cumulativo degli acquiferi utili appartenenti al gruppo acquifero **C**, intendendo per acquiferi utili quelli sfruttabili per uso idropotabile e/o per uso agricolo-industriale e la cui base corrisponde all'interfaccia tra acqua dolce e salmastra, i dati disponibili indicano come, nel territorio Comunale di Sala Bolognese, la potenza totale varia tra 100,0 m circa, a una profondità di -700 m dal livello del mare.

Dal punto di vista idrogeologico, si intenda acquifero *“una formazione idrogeologica permeabile che permette il deflusso significativo di una falda idrica sotterranea e la captazione di quantità apprezzabili d'acqua con mezzi economici”*.

Sulla base delle informazioni bibliografiche, delle formazioni geologiche presenti e della posizione dell'area di studio (situata in una zona di media pianura), la prima falda superficiale è di tipo stagionale, influenzata dalle condizioni meteorologiche, e si trova nei primi metri di profondità, in corrispondenza di contatti tra litotipi differenti (sabbie e ghiaie permeabili a contatto con argille impermeabili). È invece più probabile la presenza di falde più profonde, influenzate da fattori tettonici (faglie e fessurazioni delle rocce sottostanti) e da contatti tra litotipi con diversi gradi di permeabilità, che favoriscono la formazione di riserve idriche sotterranee, come nel caso delle Sabbie di Imola con l'acquifero del gruppo C. Considerando l'assetto morfologico e clivometrico del piano campagna, non si riscontrano problematiche di deflusso difficoltoso.


Si rammenta che, nell'area data la caratterizzazione litologica dei terreni presenti, sono molto probabili falde a carattere stagionale che permeano i primi metri di terreno. Pertanto, è consigliabile, in fase di progettazione, tenere conto di queste acque di circolazione superficiale e interagire con esse.

Si possono indicare le seguenti caratteristiche idrogeologiche per l'area in esame:

- direzione di deflusso: da Sud- Ovest verso Nord- Est;

Il campo di moto della falda superficiale risulta fortemente condizionato dalla presenza di tre ampie aree, in cui il livello freatico è depresso fino alla sua scomparsa, che contengono i cinque principali campi di

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 150 |

sollevamento dell'acquedotto bolognese. Ai margini settentrionali di queste tre aree di abbassamento freatico, si osserva all'inversione del senso di moto naturale delle acque sotterranee: che verso l'Appennino sono dirette dalla pianura.

Ciò è il risultato dell'eccessivo prelievo ed estrazione di acqua dalle falde, che nell'area di studio ha evidenziato una grande area di forte soggiacenza (G. Viel) che corrisponde agli apparati deposizionali del Reno e del Lavino (con una profondità superiore a -70 metri).

Per l'area oggetto di studio e si ritiene fattibile la realizzazione delle opere in progetto, non si ravvedono elementi sfavorevoli dal punto di vista idrogeologico e geologico.

Rischio idraulico

L'analisi presente studio di compatibilità è stata redatto in attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvione e del Decreto Legislativo n. 49 del 23 febbraio 2010 e della DGR n.2050 del 10.12.2015 e mira a definire adeguatamente i limiti e gli accorgimenti da assumere per rendere l'intervento compatibile con le criticità rilevate, in base al tipo di pericolosità e al livello di esposizione locali.

Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA) adottato nella seduta di Comitato Istituzionale del 17 dicembre 2015 con deliberazione n. 4/2015. Il PGRA, introdotto dalla Direttiva Europea 2007/60/CE, per ogni distretto idrografico, dirige l'azione sulle aree a rischio più significativo, organizzate e gerarchizzate rispetto all'insieme di tutte le aree a rischio e definisce gli obiettivi di sicurezza e le priorità di intervento a scala distrettuale, in modo concertato fra tutte le Amministrazioni e gli Enti gestori. In questo contesto sono state create mappe di pericolosità e di rischio con illustrano tre possibili scenari: elevata, media e scarsa probabilità di alluvione.

Sotto la giurisdizione dell'autorità del fiume Reno, l'area di intervento ricade nel reticolo idrografico di pianura.

Tre scenari seguono:


- 1) scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi (P1, probabilità bassa);
- 2) Alluvioni poco frequenti: tempo di ritorno di riferimento fra 100 e 200 anni (P2, media probabilità);
- 3) Alluvioni frequenti: tempo di ritorno di riferimento fra 20 e 50 anni (P3, elevata probabilità).

Le aree di studio ricadono in aree ad **alta criticità idrauliche – P3**, ma non ostante alla realizzazione dell'impianto.

Azioni del PGRA - Le misure del PGRA riguardano tutti gli aspetti della gestione del rischio e sono suddivise in sei categorie generali: nessuna azione (M1), prevenzione (M2), protezione (M3), preparazione (M4), ricostruzione e valutazione post evento (M5) e altre misure (M6).

Si tratta per lo più di aspetti gestiti e gestibili a livello di pianificazione territoriale, pertanto in questo studio si può valutare l'azione M2-Prevenzione ovvero il COD M23 Riduzione della vulnerabilità degli elementi esposti (interventi sugli edifici, sulle infrastrutture a rete, ecc.) così come indicato nel Piano per la valutazione

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 151 |

e la gestione del rischio di alluvioni, Art. 7 della Direttiva 2007/60/CE e del D.lgs. n. 49 del 23.02.2010 - Programma operativo per l'attuazione e il monitoraggio delle misure del PGRA - (POAMM):

- di misure di riduzione della vulnerabilità dei beni e delle strutture esposte, anche ai fini della vita umana;

In base ai dati disponibili e, in particolare, alle opere di mitigazione proposte, che sono compatibili con gli scenari di pericolosità P3 e le azioni M2, si ritiene che la realizzazione dell'impianto fotovoltaico sia fattibile.

Agro-pedologico

L'area vasta del sito progettuale è chiaramente riferibile al distretto di *Pianura*, nella classificazione dei distretti regionali utilizzata come base per la classificazione pedologica.

Ogni distretto regionale è approfonditamente analizzato nella *Carta dei suoli dell'Emilia*

Romagna alla scala 1:50.000. In primis, per ogni distretto vengono elencati i distinti sistemi di Province di terre che entrano in gioco: nel caso del distretto di Pianura, focalizzando l'attenzione su quanto si osserva nell'area vasta del sito progettuale, dalla seguente raffigurazione si evince come si rilevi fondamentalmente la provincia di terra categoria A6.

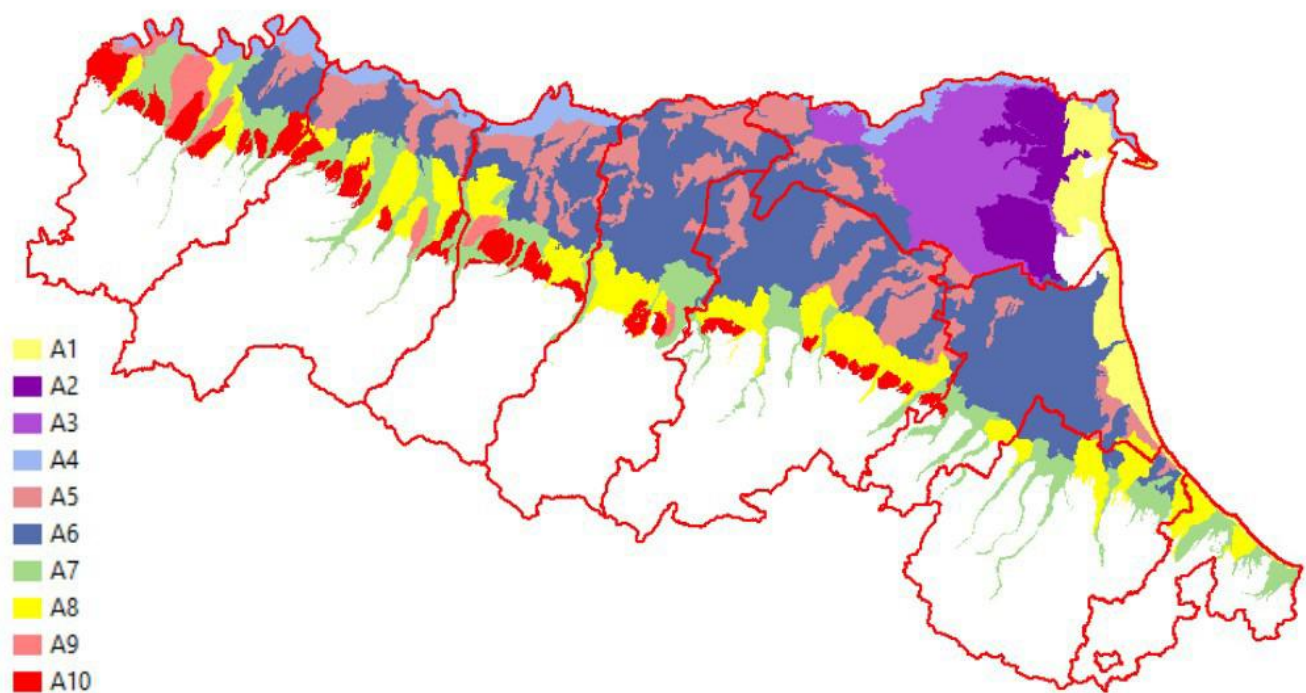



Figura 44: Province di Terre del distretto Pianura (Fonte: Regione Emilia-Romagna, 2021).

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 152 |

La provincia di terra categoria A6 racchiude: *suoli dei dossi e delle aree di transizione della bassa piana alluvionale, ad alterazione biochimica con riorganizzazione interna dei carbonati (Olocene), locale idromorfia profonda, tessitura da media a fine, localmente grossolana.*

Tra i depositi di piana alluvionale possono distinguersi: *sabbie di riempimento*, costituite da sabbie da grossolane a fini, con limi e argille al tetto; *alternanza di sabbie e limi di argine*, sabbie finissime e limi sabbioso-argillosi, accumulati in strati sottili e medi; *argille di piana inondabili*, rappresentata da strati medi di argille e limi, in cui s'intercalano limi sabbiosi nonché livelli strati argillosi e strati limosi ricchi di sostanza organica. Delle complessive 210 tipologie di suoli censiti nella *Carta dei suoli dell'Emilia-Romagna alla scala 1:50.000* per il distretto di *Pianura*, una quarantina abbondante si osserva nella provincia di terra che connota l'area vasta di progetto. Quindi trattasi di un complesso piuttosto eterogeneo, in cui si rilevano suoli caratterizzati da pendenze molto blande, impercettibili, in contesti urbanizzati, ampiamente interessati da infrastrutture, e ricchi di aziende agricole. I suoli possono variare da argillosi, ad argilloso-sabbioso, argilloso-limosi, talvolta con tessitura grossolana, con potenza buona, spesso dall'elevata profondità: si tratta sempre di suoli calcarei, da moderatamente a molto alcalini, che possono o meno necessitare di interventi per il regolare deflusso delle acque (baulature, creazione di scoline poco profonde).

Meteo-Climatico

Vista la forte similitudine dei dati climatici di Sala Bolognese con Calderara di Reno, per praticità vengo esposti i dati di Sala Bolognese. I dati sottosposti sono tratti dal sito Weather Spark (<https://it.weatherspark.com/y/69138/Condizioni-meteorologiche-medie-a-Sala-Bolognese-Italia-tutto-l'anno>).

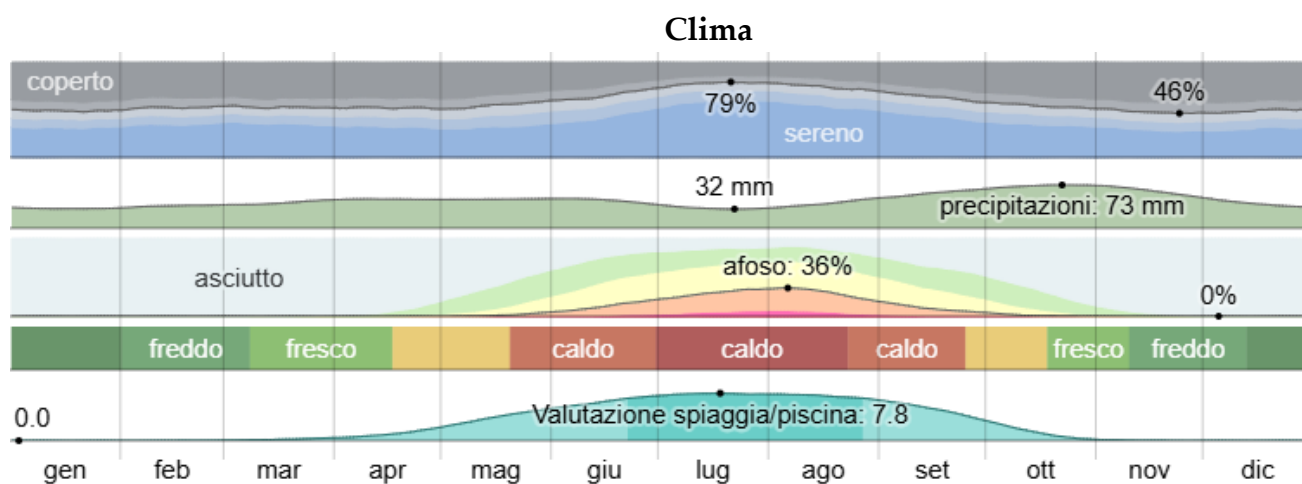


Figura 45: Clima per mese

| | | | |
|-------------------------|---|------------|---------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: | Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | | |

Temperatura - A Sala Bolognese, le estati sono calde e prevalentemente serene e gli inverni sono molto freddi e parzialmente nuvolosi. Durante l'anno, la temperatura in genere va da -0 °C a 31 °C ed è raramente inferiore a -4 °C o superiore a 35 °C.

Temperatura massima e minima media

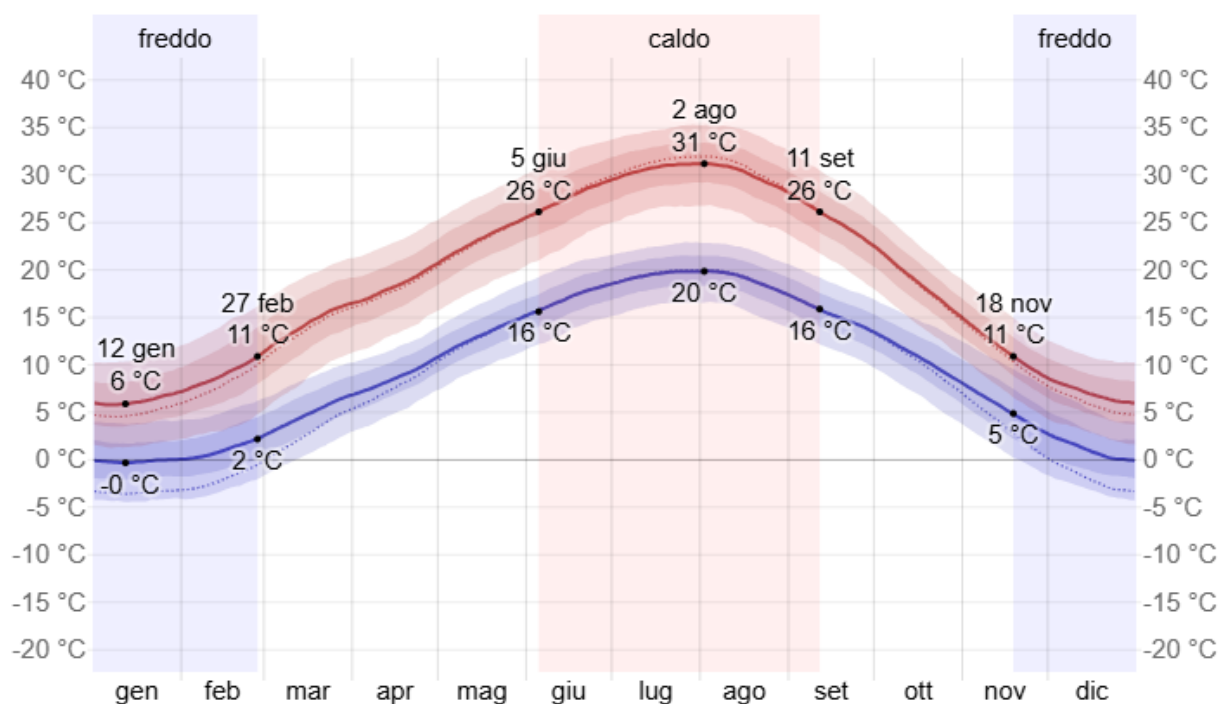


Figura 46: La temperatura massima (riga rossa) e minima (riga blu) giornaliere medie, con fasce del 25° - 75° e 10° - 90° percentile. Le righe sottili tratteggiate rappresentano le temperature medie percepite.

La stagione calda dura 3,2 mesi, dal 5 giugno al 11 settembre, con una temperatura giornaliera massima oltre 26 °C. Il mese più caldo dell'anno a Sala Bolognese è luglio, con una temperatura media massima di 31 °C e minima di 19 °C.

La stagione fredda dura 3,3 mesi, da 18 novembre a 27 febbraio, con una temperatura massima giornaliera media inferiore a 11 °C. Il mese più freddo dell'anno a Sala Bolognese è gennaio, con una temperatura media massima di 0 °C e minima di 6 °C.

Precipitazioni - La possibilità di giorni piovosi a Sala Bolognese varia durante l'anno. La stagione più piovosa dura 8,1 mesi, dal 27 marzo al 30 novembre, con una probabilità di oltre 23% che un dato giorno sia piovoso. Il mese con il maggiore numero di giorni piovosi a Sala Bolognese è maggio, con in media 8,5 giorni di almeno 1 millimetro di precipitazioni.

La stagione più asciutta dura 3,9 mesi, dal 30 novembre al 27 marzo. Il mese con il minor numero di giorni piovosi a Sala Bolognese è febbraio, con in media 5,3 giorni di almeno 1 millimetro di precipitazioni.

| | | | |
|-------------------------|---|------------|---------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: | Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | | |

Il mese con il numero maggiore di giorni di solo pioggia a Sala Bolognese è maggio. La forma più comune di precipitazioni durante l'anno è solo pioggia, con la massima probabilità di 28% il 28 maggio.

Probabilità giornaliera di pioggia



Figura 47: La percentuale di giorni i cui vari tipi di precipitazione sono osservati, tranne le quantità minime: solo pioggia, solo neve, e miste (pioggia e neve nella stessa ora).

Sala Bolognese ha alcune variazioni stagionali di piovosità mensile.

La pioggia cade in tutto l'anno a Sala Bolognese. Il mese con la maggiore quantità di pioggia a Sala Bolognese è ottobre, con piogge medie di 72 millimetri.

Il mese con la minore quantità di pioggia a Sala Bolognese è gennaio, con piogge medie di 28 millimetri.

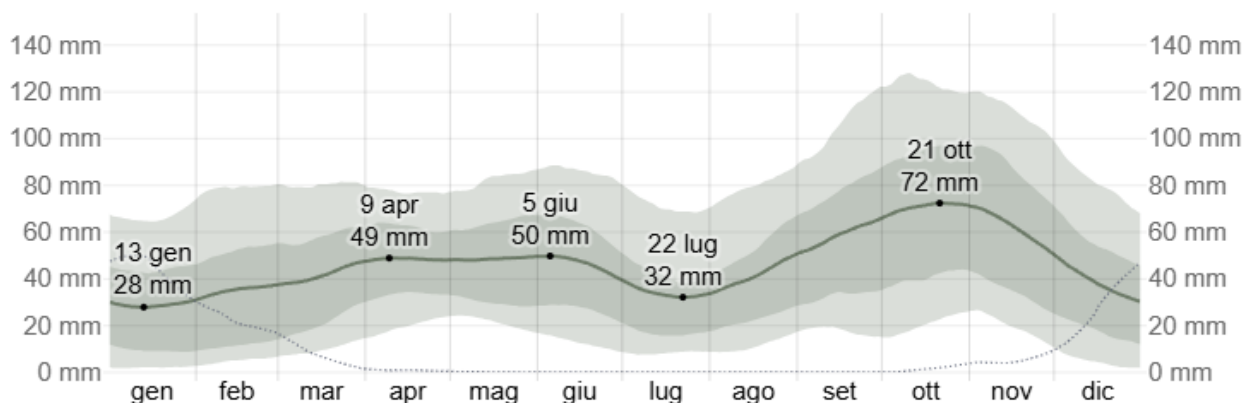


Figura 48: La pioggia media (riga continua) accumulata durante un periodo mobile di 31 giorni centrato sul giorno in questione con fasce del 25° - 75° e 10° - 90° percentile. La riga tratteggiata sottile indica le nevicate medie corrispondenti.

| | | | |
|-------------------------|---|------------|---------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: | Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | | |

Umidità - Sala Bolognese vede significative variazioni stagionali nell'umidità percepita.

Il periodo più umido dell'anno dura 3,2 mesi, da 9 giugno a 17 settembre, e in questo periodo il livello di comfort è afoso, oppressivo, o intollerabile almeno 9% del tempo. Il mese con il maggior numero di giorni afosi a Sala Bolognese è l'agosto, con 9,4 giorni afosi.

Il giorno meno umido dell'anno è il 23 febbraio, con condizioni umide essenzialmente inaudite.

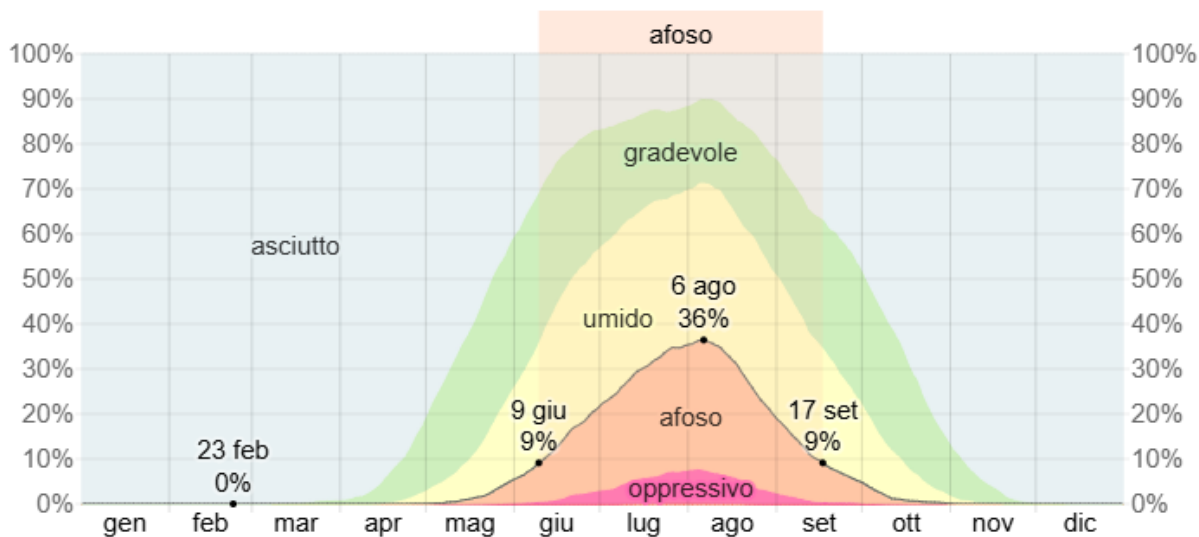


Figura 49: La percentuale di tempo a diversi livelli di comfort umidità, categorizzata secondo il punto di rugiada.

Vento - La velocità oraria media del vento a Sala Bolognese subisce moderate variazioni stagionali durante l'anno.

Il periodo più ventoso dell'anno dura 3,8 mesi, dal 24 gennaio al 17 maggio, con velocità medie del vento di oltre 10,5 chilometri orari. Il giorno più ventoso dell'anno a Sala Bolognese è marzo, con una velocità oraria media del vento di 11,5 chilometri orari.

Il periodo dell'anno più calmo dura 8,2 mesi, da 17 maggio a 24 gennaio. Il giorno più calmo dell'anno a Sala Bolognese è agosto, con una velocità oraria media del vento di 9,5 chilometri orari.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

Velocità media del vento

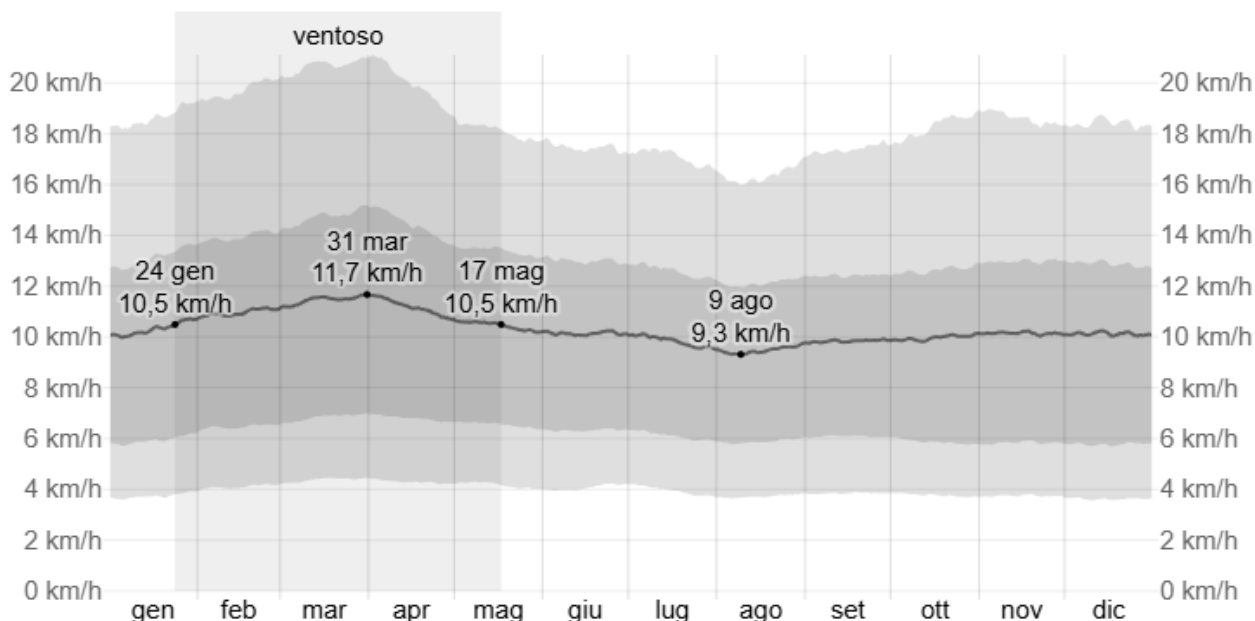
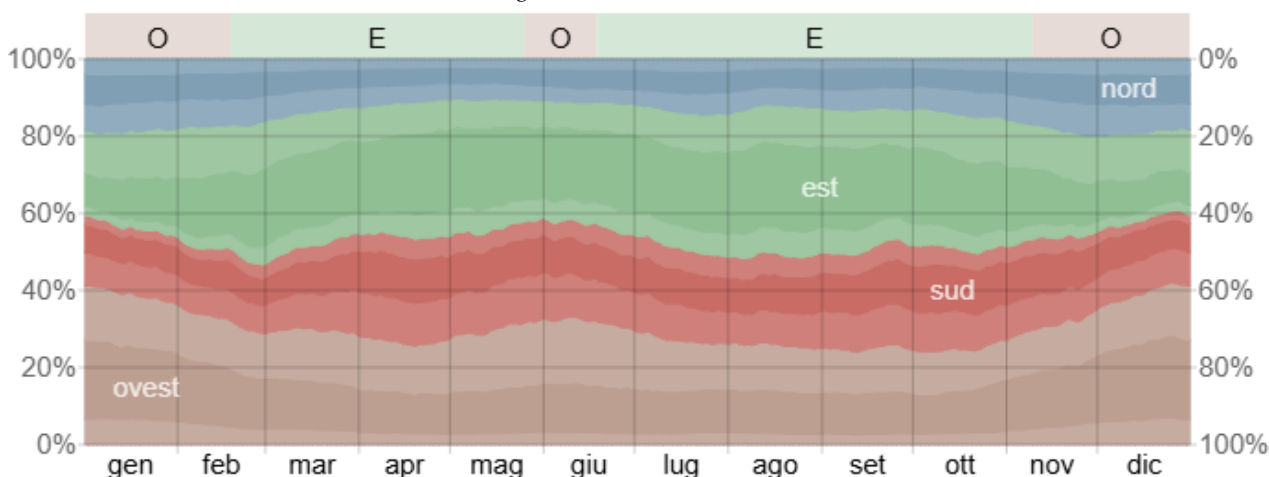


Figura 50: La media delle velocità del vento orarie medie (riga grigio scuro), con fasce del 25° - 75° e 10° - 90° percentile.

La direzione oraria media del vento predominante a Sala Bolognese varia durante l'anno.


Il vento è più spesso da est per 3,2 mesi, da 18 febbraio a 25 maggio e per 4,7 mesi, da 18 giugno a 9 novembre, con una massima percentuale di 39% il 23 agosto. Il vento è più spesso da ovest per 3,4 settimane, da 25 maggio a 18 giugno e per 3,3 mesi, da 9 novembre a 18 febbraio, con una massima percentuale di 33% il 10 giugno.

Figura 51: Direzione del vento



La percentuale di ore in cui la direzione media del vento è da ognuna delle quattro direzioni cardinali del vento, tranne le ore in cui la velocità media del vento è di meno di 1,6 km/h. Le aree leggermente colorate ai

| | | | |
|-------------------------|---|------------|---------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: | Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 157 |

bordi sono la percentuale di ore passate nelle direzioni intermedie implicite (nord-est, sud-est, sud-ovest e nord-ovest).

Flora e Fauna

Al fine di caratterizzare il sito sotto il profilo naturalistico è stata effettuata un'indagine floristica e faunistica attraverso cui è stato possibile definire, con buona approssimazione, la composizione e la distribuzione delle specie vegetali e animali presenti nell'areale di riferimento. Le informazioni disponibili ed utilizzate nell'indagine provengono da fonti bibliografiche, rilievi in loco ed osservazioni estemporanee dirette effettuate in diversi periodi.

La vegetazione spontanea nell'area vasta, come del resto nell'intera Pianura Padana manifesta un carattere di forte residualità, in quanto la spiccata vocazione colturale dell'intero sistema dovuta in particolare ai suoi suoli fertilissimi e la trasformazione del contesto originario avviata già in epoca storica, hanno portato ad una drastica alterazione e un forte rimaneggiamento dell'originario paesaggio vegetale. Tuttavia, nonostante quanto esposto, rari lembi sparsi nella Pianura Padana, offrono la possibilità di comprendere le potenzialità vegetazionali del territorio.

Se notoriamente la Lombardia e l'Emilia-Romagna sono le regioni d'Italia con la maggior proporzione di alloctone (superiore al 12%) nella loro flora, tale valore raggiunge addirittura il 17% nel Ferrarese. Tra le alloctone, quelle più pericolose sono le invasive, che a causa della loro forte aggressività contribuiscono alla riduzione della flora autoctona, come soprattutto si può rilevare lungo il Po, dove sempre più diffuse purtroppo sono specie quali falso indaco (*Amorpha fruticosa*), forbicina pedunculata (*Bidens frondosa*), luppolo del Giappone (*Humulus japonicus*), zuccina americana (*Sicyos angulatus*), ed altre ancora.

Durante i sopralluoghi del 08, 14, 23 novembre e 01,31 dicembre 2024, non sono state rinvenute piante appartenenti all'elenco della Flora protetta dell'Emilia-Romagna L.R. n. 2 del 1977 "Provvedimenti per la salvaguardia della flora regionale - istituzione di un fondo regionale per la conservazione della natura - disciplina della raccolta dei prodotti del sottobosco".

Le aree di progetto dell'impianto agrivoltaico e del sistema di accumulo e stoccaggio elettrica ricadono su superfici destinate a coltivazioni erbacee (seminativi) da diversi decenni. Le uniche specie erbacee rinvenute appartengono a specie riconducibili alle erbe infestanti che ricoprono il terreno spontaneamente, soprattutto tra una coltura agricola e l'altra.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |


| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 158 |



Figura 52: Area di progetto dell'impianto agrivoltaico (08.11.2024)

Sono presenti nell'area destinata all'impianto agrivoltaico, come formazioni arbustive, solo alcuni sporadici gruppi di piante appartenenti prevalentemente ai generi *Ulmus*, *Acer*, *Crataegus* nati spontaneamente ai margini della strada provinciale (SP 18), privi di particolare interesse, ma che verrebbero inglobati nella fascia di mitigazione perimetrale.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |


| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 159 |



Figura 53: Area di progetto dell'impianto agrivoltaico a est della SP18 (08.11.2024)

Fauna - L'analisi faunistica in oggetto non solo si è basata su quanto rilevato in campo durante specifici rilievi all'interno del sito progettuale e della sua area contermina, ma anche su un'approfondita indagine bibliografica sull'area vasta.

L'area individuata per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico in oggetto si colloca all'interno delle superfici comunali di Sala Bolognese e Calderara di Reno, entrambe rientranti nella Città Metropolitana di Bologna.

Avifauna

Al fine di rilevare le specie ornitiche presenti nell'area, sono state impiegate differenti tecniche di censimento, reputate ottimali sulla base delle caratteristiche ambientali e geomorfologiche dell'area, impiegando le metodologie standardizzate di seguito descritte.

- Osservazioni da postazione fissa
- Rilevamenti tramite transetto lineare
- Osservazioni vaganti

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |


| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 160 |



Figura 54: Attrezzatura utilizzata per lo studio dell'avifauna: Binocoli Swarovski NL PURE 10X42 – EL 10X42. Cannocchiale LEICA Apo Televid 52. Fotocamere SONY ALPHA 6600 + 200/600 FE – Fotocamera Sony F 442.

Nel dettaglio, al fine di coprire esaurientemente il sito progettuale e la sua area contermina, sono stati selezionati n. 4 transetti lineari e n. 6 punti da osservazione fissa (visual count).

La tecnica è stata integrata, al fine di ricavare informazioni anche su questo importante gruppo di uccelli. Da ogni punto di richiamo, ciascuna specie è stata stimolata secondo il seguente schema:


- 1' di ascolto (per evidenziare eventuali attività canore spontanee);
- 1' di stimolazione;
- 1' di ascolto.

I contatti con le specie in canto naturale sono stati rilevati quasi tutti in prossimità di casolari (agriturismo ecc), masserie e ruderi. Le ricerche notturne sono state effettuate emettendo il canto registrato delle specie mediante un MP3 portatile.

I risultati delle indagini sui rapaci notturni hanno rilevato la presenza delle seguenti specie:

- Civetta
- Barbagianni

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 161 |

Le specie intercettate nel corso delle due sessioni di campo di fine novembre, sono risultate complessivamente 67. Tra queste si segnalano le 6 specie di notevole interesse conservazionistico, in quanto elencate in Allegato 1 della Direttiva “Uccelli”, la garzetta, l'airone bianco maggiore, il piviere dorato, il falco di palude, il falco pellegrino e il picchio rosso minore, corrispondenti a poco meno di un non trascurabile 10% delle osservazioni. Quattro specie rientrano invece in classi di rischio in accordo all'ultima Lista Rossa degli uccelli nidificanti in Italia, e si tratta in particolare di allodola, falco di palude e verdone, qualificate come Vulnerabili (VU), e di saltimpalo, invece In Pericolo (EN, Endangered). Degno di nota, siano 5 le specie appartenenti al cruciale gruppo per la conservazione della biodiversità dei rapaci diurni, che oltre alle specie di maggior rilievo (infatti in Allegato 1 della Dir. 2009/147/CE), ossia il pellegrino e il falco di palude, vede inoltre la presenza di sparviere, gheppio e poiana, specie non a rischio conservazione, ma certamente comunque indicatrici di una discreta complessità ambientale. Se si considerano inoltre anche i rapaci notturni intercettati, i rapaci diventano 8, pari ad un degno di nota 12% delle specie complessivamente riportate.

Nonostante la limitatezza delle osservazioni, in cui dato il periodo e stato possibile valutare il solo contingente svernate e residente, emerge una comunità ornitica piuttosto variegata, composta da specie di differenti ambienti (specie di aree umide, uccelli di ripa, specie di ambienti aperti, specie legate ad aree boschive), in cui comunque rimane non trascurabile, nonostante i vari aspetti qualitativi evidenziati, il contributo di specie ubiquitarie, generaliste.

Risulta importante classificare le specie osservate distinguendo tra non/Passeriformi e Passeriformi.

Delle 67 specie contattate, quindi 30 sono appartenenti all'ordine sistematico dei non Passeriformi (n.) e 37 appartenenti all'ordine dei Passeriformi, con un rapporto n./P pari a 0,81.


Il rapporto n./P rappresenta un indice imprescindibile per la valutazione del grado di complessità. Esso risulta infatti più elevato in ambienti ben strutturati, stabili e maggiormente diversificati, rilevando in particolare come, anche in merito alla sensibilità delle diverse specie ornitiche, quelle appartenenti agli ordini dei non passeriformi risultino maggiormente sensibili alle eventuali modificazioni indotte dagli impianti eolici. Anche i passeriformi, in virtù proprio della loro maggiore numerosità, possono essere considerati come importanti indicatori della qualità ambientale dell'area, ritenendo rilevante quindi anche per questo gruppo di specie dedicare specifici approfondimenti nell'ambito di monitoraggi futuri.

Tale parametro rappresenterà pertanto un indice molto importante da considerare nei monitoraggi futuri e in particolare nelle fasi successive di cantiere e post-operam, in quanto consentirà di evidenziare eventuali alterazioni derivanti dalla realizzazione delle opere di impianto.

Chiroterofauna

I chiroteri, comunemente noti come pipistrelli, sono mammiferi volanti appartenenti all'ordine dei Chiroptera. Con più di 1.400 specie classificate, rappresentano uno degli ordini di mammiferi più diversificato. La caratteristica morfologica distintiva dei chiroteri è la presenza di ali, formate da pelle sottile tesa tra le ossa delle dita, adattamento che consente loro di volare in modo efficiente. La straordinarietà di questo gruppo faunistico così specializzato, e palesata anche dalle peculiari abilità sensoriali, come la capacità di emettere suoni ad alta frequenza e di utilizzare geolocalizzazione per navigare e cacciare, l'ottima vista notturna o ancora il senso dell'olfatto ben sviluppato.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 162 |

La descritta elevata specializzazione è proprio una delle cause che rende i chiroteri, uno dei gruppi faunistici a maggior rischio di estinzione, e infatti un'elevata percentuale delle specie di chiroteri sono inserite in classi di rischio delle Liste Rosse, o entrano in Allegati e Appendici delle principali Direttive e Convenzioni Internazionali sulla tutela ambientale e faunistica in particolare (Direttiva Habitat, Convenzione di Bonn, Convenzione di Berna). Inoltre, tutte le specie europee, oltre a essere tutelate da accordi internazionali e leggi nazionali sulla conservazione della fauna selvatica, sono protette da un accordo specifico europeo, il *Bat Agreement*, cui nel 2005 ha aderito anche l'Italia.

Nell'ultima decade di novembre 2024, sono state svolte due sessioni di campo nel sito progettuale e territorio contermini. Per i rilievi bioacustici sono stati utilizzati i seguenti Bat detector:


- **modello Pettersson D 240X, con modalità di funzionamento a espansione temporale;**
- **modello Pettersson D 500X, con campionamento diretto.**

Nel corso delle due sessioni svolte nell'ultima decade di novembre, in tardo autunno dunque ormai, vista la fase non ottimale per la rilevazione in quanto già al limite del periodo di attività della chiroterofauna, non è stato intercettato nessun individuo in attività, complice anche le basse temperature comprese tra 4 e 7° C nelle due notti di rilevazione.

Nell'area oggetto di studio non sono disponibili dati di letteratura scientifica relativi alla presenza di chiroteri; a causa del limitato tempo a disposizione delle indagini di campo e della stagione non indicata per il rilievo bioacustico, nelle due sessioni di fine novembre non è stata intercettata nessuna specie di chiroteri. In base a quanto riportato nell'elaborato **"PRASS0R11-00 - Studio di inquadramento faunistico"**; Sulla base dell'analisi degli areali di distribuzione IUCN (Nature Annual Report, 2019), viene segnalata per l'area vasta la possibile presenza delle specie riportate di seguito.

| Famiglia | Nome scientifico | Nome comune | Lista Rossa dei Vertebrati Italiani (2022) | Dir. 92/43/CE E | | Convenzione di Berna |
|------------------|----------------------------------|---------------------------|--|-----------------|---|----------------------|
| | | | | Allegato | | Allegato |
| MINIOPTERIDAE | <i>Miniopterus schreibersii</i> | Miniottero di Schreiber | VU | 2 | | 2 |
| MOLOSSIDAE | <i>Tadarida teniotis</i> | Molosso di Cestoni | LC | | 4 | 2 |
| RHINOLOPHIDAE | <i>Rhinolophus euryale</i> | Ferro di cavallo euriale | VU | 2 | | 2 |
| RHINOLOPHIDAE | <i>Rhinolophus hipposideros</i> | Ferro di cavallo minore | EN | 2 | | 2 |
| RHINOLOPHIDAE | <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> | Ferro di cavallo maggiore | VU | 2 | | 2 |
| VESPERTILIONIDAE | <i>Barbastella barbastellus</i> | Barbastello comune | EN | 2 | 4 | 2 |

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | | | |
|--|-------------------|------------------------------|--|----------|--|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | | | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | | | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | | Pag. 163 | |

| | | | | | | |
|------------------|----------------------------------|--------------------------|----|---|---|---|
| VESPERTILIONIDAE | <i>Eptesicus serotinus</i> | Serotino comune | NT | | 4 | 2 |
| VESPERTILIONIDAE | <i>Hypsugo savii</i> | Pipistrello di Savi | LC | | 4 | 2 |
| VESPERTILIONIDAE | <i>Myotis bechsteinii</i> | Vespertilio di Bechstein | EN | 2 | 4 | 2 |
| VESPERTILIONIDAE | <i>Myotis blythii</i> | Vespertilio minore | VU | 2 | 4 | 2 |
| VESPERTILIONIDAE | <i>Myotis capaccinii</i> | Vespertilio di Capaccini | EN | 2 | 4 | 2 |
| VESPERTILIONIDAE | <i>Myotis emarginatus</i> | Vespertilio smarginato | NT | 2 | 4 | 2 |
| VESPERTILIONIDAE | <i>Myotis myotis</i> | Vespertilio maggiore | VU | 2 | 4 | 2 |
| VESPERTILIONIDAE | <i>Myotis nattereri</i> | Vespertilio di Natterer | VU | | 4 | 2 |
| VESPERTILIONIDAE | <i>Myotis daubentonii</i> | Vespertilio di Daubenton | LC | | 4 | 2 |
| VESPERTILIONIDAE | <i>Nyctalus noctula</i> | Nottola comune | VU | | 4 | 2 |
| VESPERTILIONIDAE | <i>Pipistrellus kuhlii</i> | Pipistrello albolimbato | LC | | 4 | 2 |
| VESPERTILIONIDAE | <i>Pipistrellus nathusii</i> | Pipistrello di Nathusius | NT | | 4 | 2 |
| VESPERTILIONIDAE | <i>Pipistrellus pipistrellus</i> | Pipistrello nano | LC | | 4 | 3 |
| VESPERTILIONIDAE | <i>Plecotus auritus</i> | Orecchione bruno | NT | | 4 | 2 |
| VESPERTILIONIDAE | <i>Plecotus austriacus</i> | Orecchione grigio | NT | | 4 | 2 |

Tabella 34: Chiroteri rilevabili entro l'area vasta [Fonte: Ns. elab. su dati IUCN (2019)].

In verde sono state evidenziate le specie potenzialmente rilevabili nell'area di progetto sulla base del contesto ambientale che qui si osserva, e anche poiché caratterizzate da abitudini antropofile e di conseguenza a proprio agio anche in contesti ecosistemici fortemente semplificati e aree urbanizzate, quali quelli del territorio in cui si rileva il sito progettuale. Gran parte delle specie evidenziate sono tra l'altro quelle che maggiormente compaiono nei Formulari Standard dei siti Rete Natura 2000 presenti nel circondario del sito progettuale. Si nota come 6 delle specie indicate nell'elenco siano classificate dall'ultima Lista Rossa dei vertebrati italiani, come a minor preoccupazione; si riportano invece approfondimenti sulle specie in classi di rischio note nell'area vasta.


Mammiferi

Nel corso delle sessioni di campo condotte nell'ultima decade di novembre 2024, è stato effettuato anche il monitoraggio dei mammiferi (a parte la chiroterofauna appena trattata a parte) presenti nell'area di progetto e prossimo circondario.

La presenza delle specie di mammiferi rilevate nell'area è stata accertata attraverso metodi normalmente utilizzati nelle ricerche su specie quali Cinghiale, Lupo, Volpe, Lontra, ecc., che si basano sul rilevamento indiretto della presenza delle specie selvatiche in un determinato territorio attraverso i segni della loro attività, rappresentati da tracce, escrementi, peli, attività alimentare, ecc.

La selezione delle zone in cui sono state concentrate le ispezioni di campo è stata effettuata in modo opportunistico, prestando particolare attenzione alle tipologie ambientali che presentano habitat

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 164 |

potenzialmente idonei ad ospitare specie di maggiore interesse conservazionistico all'interno dell'area d'indagine.

Le indagini svolte nell'area hanno consentito di rilevare la presenza delle specie dei Mammiferi riportate nella tabella seguente.

| Id. | Nome scientifico | Nome comune | Ordine | Famiglia |
|-----|-------------------------|---------------|-----------|--------------|
| 1 | <i>Lepus europaeus</i> | Lepre europea | Lagomorfi | Leporidi |
| 2 | <i>Myocastor coypus</i> | Nutria | Roditori | Miocastoridi |

Tabella 35: Elenco delle specie di mammiferi rilevate nel corso dei sopralluoghi svolti nelle sessioni di campo (ultima decade di novembre 2024).


Delle due specie di Mammiferi rilevate all'interno dell'area di studio, nessuna risulta caratterizzata da elevato interesse conservazionistico a livello europeo, nazionale e regionale.

Erpetofauna

Al fine di fornire un quadro di riferimento il più esaustivo possibile per l'identificazione delle specie potenzialmente presenti nell'area interessata dall'agrivoltaico in progetto, nella tabella seguente sono riportate le specie di anfibi e rettili segnalate. Per la valutazione dello status conservazionistico delle specie di anfibi e rettili elencate, si è fatto riferimento alla Direttiva 92/43/CEE, Allegato II (specie che richiedono l'istituzione di Siti di Interesse Comunitario) e Allegato IV (specie che richiedono una protezione rigorosa in natura), e all Convenzione di Berna sulla conservazione della vita selvatica e degli habitat naturali in Europa, Allegato II (specie di fauna rigorosamente protette) e Allegato III (specie di fauna protetta).

| Specie | Direttiva Habitat Allegato II | Direttiva Habitat Allegato IV | Conv. di Berna Allegato II | Conv. di Berna Allegato III |
|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| <i>Tritone crestato italiano</i> | x | x | x | - |
| <i>Triturus carnifex</i> | | | | |
| Tritone italiano | - | x | x | - |
| <i>Lissotriton italicus</i> | | | | |
| Rospo comune | - | - | x | - |
| <i>Bufo bufo</i> | | | | |
| Rospo smeraldino | - | x | x | - |

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|--|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 165 | |

| | | | | |
|-------------------------------|---|---|---|---|
| <i>Bufotes viridis</i> | | | | |
| Raganella italiana | - | - | - | x |
| <i>Hyla intermedia</i> | | | | |
| <i>Pelophylax esculentus</i> | - | x | - | x |
| Rana verde | | | | |
| Rana dalmatina | - | x | x | - |
| Rospo smeraldino | - | x | x | - |
| <i>Bufotes viridis</i> | | | | |
| Testuggine palustre europea | x | - | x | - |
| <i>Emys orbicularis</i> | | | | |
| Biacco | - | x | x | - |
| <i>Hierophis viridiflavus</i> | | | | |

Tabella 36: Erpetofauna segnalata nei siti Rete Natura 2000 del circondario del sito progettuale
(Fonte: Natura 2000 Standard Data Form).

Per ulteriori approfondimenti si rimanda ai seguenti elaborati progettuali **“PRASS0R11-00 – Studio di inquadramento faunistico”**.


Acustico

L'impianto agrivoltaico è ubicato principalmente in un contesto caratterizzato da una modesta presenza di sorgenti sonore, di natura antropica e rurale. Il clima acustico, pertanto, presso i ricettori abitativi locali, è caratterizzato essenzialmente da emissioni sonore tipiche del contesto rurale e delle attività produttive presenti. Inoltre, i punti fonometrici, individuati dal piano di monitoraggio acustico del sito, sono caratterizzati dalla presenza di traffico veicolare e sono rappresentativi del clima acustico attualmente presente.

Nell'area considerata risultano sei ricettori sensibili: infatti, dalla ricognizione dei luoghi effettuata, considerata un'area di influenza con diametro pari a 500 m, viene evidenziata la presenza di edifici residenziali e rurali.

Definite le sorgenti di rumore, è stata valutata la propagazione dell'onda sonora nello spazio al fine di prevedere il valore di immissione nell'area di interesse dell'impianto agrivoltaico e dell'impianto BESS,

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |


| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 166 |

caratterizzati dalla presenza di sei ricettori sensibili posti in un'area di interesse pari a 500 m. Il livello globale d'immissione al ricevitore viene calcolato attraverso la somma energetica dei singoli contributi di ciascuna sorgente. I suddetti principi sono quelli individuati nella norma ISO 9613.

Per la valutazione previsionale, si è fatto riferimento al seguente schema:

- **Individuazione dell'area di interesse;**
- **Collocazione dei ricettori;**
- **Collocazione e caratterizzazione delle sorgenti.**
- **Individuazione dei risultati.**

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 167 |


6.FATTORI POTENZIALMENTE SOGGETTI A IMPATTI AMBIENTALE

Il presente capitolo fa riferimento al punto 4 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii. relativo alla descrizione dei fattori potenzialmente soggetti ad impatti ambientali. In base all'art. 5 comma 1 lettera c) del D. Lgs. 152/2006 viene definito impatto ambientale come l'alterazione qualitativa e/o quantitativa, diretta ed indiretta, a breve e a lungo termine, permanente e temporanea, singola e cumulativa, positiva e negativa dell'ambiente, inteso come sistema di relazioni fra i fattori antropici, naturalistici, chimico-fisici, climatici, paesaggistici, architettonici, culturali, agricoli ed economici, in conseguenza dell'attuazione sul territorio di piani o programmi o di progetti nelle diverse fasi della loro realizzazione, gestione e dismissione, nonche' di eventuali malfunzionamenti.

I fattori ambientali potenzialmente soggetti ad impatto ambientale vengono così individuati:

- Popolazione e salute umana
- Clima e aria
- Sottosuolo e acque
- Suolo, uso del suolo e sistema agroalimentare
- Ecosistemi e biodiversità
- Patrimonio culturale e paesaggistico

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 168 |

7.METODOLOGIA PER INDIVIDUARE E VALUTARE GLI IMPATTI

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 6 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii. Di seguito i contenuti: *La descrizione da parte del proponente dei metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare gli impatti ambientali significativi del progetto, incluse informazioni dettagliate sulle difficoltà incontrate nel raccogliere i dati richiesti (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, carenze tecniche o mancanza di conoscenze) nonché sulle principali incertezze riscontrate.*

La definizione degli impatti è stata organizzata in ossequio alla distinzione che viene effettuata dalla norma: ci si riferisce in particolare al punto 5 di cui all'allegato VII alla parte seconda del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii. (si ricordi che il citato Allegato VII è stato posto alla base della struttura del presente documento).

L'individuazione e la valutazione dell'entità ex ante degli impatti ambientali di un qualsiasi progetto è, in genere, un problema complesso, a causa dell'ampiezza dei campi di studio interessati e delle difficoltà insite nel confronto di elementi eterogenei tra loro.


Poiché spesso gli impatti non sono quantificabili con la stessa unità di misura si è preferito l'uso di metodologie qualitative per la previsione degli impatti potenzialmente significativi del progetto. Esse si articolano in tre fasi:

- identificazione degli impatti,
- stima della loro entità,
- valutazione della loro significatività nel contesto interessato dall'intervento.

Secondo l'articolo 5, comma 1, lettera c), del decreto D. Lgs. 152/2006, i possibili impatti, del tipo di progetto considerato, sui fattori ambientali specificati, possono avere effetti differenti in merito alla loro durata, intensità, etc. La descrizione tiene conto degli obiettivi di protezione dell'ambiente stabiliti a livello di Unione o degli Stati membri e pertinenti al progetto. La seconda fase è finalizzata alla stima dell'entità e della durata degli impatti, cioè la stima delle variazioni prevedibili dei diversi fattori ambientali interessati, a seguito dell'esecuzione delle diverse azioni di progetto, nei tre stadi di costruzione, esercizio e dismissione dell'impianto. Anche in questo caso la previsione dell'entità degli impatti è stata eseguita in termini qualitativi, sulla base delle conoscenze acquisite nel settore, relativamente agli aspetti normativi, ecologici, storici, culturali, paesaggistici ed economici. L'entità dell'impatto è stata così definita:

- *nulla*, quando non c'è nessun impatto;
- *minima*, quando l'impatto è trascurabile;
- *bassa*, quando l'impatto previsto è ampiamente al di sotto dei limiti o standard di legge applicabili;
- *media*, quando l'impatto previsto rispetta ampiamente i limiti o standard di legge applicabili;
- *alta*, quando l'impatto supera il limite o standard di legge applicabile.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 169 |

8. DEFINIZIONE DEI PROBABILI IMPATTI AMBIENTALI

Il presente capitolo affronta i contenuti richiesti dal Punto 5 dell'Allegato VII, in conformità all'articolo 22 del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e successive modifiche e integrazioni, riguardanti lo Studio di Impatto Ambientale (SIA).

Gli impatti ambientali potenziali derivanti dall'attuazione del progetto proposto—nelle tre fasi di costruzione, esercizio e dismissione per l'Impianto Agrivoltaico, Sistema di accumulo e le relative opere di connessione, sono correlati all'utilizzo delle risorse naturali (suolo, acqua, biodiversità), all'emissione di inquinanti (atmosferici, acustici, luminosi, termici, radiativi), alla generazione di sostanze nocive e alla produzione di rifiuti. La gestione di questi ultimi avverrà in conformità con il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti e per la Bonifica delle Aree Inquinata (PRRB) 2022–2027, approvato con Deliberazione dell'Assemblea Legislativa n. 87 del 12 luglio 2022 e pubblicato nel Bollettino Ufficiale della Regione Emilia-Romagna n. 244 del 5 agosto 2022.

Oltre agli impatti che possono comportare rischi per la salute umana, saranno considerati anche quelli potenzialmente dannosi per il patrimonio culturale, il paesaggio, gli ecosistemi e il clima, con particolare attenzione ai cambiamenti climatici. Inoltre, sarà valutata la possibilità di effetti cumulativi derivanti da progetti esistenti e/o approvati, nonché dalle tecnologie e sostanze impiegate.

Pertanto, l'obiettivo di questo capitolo è evidenziare tutti i possibili effetti del progetto sull'ambiente. Si precisa, tuttavia, che non tutte le componenti ambientali saranno significativamente interessate; per alcune, gli effetti potenziali sono talmente minimi da non richiedere misure di mitigazione. In alcuni casi, gli effetti possono essere considerati addirittura benefici.


8.1 IMPATTI SULLA POPOLAZIONE E SULLA SALUTE UMANA

Relativamente alla *popolazione e salute umana* si prevedono i seguenti impatti:

- Ricadute sociali ed economiche
- Produzione di polveri
- Inquinamento acustico
- Inquinamento luminoso
- Emissioni in atmosfera di gas inquinanti/gas serra
- Alterazioni visivo-percettive
- Interferenze con il traffico veicolare
- Emissioni di vibrazioni
- Emissioni di radiazioni elettromagnetiche

Tra gli impatti positivi significativi si annovera la riduzione delle emissioni di CO₂.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 170 |

8.2 IMPATTI SU CLIMA E ARIA

I probabili impatti su *clima e aria* vengono così individuati:

- Emissioni in atmosfera di gas inquinanti/gas serra,
- Alterazione del microclima nell'ambiente sottostante i moduli FV.

8.3 SOTTOSUOLO E ACQUE

In merito alle componenti *sottosuolo e acque* si evidenziano i seguenti probabili impatti:

- Consumo idrico,
- Alterazione degli equilibri idrogeologici e idraulici,
- Perdite accidentali di carburante, olii/liquidi,
- Smaltimento rifiuti,
- Produzione di materiale da scavo.

8.4 SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

Relativamente al Suolo vengono individuati i seguenti probabili impatti:


- Modifica alla morfologia del suolo,
- Compattazione del suolo,
- Impermeabilizzazione del suolo,
- Riduzione della sostanza organica.
- Relativamente a Patrimonio agroalimentare:
- Consumo di suolo
- Modifiche al patrimonio agroalimentare

8.5 ECOSISTEMI E BIODIVERSITÀ (FLORA, FAUNA, HABITAT)

Relativamente al fattore Ecosistemi e Biodiversità si fa riferimento ai probabili impatti su vegetazione e fauna in termini di:

- Sottrazione e degradazione di habitat,
- Riduzione della connettività ecologica,
- Alterazioni visivo-percettive,
- Produzione di polveri,
- Emissione di gas di scarico,
- Inquinamento acustico,
- Inquinamento luminoso.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 171 |

8.6 PATRIMONIO CULTURALE E PAESAGGISTICO

Gli impatti principali relativi alla presenza, vicinanza o interferenza con beni o ambiti tutelati di interesse storico-culturale, archeologico e paesaggistico sono i seguenti:

- **Modifiche all'identità culturale e identitaria** – La trasformazione del paesaggio agricolo potrebbe alterare la percezione dell'identità storica e culturale dell'area.
- **Alterazioni del paesaggio e percezione visiva** – L'installazione dell'impianto potrebbe modificare la visuale e la percezione dello spazio, incidendo sull'aspetto estetico e sulla qualità percettiva del territorio circostante.
- **Interferenza con beni archeologici** – L'area di intervento potrebbe sovrapporsi o avvicinarsi a siti di interesse archeologico, richiedendo valutazioni specifiche per la tutela di eventuali reperti e strutture storiche sotterranee o emergenti.

Tali aspetti saranno oggetto di specifiche valutazioni nell'ambito dell'analisi dell'impatto visivo e paesaggistico, al fine di minimizzare le interferenze con il contesto storico e naturale dell'area di intervento.

Per ulteriori dettagli, si rimanda all'elaborato *“PRASSOR10-00 - Analisi impatto visivo sui beni culturali e paesaggistici”*.

8.7 INTERAZIONE TRA FATTORI


L'analisi degli impatti ambientali evidenzia una stretta interazione tra i diversi fattori, con effetti reciproci che possono amplificarsi a vicenda. In particolare, emerge una connessione significativa tra suolo e acqua: i processi di impermeabilizzazione e compattazione degli strati superficiali possono ostacolare o eliminare completamente gli scambi idrici con le falde più profonde. Inoltre, la copertura del suolo con materiali artificiali interrompe i processi di scambio gassoso tra suolo e atmosfera, compromettendo la vitalità del microbiota e della microfauna edafica. Ciò determina una progressiva degradazione degli ecosistemi con conseguente riduzione della biodiversità.

L'alterazione degli ecosistemi incide direttamente sulla biodiversità: la perdita o la modificazione degli habitat naturali comporta una riduzione della varietà di specie animali e vegetali presenti, compromettendo gli equilibri ecologici. La diminuzione della biodiversità ha un impatto negativo sulla fertilità del suolo, riducendo il contenuto di sostanza organica e influenzando negativamente la produttività agroalimentare.

Le variazioni negli equilibri ecologici, a loro volta, possono determinare ripercussioni sul clima e sulla qualità dell'aria, incidendo sulla regolazione dei cicli biogeochimici e sulla capacità di sequestro del carbonio da parte del suolo e della vegetazione. Tali fenomeni hanno effetti diretti anche sulla salute umana, in quanto la degradazione ambientale può incrementare la diffusione di agenti inquinanti e ridurre la qualità delle risorse naturali a disposizione della popolazione.

Dal punto di vista socioeconomico, il miglioramento delle pratiche agricole e produttive può generare benefici significativi, incrementando la redditività aziendale e favorendo un impatto positivo sulla


| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 172 |

popolazione attraverso la creazione di opportunità occupazionali e il rafforzamento delle economie locali. Tuttavia, modifiche al patrimonio culturale e paesaggistico, come variazioni nell'assetto visivo del territorio, potrebbero generare percezioni negative nella popolazione, influenzando il valore identitario e la qualità della vita nelle aree coinvolte.

In sintesi, l'interazione tra i diversi fattori ambientali, ecologici ed economici richiede un approccio integrato alla valutazione degli impatti, al fine di promuovere soluzioni che garantiscano la sostenibilità del progetto agrovoltico minimizzando le criticità e massimizzando i benefici per il territorio e la comunità locale.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 173 |

9. DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 5 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii. e riporta la descrizione degli impatti ambientali del progetto in funzione delle tre fasi:

- costruzione dell'impianto;
- esercizio dell'impianto;
- dismissione dell'impianto

In particolare:

- Gli impatti diretti sono quelli che generano un effetto ambientale immediato e localizzato.
- Gli impatti indiretti derivano come conseguenza di altri impatti o processi e si manifestano nel tempo.
- Gli impatti a breve termine sono tipicamente associati alla fase di cantiere o alle prime fasi di esercizio.
- Gli impatti a lungo termine sono invece legati alla permanenza delle trasformazioni e al funzionamento dell'impianto nel tempo.
- Gli impatti negativi comportano un peggioramento rispetto agli obiettivi di qualità ambientale, mentre gli impatti positivi contribuiscono a migliorarne le condizioni.

Nei paragrafi successivi vengono quindi analizzati in dettaglio gli effetti potenziali che il progetto può produrre sui vari fattori ambientali, secondo l'articolazione sopra riportata. La valutazione considera le misure di mitigazione previste, ove necessarie, e il contesto territoriale di riferimento, in modo da offrire un quadro completo e coerente degli impatti attesi.


9.1 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

9.1.1 FASE DI COSTRUZIONE

Durante la fase di costruzione relativamente alla *salute umana*, si segnalano i seguenti impatti probabili:

- **Produzione di polveri:** sarà dovuta principalmente al transito dei mezzi pesanti per la fornitura di materiali e dei mezzi d'opera per la realizzazione delle attività di preparazione del sito, per l'adeguamento della viabilità interna, per le attività di escavazione dei tratti di cavo interrato per il collegamento dell'impianto alla rete di distribuzione esistente. Tali attività saranno di lieve entità e con scavi superficiali.
- **Inquinamento acustico:** In fase di realizzazione dell'impianto agrivoltaico le attività che producono rumore sono essenzialmente legate al moto dei mezzi meccanici, impegnati nelle operazioni di scavo e movimentazione terra. Di conseguenza, l'impatto generato da tali attività è senza dubbio temporaneo e si sviluppa principalmente durante il giorno e per un periodo di tempo che può essere compreso tra pochi mesi. Inoltre, nella sua tipologia di base, non differisce dal rumore prodotto dai veicoli pesanti e dai mezzi agricoli che transitano nelle strade.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |


| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 174 |

- **Emissioni di sostanze inquinanti:** durante la fase di cantiere sono riconducibili alla circolazione dei mezzi di cantiere (trasporto materiali, trasporto personale, rulli compressori, escavatori, ruspe per i movimenti terra, etc.) che emettono inquinanti (CO e NOx) tipici dovuti alla combustione dei motori diesel. Esse possono essere quantificate in: 0,021 ton/giorno di NOx (ossidi di azoto), 0,00095 ton/giorno di CO (Monossido di Carbonio) e 0,00015 ton/giorno di PM10 (Polveri inalabili).
- **Emissioni di luce:** saranno ridotte alle ore crepuscolari invernali al fine di garantire la sicurezza dei lavoratori. Le lampade presenti nell'area di cantiere saranno orientate verso il basso e tenute spente qualora non utilizzate;
- **Alterazioni visive:** in fase di cantiere saranno dovute ai mezzi di cantiere, all'accumulo di materiali in fase di stazionamento.
- **Interferenze con il traffico veicolare:** saranno generate dalle attività di cantiere principalmente durante la fase di messa in opera degli impianti in cui si prevede un incremento del traffico dei mezzi pesanti che trasporteranno gli elementi modulari e compositivi dell'impianto.
- **Emissioni di vibrazioni:** prodotte in fase di cantiere, sono quelle relative ai mezzi d'opera quali camion per il trasporto degli inerti e delle strutture, rulli compressori, escavatori, ruspe per i movimenti terra e ai mezzi per l'infissione dei pali. A livello nazionale non esiste al momento una norma che stabilisca limiti quantitativi per l'esposizione alle vibrazioni. Nello studio previsionale delle attività di cantiere in fase di costruzione, non si prevede un impatto ambientale in termini di vibrazioni.
- **Emissioni di radiazioni elettromagnetiche:** In base a quanto riportato nell'elaborato "PRAPD0R05-01 - relazione impatto elettromagnetico", risulta evidente che, in fase di costruzione dell'impianto le linee elettriche e le cabine elettriche saranno fuori tensione, pertanto i lavoratori non saranno esposti a nessun campo elettromagnetico.

| POPOLAZIONE E SALUTE UMANA - FASE DI COSTRUZIONE | |
|--|---|
| Tipo di impatto | Descrizione |
| Produzione di polveri | Generata dal transito dei mezzi pesanti per lo scavo e la movimentazione terra. Impatto localizzato e temporaneo. |
| Inquinamento acustico | Dovuto a macchinari e veicoli in movimento. Impatto moderato, confinato alle ore diurne. |
| Emissioni inquinanti atmosferiche | Derivanti dai motori diesel: 0,021 ton/giorno NOx, 0,00095 ton/giorno CO, 0,00015 ton/giorno PM10. |
| Emissioni luminose | Ridotte, localizzate, orientate verso il basso, solo in caso di necessità. |
| Alterazioni visive | Dovute alla presenza di mezzi e materiali di cantiere. Temporanee. |
| Interferenze con traffico veicolare | Limitate alla fase di trasporto e installazione. Non significative. |
| Vibrazioni | Associate ai mezzi d'opera. Nessuna normativa specifica. Impatto trascurabile. |
| Radiazioni elettromagnetiche | Nessuna emissione prevista. Le linee saranno fuori tensione. |

Tabella 37: Impatti Ambientale: Popolazione e Salute – Fase di Costruzione

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 175 |

Durante la fase di costruzione, gli impatti su popolazione e salute umana sono **temporanei, diretti e non cumulativi**. La produzione di polveri, emissioni atmosferiche e rumori derivano da lavorazioni limitate nel tempo, eseguite con mezzi a norma. L'illuminazione e le vibrazioni sono controllate e ridotte al minimo. Le interferenze con la viabilità sono modeste e temporanee. Non si prevede alcuna esposizione a campi elettromagnetici durante la costruzione.

Nel complesso, l'impatto sulla salute pubblica è basso e gestibile.

9.1.2 FASE DI ESERCIZIO

Relativamente alla *salute umana*, si segnalano i seguenti impatti probabili, durante la fase di esercizio:

- **Produzione di polveri:** potrà essere addebitata soltanto al movimento dei mezzi per la manutenzione e il lavaggio dei moduli;
- **Inquinamento acustico:** Tutti i macchinari sono progettati e realizzati nel rispetto dei più recenti standard normativi ed il cui alloggiamento è previsto all'interno di apposite cabine tali da attenuare ulteriormente il livello di pressione sonora in prossimità della sorgente stessa. Il clima acustico caratterizzante lo stato futuro dell'area risulta pienamente conforme ai limiti assoluti di immissione, così come definiti dalle normative. Si evidenzia che l'esercizio dell'impianto ha un impatto acustico basso sull'ambiente circostante.

Per approfondimenti si rimanda alla Relazione Valutazione Impatto Acustico ante e post operam "PRASSOR07-01".


- **Emissioni in atmosfera di gas inquinanti:** potranno derivare dalla circolazione dei mezzi che operano per la manutenzione dell'impianto agrivoltaico. L'impianto e sistema di accumulo in progetto non comporterà emissioni in atmosfera in fase di esercizio, ad esclusione di quelle dovute alle autovetture utilizzate dal personale per attività di manutenzione e di controllo; attività sporadiche e di brevissima durata.

Tali emissioni sono ovviamente da considerarsi di entità trascurabile rispetto all'impatto complessivo sulla componente che può ritenersi, al contrario, positivo in quanto la produzione di energia da fonte agrivoltaico permette di evitare l'uso di combustibili fossili con conseguente riduzione dell'inquinamento atmosferico e delle emissioni di CO₂, SO₂, NO₂, CO.

- **Emissione di luce:** nelle ore notturne, questo effetto sarà molto limitato in quanto l'impianto sarà generalmente spento; l'apparato di luci esterne perimetrale, con funzione di illuminazione stradale notturna e antintrusione, e quella esterna della sottostazione, con la funzione di illuminare le piazzole per manovre e sosta, verranno attivati nei casi di necessità. Gli apparecchi illuminanti (proiettori direzionali con tecnologia a led) saranno posizionati su pali e orientati in modo tale che la configurazione escluda la dispersione della luce verso l'alto e verso le aree esterne limitrofe, così come previsto dalla normativa.

In ogni caso, l'illuminazione esterna perimetrale si attiverà solamente in caso di intrusione esterna e la presenza della componente arborea ed arbustiva lungo la recinzione filterà le luci, che non saranno visibili dall'esterno;


| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 176 |

- **Alterazioni visive:** il presente progetto mira a creare degli interventi di mitigazione ambientale, sul perimetro dell'impianto e del sistema di accumulo, con l'implementazione di fascia di mitigazione perimetrale arbustiva ed arborea composta da specie autoctone e/o storicizzate quindi, è possibile parlare di mutazione in positivo dell'aspetto visivo dell'area. Per quanto riguarda il fenomeno dell'abbagliamento generato dai moduli fotovoltaici, occorre considerare diversi aspetti legati alla tecnologia (ad inseguimento solare), alla struttura e all'orientazione dei moduli, nonché alle leggi fisiche che regolano la diffusione della luce nell'atmosfera. Poiché i pannelli fotovoltaici hanno una superficie frontale realizzata in materiale di vetro, la luce solare riflessa ha il potenziale di provocare un effetto abbagliante sugli osservatori che si trovano sull'angolo di visione. Il bagliore può compromettere la visibilità degli osservatori e causare fastidio, disagio o perdita delle prestazioni visive. Per l'impianto in esame, così come per tutti gli impianti fotovoltaici, il verificarsi e l'entità di fenomeni di riflessione della radiazione luminosa incidente alla latitudine a cui è posto l'impianto agrivoltaico in esame sono ciclici in quanto legati al momento della giornata, alla stagione nonché alle condizioni meteorologiche. Nelle ultime generazioni di pannelli, uno strato aggiuntivo di materiale antiriflesso sulla superficie esterna del vetro viene utilizzato per limitare ulteriormente la riflessione della luce solare. La riflettività può essere ridotta a meno del 10% con rivestimento AR e questo aiuta ad aumentare anche l'assorbimento della luce solare e limita il cosiddetto "effetto lago";
- **Interferenze con il traffico veicolare:** poiché le attività di manutenzione dell'impianto saranno limitate ad alcuni periodi dell'anno (lavaggio dei moduli), o ad attività saltuarie per il monitoraggio e in caso di guasti, non ci sarà un aumento dell'attuale traffico veicolare;
- **Emissioni di vibrazioni:** saranno dovute esclusivamente ai mezzi meccanici necessari per lo svolgimento delle attività sporadiche di manutenzione dell'impianto;
- **Emissioni di radiazioni elettromagnetiche:** in base a quanto riportato nell'elaborato "PRAPD0R05-01 - relazione impatto elettromagnetico", risulta evidente che i campi generati sono tali da rientrare nei limiti di legge. La determinazione delle Distanza di Prima Approssimazione è stata effettuata in accordo al D.M. del 29/05/2008 e quindi riportando per ogni opera elettrica il valore relativo. In particolare, non si ravvisano pericoli per la salute dei lavoratori eventualmente presenti nelle aree interessate in quanto le zone che rientrano nel limite di attenzione ma non nell'obiettivo di qualità non richiedono la presenza umana per più di 4 h giornaliere, rientrando quindi nei limiti di legge. Si evidenzia inoltre che sia il limite di attenzione di 10 μ T che l'obiettivo di qualità di 3 μ T sono valori intesi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

Pertanto, si può concludere che per il parco fotovoltaico e le infrastrutture di rete elettrica in esame non si ravvisano pericoli per la salute pubblica per quanto riguarda i campi elettromagnetici.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 177 |

| POPOLAZIONE E SALUTE UMANA - FASE DI ESERCIZIO | |
|--|--|
| Tipo di impatto | Descrizione |
| Produzione di polveri | Minima, limitata al passaggio di mezzi per la manutenzione. |
| Inquinamento acustico | Basso. Apparecchiature installate in cabine insonorizzate. Rispettati i limiti normativi. |
| Emissioni atmosferiche | Minime e solo da mezzi di manutenzione. Nessuna emissione da impianto. Impatto positivo per l'abbattimento CO ₂ . |
| Emissioni luminose | Solo in caso di emergenza o intrusione. Luci schermate, orientate verso il basso. |
| Alterazioni visive | Mitigate da fasce verdi perimetrali. Presenza di pannelli antiriflesso. |
| Interferenze con traffico veicolare | Inesistenti. Le attività di manutenzione sono saltuarie. |
| Vibrazioni | Sporadiche e trascurabili, legate a mezzi agricoli. |
| Radiazioni elettromagnetiche | Entro i limiti normativi (10 µT e 3 µT). Nessun rischio per la salute pubblica. |

Tabella 38: Impatti Ambientale: Popolazione e Salute – Fase di Esercizio


Durante la fase di esercizio, l'impatto sulla salute umana è **molto basso o nullo**. L'impianto non emette inquinanti in atmosfera e genera benefici ambientali grazie alla riduzione di emissioni da combustibili fossili. Le emissioni acustiche, luminose e vibrazionali sono **contenute e conformi alla normativa vigente**. L'esposizione a campi elettromagnetici è stata valutata come **non pericolosa**, secondo i criteri di legge. Nel complesso, il progetto ha un **impatto ambientale favorevole sulla salute pubblica**.

9.1.3 FASE DI DISMISSIONE

Durante la fase di dismissione, si riportano i seguenti impatti probabili relativamente al fattore salute umana:

- **Produzione di polveri:** nella fase di dismissione, come nella fase di costruzione, sarà dovuta principalmente ai lavori di escavazione dei tratti di cavo interrato e al transito dei mezzi pesanti. La copertura vegetale che si svilupperà durante la fase di esercizio ridurrà la produzione di polveri.
- **Inquinamento acustico:** nelle aree interessate alla dismissione, sarà limitato alle ore diurne e sarà dovuto ad alcune attività, già descritte. Le interazioni sull'ambiente che ne derivano saranno modeste, dato che la durata dei lavori è limitata nel tempo ed avverrà per settori.
- **Emissioni di sostanze inquinanti:** durante la fase di dismissione, come nella fase di costruzione, sono riconducibili alla circolazione dei mezzi di cantiere (trasporto materiali, trasporto personale, rulli compressori, escavatori, ruspe per i movimenti terra, etc.) che emettono inquinanti (CO e NOx) tipici dovuti alla combustione dei motori diesel.
- **Emissioni di luce:** durante la fase di dismissione, come nella fase di cantiere, saranno ridotte alle ore crepuscolari invernali al fine di garantire la sicurezza dei lavoratori.
- **Alterazioni visive:** in fase di dismissione saranno dovute ai mezzi di cantiere, all'accumulo di materiali in fase di stazionamento.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 178 |

- **Interferenze con il traffico veicolare:** saranno generate dalle attività di cantiere, come nella fase di costruzione, principalmente durante lo smontaggio dei pannelli, delle apparecchiature elettriche, etc. In questo periodo si prevede un incremento del traffico dei mezzi pesanti ma è possibile affermare che i volumi saranno tali da non determinare alcun impatto significativo sul traffico e sulla viabilità locale.
- **Emissioni di vibrazioni:** sono connesse con l'azione delle macchine e mezzi impiegati per le attività di cui al paragrafo precedente. A livello nazionale non esiste al momento una norma che stabilisca limiti quantitativi per l'esposizione alle vibrazioni.
- **Emissioni di radiazioni elettromagnetiche:** le uniche emissioni potrebbero riguardare il personale operativo che utilizza smartphone, PC o altri dispositivi utili per le lavorazioni. Relativamente alla produzione di *campi magnetici*, quando gli operai si troveranno a lavorare accanto alle linee elettriche, queste saranno già disattivate.


| POPOLAZIONE E SALUTE UMANA - FASE DI DISMISSIONE | |
|--|---|
| Tipo di impatto | Descrizione |
| Produzione di polveri | Causata da scavi e transito mezzi. Mitigata dalla copertura vegetale esistente. |
| Inquinamento acustico | Limitato alle ore diurne. Impatto contenuto e settoriale. |
| Emissioni atmosferiche | Associate ai mezzi di cantiere. Paragonabili alla fase di costruzione. |
| Emissioni luminose | Solo in caso di necessità. Limitate alle ore crepuscolari. |
| Alterazioni visive | Temporanee. Legate alla presenza di attrezzature e materiali. |
| Interferenze con traffico veicolare | Legate allo smantellamento. Impatto minimo. |
| Vibrazioni | Prodotte dai macchinari in uso. Impatto trascurabile. |
| Radiazioni elettromagnetiche | Nessuna. Tutti i dispositivi saranno disattivati. |

Tabella 39: Impatti Ambientale: Popolazione e Salute – Fase di Dismissione

Gli impatti sulla popolazione e la salute umana durante la dismissione dell'impianto sono analoghi a quelli della costruzione: **temporanei, indiretti e non cumulativi**. Le polveri e i rumori saranno contenuti attraverso accorgimenti organizzativi, e le attività si svolgeranno in fasce orarie diurne. Le radiazioni elettromagnetiche saranno assenti poiché l'impianto sarà disattivato.

Nel complesso, la dismissione dell'impianto **non comporta rischi sanitari rilevanti** e sarà gestita secondo le normative vigenti.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 179 |

9.2 IMPATTI SU CLIMA E ARIA

9.2.1 FASE DI COSTRUZIONE

Durante la fase di costruzione i possibili impatti sui fattori ambientali *aria e clima* possono essere ricondotti a:

- **Emissioni in atmosfera di inquinanti:** Durante la fase di cantiere, le emissioni di inquinanti (CO e NOx) sono principalmente generate dalla circolazione dei mezzi da cantiere, che operano con motori diesel.

| CLIMA E ARIA - FASE DI COSTRUZIONE | |
|------------------------------------|---|
| Tipo di impatto | Descrizione |
| Emissioni atmosferiche | Causate dai mezzi da cantiere (escavatori, camion, rulli, ecc.) alimentati a gasolio. Emissioni di CO e NOx. Impatto localizzato e temporaneo. |

Tabella 40: Impatti Ambientale: Clima e Aria – Fase di Costruzione

Si tratta di emissioni **contenute, non persistenti e distribuite nel tempo**, strettamente legate alla durata dei lavori e circoscritte alle aree di intervento. L'impatto può quindi essere classificato come **basso, diretto e temporaneo**, non cumulativo e gestibile con buone pratiche di cantiere.

9.2.2 FASE DI ESERCIZIO


Per quanto riguarda i possibili impatti su aria e clima durante la fase di esercizio, questi possono essere attribuiti a:

- **Emissioni in atmosfera di inquinanti:** Emissioni in atmosfera di inquinanti: durante la fase di esercizio, le emissioni sono principalmente legate alla circolazione dei mezzi utilizzati per la manutenzione dell'impianto, che generano inquinanti (CO e NOx) a causa della combustione dei motori diesel. Tuttavia, si può affermare che l'impianto non produrrà emissioni dirette in atmosfera. Questo sarà confermato attraverso la valutazione dei benefici ambientali, che includerà la quantificazione delle emissioni evitate e del risparmio di combustibile. Le emissioni atmosferiche saranno ulteriormente ridotte grazie all'impiego di mezzi elettrici.
- **Modifica del microclima:** Potrebbe verificarsi una modifica del microclima al suolo nell'area del progetto a causa dell'ombreggiamento generato dalle strutture sul terreno sottostante. Tuttavia, l'impatto risulta trascurabile.

| CLIMA E ARIA - FASE DI ESERCIZIO | |
|----------------------------------|--|
| Tipo di impatto | Descrizione |
| Emissioni atmosferiche | Derivano esclusivamente dal passaggio occasionale di veicoli per la manutenzione. Impatto trascurabile. |
| Benefici climatici | Produzione di energia da fonte rinnovabile con conseguente riduzione delle emissioni climalteranti (CO ₂ , NO ₂ , SO ₂ , CO). |
| Modifica microclimatica | Possibile ombreggiamento del suolo. Effetto trascurabile e localizzato. |

Tabella 41: Impatti Ambientale: Clima e Aria – Fase di Esercizio

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 180 |

In fase di esercizio, l'impianto agrivoltaico e il sistema di accumulo **non generano emissioni dirette** in atmosfera. Le uniche fonti sono legate all'uso saltuario di veicoli per le attività di manutenzione. L'impatto complessivo è **positivo** per il clima: l'energia elettrica prodotta da fonte rinnovabile consente una significativa **riduzione delle emissioni di gas serra** e l'abbattimento dell'uso di combustibili fossili. L'ombreggiamento generato dalle strutture può modificare in minima parte il microclima locale, ma l'effetto è **trascurabile, reversibile e non significativo**.

9.2.3 FASE DI DISMISSIONE

I possibili impatti durante la fase di dismissione sui fattori *aria e clima* possono essere ricondotti a:

- **Emissioni in atmosfera di inquinanti:** durante la fase di dismissione, saranno dovute principalmente all'impiego di mezzi e macchinari impiegati per il ripristino come *ante operam* delle aree su cui insistono l'impianto agrivoltaico e dalle relative opere, quindi, dalla combustione dei motori diesel dei mezzi, principalmente CO e NOx.

| CLIMA E ARIA - FASE DI DISMISSIONE | |
|------------------------------------|---|
| Tipo di impatto | Descrizione |
| Emissioni atmosferiche | Causate dai mezzi da cantiere per la rimozione delle infrastrutture e il ripristino delle superfici. Emissioni di CO e NOx. |

Tabella 42: Impatti Ambientale: Clima e Aria – Fase di Dismissione

Anche in questo caso l'impatto è **contenuto, temporaneo e non cumulativo**, e sarà limitato nel tempo grazie a un'attenta programmazione dei lavori e alla presenza di vegetazione consolidata che limita la dispersione di polveri e particolato.


9.3 SOTTOSUOLO E ACQUE

9.3.1 FASE DI COSTRUZIONE

I possibili impatti su *sottosuolo e acque*, in fase di costruzione, possono essere ricondotti a:

- **Consumo idrico:** In fase di costruzione, sarà necessario per il confezionamento del conglomerato cementizio armato in quantità contenute, (rapporto ottimale a/c = 0,42), per la pulizia dei mezzi e per la bagnatura delle aree interessate da lavori di movimento terra al fine di prevenire il sollevamento di polveri. All'esterno e all'interno dell'area di cantiere fissa, è prevista la realizzazione di una platea di lavaggio per gli automezzi e di impianti lavaruote posti presso i varchi di uscita dei cantieri. Le acque reflue che ne derivano saranno ancora riutilizzabili e verranno collettate in una vasca di accumulo, queste verranno smaltite attraverso accordo con ditta specializzata. Non sono previste altre lavorazioni con trasformazione dell'acqua e necessità di smaltimento. Il consumo di acque sanitarie, acque nere e acque industriali è limitato alle esigenze del personale di cantiere e si provvederà con


| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 181 |

sistemi mobili (bagni/wc chimici) tramite ditte specializzate. Per impianto e BESS, si può stimare un consumo idrico di circa 253,8 mc per il confezionamento del conglomerato cementizio armato, di circa 400,95 mc per la pulizia dei mezzi, di circa 69,9 mc per i servizi igienici. L'uso dell'acqua per il calcestruzzo, la pulizia e i servizi igienico-sanitari ha un impatto diretto sulle risorse idriche. La raccolta e il riutilizzo delle acque reflue potrebbero prevenire la contaminazione, ma il punto principale qui è il consumo stesso, che ha quindi un impatto indiretto.

- Perdite accidentali di carburante, olii/liquidi:** Per tutta la durata del cantiere, si potrebbero avere delle perdite accidentali di carburante, olii/liquidi a bordo dei mezzi per il loro corretto funzionamento. Per il trattamento dell'acqua piovana in ingresso alle vasche dei trasformatori eventualmente contaminata da olio è previsto un sistema di disoleazione conforme alla normativa UNI EN 858 - Impianti di separazione per liquidi leggeri. Si precisa che non è previsto uno scarico delle acque raccolte dalla vasca presso un corpo recettore e pertanto le acque contenute nella vasca del trasformatore saranno in caso di necessità evacuate attraverso autospurgo. Lo smaltimento degli eventuali residui oleosi presenti all'interno della vasca di fondazione avverrà attraverso specifici accordi con ditte regolarmente qualificate per lavori di autospurgo, le quali potranno estrarre le acque meteoriche raccolte nella vasca del trasformatore, nonché eventuali residui oleosi, collegandosi al sistema di disoleazione e pompaggio presente in sottostazione. Idoneo sensore verrà allocato all'interno della vasca in maniera da ricevere un allarme dallo scada di stazione che avvisi della necessità di svuotamento. L'eventuale guasto con fuoriuscita di olio dal trasformatore determinerà il blocco del funzionamento della pompa sommergibile.
- Alterazione degli equilibri idrogeologici e idraulici:** Durante la fase di costruzione, si prevede un'alterazione degli equilibri idrogeologici all'interno del sito e nelle aree circostanti, principalmente a causa delle attività di cantiere. L'impatto sul suolo sarà limitato nel tempo. Il progetto prevede la realizzazione di opere per la gestione delle acque meteoriche, come fossi e canalette, per garantire il deflusso regolare delle acque e prevenire ristagni. L'area di impianto, attualmente agricola e permeabile, verrà parzialmente trasformata con la realizzazione di nuove opere. Tuttavia, il terreno manterrà le sue caratteristiche drenanti, consentendo una buona permeabilità. I pannelli fotovoltaici, con un'altezza da terra di circa 3 metri, avranno una superficie variabile a seconda dell'inclinazione. L'area di terreno tra i pannelli rimarrà permeabile. Per garantire l'invarianza idraulica, sono state dimensionate delle scoline di progetto in grado di laminare le acque del campo agrivoltaico, evitando di incrementare gli apporti d'acqua al sistema di smaltimento. Le aste principali saranno collegate ai fossi recettori finali tramite tubazioni a flusso controllato, per limitare il deflusso delle acque verso il corpo idrico recettore. Il dimensionamento delle tubazioni è stato effettuato considerando un flusso in pressione e utilizzando la formula di Prandtl-Colebrook, tenendo conto di fattori come la scabrezza e la viscosità.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 182 |

- **Smaltimento rifiuti:** In merito allo smaltimento dei rifiuti in fase di costruzione, è possibile affermare che l'alto grado di prefabbricazione dei componenti utilizzati eviterà la produzione di ingenti quantitativi di rifiuti; qualitativamente essi possono essere classificati come rifiuti non pericolosi e ricondotti alle seguenti tipologie: imballaggi di varia natura. Per consentire una corretta gestione dei rifiuti prodotti durante le attività di cantiere, la Società Proponente predisporrà un Piano di Gestione dei Rifiuti, da completare prima dell'inizio della cantierizzazione, in conformità alle linee guida del Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti e Bonifica dei Siti Contaminati dell'Emilia-Romagna. Tale piano definirà in dettaglio tutti gli aspetti relativi alla gestione, alla separazione, e al corretto smaltimento o recupero dei rifiuti, secondo le indicazioni tecniche fornite da ARPAE e in linea con il D.Lgs. 152/2006.
- **Produzione di materiale da scavo:** La fase di costruzione prevede la realizzazione delle fondazioni per gli skid, BESS e le strade, il cavidotto interrato, le opere di regimentazione idraulica. Tutte le aree carrabili, di accesso e di manovra, attorno agli skid e alla sottostazione saranno pavimentati con materiale inerte drenante compattato (misto stabilizzato) con l'obiettivo di garantire la permeabilità dell'area. In aggiunta, è prevista l'esecuzione di opere di movimento terra, per poter assecondare al meglio la pendenza del terreno preesistente. Relativamente ai volumi prodotti da questi scavi, si faccia riferimento al paragrafo "4.4 Opere Civili" della presente relazione.

| SOTTOSUOLO E ACQUE - FASE DI COSTRUZIONE | |
|--|--|
| Tipo di impatto | Descrizione |
| Consumo idrico | Utilizzo di acqua per confezionamento calcestruzzo, pulizia mezzi, servizi igienici. Totale stimato: ~724,65 mc. |
| Perdite accidentali | Possibile rilascio di carburanti/oli da mezzi da cantiere. Presenza di sistema di disoleazione e vasche. |
| Alterazione idrogeologica | Interferenze temporanee con drenaggio naturale per realizzazione delle opere civili. Adozione di scoline e tubazioni a flusso controllato. |
| Smaltimento rifiuti | Rifiuti non pericolosi legati a imballaggi e residui da lavorazioni. Gestione tramite Piano Rifiuti cantiere. |
| Produzione materiale da scavo | Generata da opere di fondazione, cavidotti, viabilità interna. Sarà gestita secondo le prescrizioni normative. |


Tabella 43: Impatti Ambientale: sottosuolo e acque - fase di costruzione

9.3.2 FASE DI ESERCIZIO

In merito ai possibili impatti sui fattori ambientali *sottosuolo e acque* in fase di esercizio si riportano i seguenti fattori:

- **Consumo idrico:** Per quanto concerne il consumo idrico, in fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico, questo è riconducibile essenzialmente alle attività di gestione e risulta di entità estremamente limitata, in quanto riguarda il lavaggio periodico dei moduli, stimato in circa 104 mc/anno (considerando un consumo di circa 0,4 litri/mq di modulo ed una frequenza delle operazioni di lavaggio semestrale). A questi si aggiungono i consumi idrici per le attività di irrigazione di soccorso delle aree verdi di nuovo

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 183 |


impianto. Gli interventi di mitigazione e ripristino ambientale prevedono l’inserimento di fasce vegetazionali lungo il perimetro dell’impianto e il rimboschimento di alcune aree con specie vegetali autoctone tipiche delle aree. Si precisa che, per favorire l’attecchimento delle piante, l’impianto sarà realizzato nel periodo autunno-vernino al massimo nel periodo antecedente alla ripresa vegetativa in modo da ridurre al minimo il fabbisogno di acqua per l’attecchimento.

- **Perdite accidentali di carburanti, olii/liquidi:** Le uniche perdite accidentali di carburante, olii/liquidi potranno derivare dai mezzi utilizzati per la manutenzione e il lavaggio dei pannelli. Ulteriori perdite potrebbero derivare dai trasformatori che utilizzano l’olio minerale per l’isolamento. Per evitare gli sversamenti di sostanze che potrebbero essere pericolose per l’ambiente verranno adottate specifiche misure di prevenzione.
- **Smaltimento rifiuti:** In merito allo smaltimento dei rifiuti, in fase di esercizio dell’opera, si potranno produrre rifiuti provenienti esclusivamente da attività di manutenzione programmata e straordinaria dell’impianto. Essi sono riconducibili a: oli per motori, ingranaggi e lubrificazione, imballaggi in materiali misti, imballaggi misti contaminati, materiale filtrante e stracci, filtri dell’olio, componenti non specificati altrimenti, apparecchiature elettriche fuori uso, batterie al piombo, neon esausti integri, liquido antigelo, materiale elettronico, pannelli fotovoltaici danneggiati, componenti elettronici di varia natura. I rifiuti citati saranno direttamente gestiti dalla ditta fornitrice del servizio, che si configura come “produttore” del rifiuto, con i relativi obblighi/responsabilità derivanti dalla normativa di settore. La società proponente effettuerà una stretta attività di verifica e controllo che l’appaltatore operi nel pieno rispetto della normativa vigente. Per quanto concerne i rifiuti la cui produzione è in capo alla società proponente, questi saranno gestiti nel rispetto della normativa vigente in conformità Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti e per la Bonifica delle Aree Inquinata (PRRB) 2022-2027 della regione, approvato dall’Assemblea Legislativa il 12 luglio 2022.
- **Produzione di materiale da scavo:** Durante la fase di esercizio non si avrà produzione di materiale da scavo in quanto non si prevedono interventi di scavo.

| SOTTOSUOLO E ACQUE - FASE DI ESERCIZIO | |
|--|---|
| Tipo di impatto | Descrizione |
| Consumo idrico | Uso limitato per lavaggio pannelli (~104 mc/anno) e irrigazione arbustiva temporanea. |
| Perdite accidentali | Eventuali perdite da mezzi di manutenzione o trasformatori. Previste misure di prevenzione. |
| Smaltimento rifiuti | Rifiuti derivanti da manutenzione programmata e straordinaria (oli, batterie, imballaggi). |
| Produzione materiale da scavo | Nessuna produzione prevista. Nessuna attività di scavo in esercizio. |

Tabella 44: Impatti Ambientale: sottosuolo e acque - fase di esercizio

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 184 |


9.3.3 FASE DI DISMISSIONE

- **Consumo idrico:** L'unico consumo idrico potrà essere connesso alla pulizia dei mezzi e alla bagnatura, con acqua nebulizzata, delle aree interessate da lavori di movimento terra, al fine di prevenire il sollevamento di polveri, stimabile in circa 150 mc.
- **Perdite accidentali di carburante, olii/liquidi:** Un basso impatto sul sottosuolo, per tutta la durata del cantiere di dismissione, potrà derivare dalle perdite accidentali di carburante, olii/liquidi a bordo dei mezzi per il loro corretto funzionamento. Come per la fase di costruzione, anche in questa fase, verrà redatto un Piano di cantiere per la prevenzione ed il risanamento di sversamenti; tale Piano sarà applicato a tutte le attività di progetto per le quali potrebbe esistere un rischio di sversamento di sostanze che potrebbero essere pericolose per l'ambiente.
- **Produzione di materiale da scavo:** L'impatto sarà dovuto unicamente ai lavori di rimozione dei cavidotti, alla demolizione della sottostazione, delle platee delle cabine elettriche previste in calcestruzzo e alla demolizione del sistema BESS. Ciò avverrà nel rispetto delle indicazioni e degli accordi con il gestore della rete elettrica di trasmissione nazionale, dal momento che la sottostazione potrà essere funzionale all'esercizio di altri impianti nonché della gestione del sistema elettrico. Pertanto, si potrebbe scegliere la soluzione di mantenerli operativi.

| SOTTOSUOLO E ACQUE - FASE DI DISMISSIONE | |
|--|--|
| Tipo di impatto | Descrizione |
| Consumo idrico | Stima di ~150 mc per pulizia mezzi e bagnatura aree di scavo. |
| Perdite accidentali | Possibili perdite da mezzi. Previsto Piano per la prevenzione e gestione degli sversamenti. |
| Produzione materiale da scavo | Rimozione cavidotti, fondazioni, impianti elettrici e BESS. Gestita secondo accordi con Terna o mantenuta se strategica. |

Tabella 45: Impatti Ambientale: sottosuolo e acque - fase di dismissione

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 185 |

9.4 SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

9.4.1 FASE DI COSTRUZIONE

In relazione ai possibili impatti sul suolo durante la costruzione e realizzazione dell'impianto e delle opere connesse, il progetto prevede una serie di opere civili. Gli operatori specializzati utilizzeranno escavatori cingolati e/o gommati per scavare le trincee necessarie alla posa dei cavidotti, che verranno completamente ripristinate al termine dei lavori. Durante la fase di costruzione e installazione ci sarà una sottrazione temporanea di suolo agricolo, con un impatto a breve termine e di lieve entità. L'area del progetto sarà interessata da lavorazioni e transiti di mezzi che impediranno l'uso agricolo delle aree. Per motivi di sicurezza, durante questo periodo, l'area di cantiere sarà accessibile solo al personale addetto alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico.

La riduzione della sostanza organica potrebbe verificarsi a causa dell'asportazione del suolo durante la fase di costruzione per la realizzazione della viabilità interna, delle piazzole, degli skid e della sottostazione, nonché per l'interramento dei cavidotti.

| SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE - FASE DI COSTRUZIONE | |
|---|--|
| Tipo di impatto | Descrizione |
| Sottrazione temporanea di suolo agricolo | Derivante da lavorazioni per installazione impianto, viabilità interna, piazzole, skid, BESS e sottostazione. Impatto diretto, temporaneo, a breve termine, non cumulativo, negativo. |
| Riduzione della sostanza organica | Possibile perdita durante scavi e movimentazioni per fondazioni e viabilità. Impatto diretto, temporaneo, non cumulativo, negativo. |
| Compattazione e alterazione fisica del suolo | Causata dal passaggio dei mezzi. Impatto diretto, temporaneo, non cumulativo, negativo. |


Tabella 46: Impatti Ambientale: suolo e patrimonio agroalimentare - fase di costruzione

Durante la fase di costruzione, il progetto prevede opere civili che coinvolgono l'intero sito, inclusa l'**area del sistema di accumulo (BESS) e della sottostazione elettrica**. Le attività comportano **una sottrazione temporanea di suolo agricolo** e una **potenziale riduzione della sostanza organica**, a causa delle escavazioni per trincee, piazzole e fondazioni.

Le alterazioni sono **localizzate, reversibili e limitate nel tempo**, e l'intera area sarà successivamente ripristinata.

Gli impatti sono **diretti, negativi, temporanei e non cumulativi**.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 186 |

9.4.2 FASE DI ESERCIZIO

Per quanto riguarda il suolo, l'unico impatto durante la fase di esercizio è legato alla compattazione causata dal passaggio dei mezzi meccanici per le attività di manutenzione e lavaggio dei moduli. Tuttavia, tale impatto può essere considerato minimo poiché queste operazioni saranno effettuate sporadicamente, solo in alcuni periodi dell'anno. Durante l'esercizio, l'area d'intervento sarà caratterizzata da una serie di elementi e opere con andamento sia lineare che areale.

In relazione alle opere di progetto, le "superfici impermeabili" includono i pali delle strutture infisse nel terreno, i manufatti skid e storage, e la sottostazione utente. Le "superfici permeabili", invece, comprendono la viabilità interna, il piazzale della sottostazione e le piazzole di accesso skid e storage. Altre opere come cavidotti, recinzioni, aree di mitigazione, aree coltivate, incolti, aree boscate preesistenti e la proiezione verticale dei tracker alla massima estensione (escluse le strutture infisse nel terreno) non sono classificabili come consumo di suolo.

La scelta delle colture da impiegare all'interno dell'area dell'impianto, in combinazione con le strutture fotovoltaiche, è basata su un'analisi delle caratteristiche agro-pedologiche e climatiche del sito, nonché delle tecniche colturali più idonee. Queste colture devono soddisfare le esigenze della coltura e, allo stesso tempo, essere gestibili senza interferire con il normale funzionamento dell'impianto. Considerando l'attuale ordinamento produttivo, con prevalenza di seminativi e pascoli rispetto alle coltivazioni arboree, si è optato per colture che mantengano o migliorino l'indirizzo produttivo.

In conclusione, il progetto garantisce la continuità dell'attività agricola e migliora gli indirizzi produttivi. Come specificato nella Relazione Agronomica allegata, il progetto rispetta i requisiti delle "Linee Guida in materia di impianti agrivoltaici" ed è definito come un impianto "agrivoltaico avanzato".


| SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE - FASE DI ESERCIZIO | |
|---|--|
| Tipo di impatto | Descrizione |
| Compattazione del suolo | Causata dal transito sporadico dei mezzi per manutenzione e lavaggio moduli. Impatto diretto, temporaneo, non cumulativo, negativo. |
| Limitato consumo di suolo | Riferito esclusivamente alle strutture infisse nel terreno (skid, storage, sottostazione). Impatto diretto, permanente, non cumulativo, negativo contenuto. |
| Continuità attività agricola | Grazie alla scelta di colture compatibili con la struttura dell'impianto. Impatto diretto, permanente, cumulativo, positivo. |

Tabella 47: Impatti Ambientale: suolo e patrimonio agroalimentare - fase di esercizio

Durante la fase operativa, il progetto garantisce la **continuità dell'attività agricola** anche in presenza del sistema agrivoltaico. Le aree interessate dalle **strutture fisse (skid, BESS e sottostazione)** rappresentano una quota minima di consumo di suolo.

Il resto dell'area è organizzato in **superfici permeabili** (viabilità interna, piazzole) e **aree coltivate**, in linea con le Linee Guida nazionali sull'agrivoltaico.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 187 |

Gli impatti sono **modesti, in gran parte positivi o trascurabili, con effetti permanenti e cumulativi sul miglioramento della produttività agricola.**

9.4.3 FASE DI DISMISSIONE

Grazie alla tipologia di moduli fotovoltaici utilizzati (con pali infissi o ad avvitamento), non saranno necessari interventi di rimodellamento del suolo. Anche le aree in cui verranno demoliti i manufatti di servizio dell'impianto non subiranno modifiche dell'orografia, e il terreno verrà ripristinato per l'uso agricolo. La viabilità di progetto verrà mantenuta a servizio dell'attività agricola.

Durante la fase di dismissione, la compattazione del suolo sarà limitata all'occupazione temporanea di alcune zone per il deposito temporaneo di rifiuti prima del conferimento a impianti di recupero o smaltimento autorizzati. Per la rimozione dei pannelli, verranno utilizzati mezzi meccanici cingolati, che non necessiteranno di una viabilità realizzata con materiali inerti provenienti da cava. L'impermeabilizzazione del suolo avrà impatti positivi, poiché a seguito della demolizione dei manufatti, il terreno verrà ripristinato e reso nuovamente permeabile.

Le attività di rimozione delle componenti dell'impianto non comporteranno una diminuzione o modifica della materia organica, poiché le uniche operazioni che possono comportare scavi sono relative alla rimozione dei cavidotti. Nel caso in cui i cavidotti siano stati interrati su terreno agricolo (e non lungo le strade interne o esterne preesistenti), il terreno vegetale verrà accantonato e successivamente utilizzato per ricoprire lo scavo.

Le attività di dismissione dell'impianto non comporteranno impatti significativi in termini di riduzione della sostanza organica, limitati alle operazioni di scavo per la rimozione dei cavidotti. Nel caso in cui questi siano stati interrati su suolo agricolo (e non lungo le strade interne o esterne preesistenti), il terreno vegetale sarà accantonato e poi riutilizzato per ricoprire lo scavo.


| SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE - FASE DI DISMISSIONE | |
|---|---|
| Tipo di impatto | Descrizione |
| Ripristino della permeabilità del suolo | Rimozione di manufatti (skid, sottostazione, BESS) e recupero pieno dell'area agricola. Impatto diretto, positivo, permanente, non cumulativo. |
| Compattazione temporanea | Limitata al transito mezzi e deposito rifiuti. Impatto diretto, temporaneo, non cumulativo, negativo moderato. |
| Scavi per rimozione cavidotti | Con gestione del terreno vegetale. Impatto diretto, temporaneo, non cumulativo, negativo limitato. |

Tabella 48: Impatti Ambientale: suolo e patrimonio agroalimentare - fase di costruzione

La fase di dismissione prevede lo **smantellamento completo delle strutture**, comprese le fondazioni del **sistema BESS e della sottostazione elettrica**, con ripristino delle superfici a uso agricolo.

La **permeabilità del suolo sarà ripristinata**, e i **terreni vegetali saranno conservati e riutilizzati** in caso di scavi.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 188 |

Non sono previsti impatti significativi o permanenti sulla qualità e funzione agricola del suolo.
Gli impatti sono **positivi nel medio termine e diretti, con effetti non cumulativi**.

9.5 ECOSISTEMI E BIODIVERSITÀ

Con riferimento alle caratteristiche del progetto e del sito è possibile definire gli aspetti fondamentali, che a seguito alla realizzazione dell'impianto, potrebbero produrre eventuali impatti sulla vegetazione e fauna presente. Gli effetti possono essere classificati in:

- a) Effetti principali: riguardano l'alterazione visivo-percettiva e l'alterazione fisica dell'ambiente quali la sottrazione di vegetazione e di habitat con conseguenze negative sulla biodiversità e sulla connettività ecologica.
- b) Effetti temporanei o secondari: movimenti terra, produzione di polveri e di emissioni di gas.

Detto ciò, si può affermare che gli effetti della realizzazione dell'impianto agrivoltaico e delle relative opere sulla componente ambientale in esame saranno strettamente circoscritti spazialmente alle aree indicate nel progetto.

Si evidenzia che **durante i sopralluoghi** del 08, 14, 23 novembre e 01,31 dicembre 2024, **non sono state rinvenute piante appartenenti all'elenco della Flora protetta dell'Emilia-Romagna L.R. n. 2 del 1977** "Provvedimenti per la salvaguardia della flora regionale - istituzione di un fondo regionale per la conservazione della natura - disciplina della raccolta dei prodotti del sottobosco".


L'analisi è stata svolta ponendo particolare attenzione ai gruppi faunistici maggiormente sensibili alla tipologia impiantistica, quindi dell'avifauna e della chiroterofauna.

Il sito individuato per la realizzazione del progetto non ricade in aree appartenenti alla Rete Natura 2000 ed IBA, ma nel buffer di 5 -10 km dall' area di impianto di progetto, sono presenti i seguenti siti della Rete Natura 2000, ovvero:

- **ZPS** Cassa di espansione Dosolo;
- **ZPS** Bacini ex-zuccherificio di Argelato e Golena del Fiume Reno;
- **ZPS/ZSC** Cassa di espansione Torrente Samoggia;
- **ZSC** La Bora;
- **ZSC** Golena san Vitale e Golena del Lippo;
- **ZPS/ZSC** Manzolino, appena oltre il buffer di 10 km.

Per maggiori approfondimenti si rimanda all'elaborato progettuale PRASS0R09-00 - Studio di inquadramento naturalistico e PRASS0R11-00 - Studio di inquadramento faunistico.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 189 |

9.5.1 FASE DI COSTRUZIONE

Impatti su flora

La superficie agricola utilizzabile dell'impianto sarà impiegata come di seguito indicato: Erba Medica, Frumento Tenero, Frumento Duro, Orzo, Sorgo, Girasole.

Le opere da realizzare insistono su suoli destinati alle coltivazioni agricole intensive, pertanto, si può affermare che tutti gli interventi (movimento terra, scavi di solchi, posa in opera di strutture e infrastrutture) previsti durante la fase di costruzione non determinano importanti squilibri ecologici sullo stato organico del suolo e quindi non incidono negativamente sul ciclo biologico delle specie vegetali presenti.

Di fatto le specie vegetali rilevate durante i sopralluoghi del 08, 14, 23 novembre e 01,31 dicembre 2024, **non sono state rinvenute piante appartenenti all'elenco della Flora protetta dell'Emilia-Romagna L.R. n. 2 del 1977** "Provvedimenti per la salvaguardia della flora regionale - istituzione di un fondo regionale per la conservazione della natura - disciplina della raccolta dei prodotti del sottobosco".

Il progetto prevede che, per la finalità naturalistica, dopo l'installazione dell'impianto agrivoltaico, le aree direttamente interessate dalle opere verranno recintate e sottoposte ad una lunga "pausa bioecologica" (le aree interne fra i tracker e quelle fino alla recinzione saranno perennemente inerbite).


Altre aree esterne in prossimità della recinzione dell'impianto saranno oggetto di interventi di mitigazione mediante la realizzazione di fasce vegetazionali con inserimento di specie arbustive e arboree autoctone. In questo modo, in assenza di ulteriore disturbo antropico (pascolo, diserbi, trattamenti chimici agricoli) il suolo potrebbe essere riqualificato con la semina o con l'impianto di specie idonee, ricomponendo i naturali equilibri fisici e chimici, anche allo scopo di mitigare, dal punto di vista ecologico, la minima artificializzazione delle superfici a seguito dell'impianto agrivoltaico.

Impatti su fauna

Durante la fase di cantiere, gli impatti saranno legati principalmente alla produzione di polveri, all'inquinamento acustico e alla sottrazione di habitat:

- per quanto concerne la *produzione di polveri*, derivanti dalle attività di cantiere (già trattate in *Popolazione e salute umana*), l'utilizzo delle specifiche misure di prevenzione e mitigazione permetteranno di considerare trascurabile l'impatto ad esso associato;
- in riferimento all'*emissione di rumore*, Osservazioni da lungo tempo condotte in varie situazioni portano a concludere che gli animali, nel tempo, si sono ampiamente adattati a questi rumori ed il reale disturbo, con conseguente allontanamento della fauna, è limitato ai primi periodi di attività. In seguito, la fauna si riavvicina alla zona di cantiere e, spesso, ne riprende possesso nelle ore notturne quando i mezzi non sono in attività.
- per quanto riguarda il potenziale impatto connesso alla *sottrazione di habitat*, In particolare, le aree in cui verranno collocate le strutture, gli accessori e la viabilità interna, sono attualmente coltivate a seminativo, quindi, non sono presenti formazioni vegetazionali o habitat considerevoli.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 190 |

| ECOSISTEMI E BIODIVERSITÀ - FASE DI COSTRUZIONE | | |
|---|---|--|
| Tipo di impatto | Descrizione | Natura dell'impatto |
| Alterazione temporanea del suolo e habitat | Legata a movimento terra e posa infrastrutture, inclusi BESS e SSE | Diretto, temporaneo, a breve termine, non cumulativo, negativo |
| Perdita temporanea di habitat | Limitata a suolo agricolo intensivo (seminativo) | Diretto, temporaneo, non cumulativo, negativo contenuto |
| Emissioni di polveri e rumore | Con impatti contenuti grazie a misure di mitigazione | Indiretto, temporaneo, non cumulativo, negativo |
| Disturbo alla fauna (avifauna, chiroterteri) | Legato a attività di cantiere e presenza umana | Indiretto, temporaneo, non cumulativo, negativo trascurabile |
| Interventi di mitigazione vegetazionale | Fasce vegetazionali autoctone perimetrali | Diretto, permanente, cumulativo, positivo |

Tabella 49: Impatti Ambientale: Ecosistemi e Biodiversità – Fase di Costruzione


La costruzione dell'impianto, comprese le aree del sistema di accumulo e della sottostazione, comporta **impatti diretti e temporanei**, legati soprattutto alla movimentazione terra e alla sottrazione temporanea di habitat agricolo. Tuttavia, grazie all'adozione di **misure di mitigazione vegetale** e alla natura agricola dell'area, **gli impatti sono contenuti e reversibili**.

9.5.2 FASE DI ESERCIZIO

Gli impatti sulla flora e sulla fauna durante la fase di esercizio potrebbero essere legati alla *produzione di polveri*, all'*inquinamento acustico*, alle *alterazioni visive* e alla *sottrazione di habitat*:

- Nell'area interessata dall'impianto vi sarà attività sporadica di manutenzione dell'impianto, in tal modo la *produzione di polveri* potrà derivare solo dalla movimentazione di mezzi meccanici legati alla manutenzione e lavaggio dei moduli;
- anche le *emissioni di rumore* saranno relative al funzionamento dei macchinari elettrici e allo svolgimento delle attività sporadiche di manutenzione e lavaggio dell'impianto. Inoltre, tutti i macchinari sono progettati e realizzati nel rispetto dei più recenti standard normativi ed il cui alloggiamento è previsto all'interno di apposite cabine tali da attenuare ulteriormente il livello di pressione sonora in prossimità della sorgente stessa. Il clima acustico caratterizzante lo stato futuro dell'area risulta pienamente conforme ai limiti assoluti di immissione, così come definiti dalle

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 191 |

normative. Per approfondimenti si rimanda alla Relazione Valutazione Impatto Acustico ante e post operam “PRASS0R07-01”.

- per quanto riguarda le *alterazioni visive* - I moduli fotovoltaici in esame avranno un basso indice di riflettanza poiché sono dotati di un rivestimento antiriflesso che consente di aumentare l'efficienza del modulo e di ridurre il fenomeno dell'abbagliamento; inoltre, il presente progetto mira a creare degli interventi di mitigazione ambientale, sul perimetro dell'impianto, con l'implementazione di fascia di vegetazione arbustiva ed arborea composta da specie autoctone e quindi è possibile parlare di alterazione positiva dell'aspetto visivo dell'area.


in merito alla *sottrazione di habitat*, poiché le uniche aree sottratte temporaneamente (per l'intero ciclo di vita dell'impianto di circa 30 anni) alla coltivazione saranno quelle occupate dalla sottostazione, dalla viabilità interna all'impianto, è possibile affermare che l'impianto e delle relative opere non comporterà alcuna sottrazione di habitat. Per quanto riguarda la flora, saranno salvaguardate le specie vegetali arboree e arbustive presenti nell'area. La recinzione sarà fissata al terreno per mezzo dell'infissione di tubi metallici di altezza pari a 2 metri ad intervalli regolari; in aggiunta, è stato previsto un innalzamento di 30 cm di tale recinzione lungo tutto il perimetro dell'impianto, per consentire il passaggio della macro-fauna locale.

| ECOSISTEMI E BIODIVERSITÀ - FASE DI ESERCIZIO | | |
|---|---|---|
| Tipo di impatto | Descrizione | Natura dell'impatto |
| Disturbo da manutenzione | Polveri, rumore, presenza umana | Indiretto, temporaneo, non cumulativo, negativo trascurabile |
| Riflessi visivi e abbagliamento | Ridotti da pannelli antiriflesso e mitigazione verde | Diretto, permanente, cumulativo, positivo (integrazione paesaggistica) |
| Barriera alla fauna | Recinzione sollevata per permettere il passaggio faunistico | Diretto, permanente, positivo |
| Conservazione habitat | Nessuna alterazione significativa di habitat | Nessun impatto rilevante |
| Continuità vegetativa e uso agricolo | Spazi inerbiti e colture compatibili | Diretto, permanente, positivo, cumulativo |

Tabella 50: Impatti Ambientale: Ecosistemi e Biodiversità – Fase di Esercizio

Durante l'esercizio, **l'impatto su flora e fauna è minimo**. Le attività di manutenzione sono sporadiche e gli interventi di mitigazione previsti (fasce vegetazionali, recinzione permeabile alla fauna) **favoriscono la biodiversità locale**. L'area mantiene **funzione agricola**, mentre le porzioni impermeabilizzate (BESS e sottostazione) sono limitate e ben integrate.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 192 |

9.5.3 FASE DI DISMISSIONE

Gli impatti diretti ed indiretti ipotizzabili durante la fase di dismissione sono riconducibili a quelli descritti per la fase di cantiere:


- per quanto concerne la *produzione di polveri*, i derivanti dalle attività di cantiere l'utilizzo delle specifiche misure di prevenzione e mitigazione permetteranno di considerare trascurabile l'impatto ad esso associato;
- in riferimento *all'emissione di rumore*, l'unico effetto potrebbe essere quello di allontanare temporaneamente la fauna dal sito, ma vista la modesta intensità del disturbo e la sua natura transitoria e reversibile si ritiene l'impatto non significativo, anche alla luce delle specifiche misure di prevenzione e mitigazione previste;
- per quanto riguarda la *sottrazione di habitat*, non si segnalano impatti significativi su flora e fauna piuttosto, a seguito dello smantellamento dell'impianto, le aree occupate dalle componenti costruite verranno ripristinate con la posa di suolo organico al fine di favorire l'insediamento di specie vegetali autoctone. Inoltre, nelle aree esterne dell'impianto, sarà mantenuta la vegetazione prevista dagli interventi di mitigazione e ripristino ambientale così da garantire un miglioramento della connettività ecologica a favore della fauna locale.

| ECOSISTEMI E BIODIVERSITÀ - FASE DI DISMISSIONE | | |
|---|-------------------------------------|---|
| Tipo di impatto | Descrizione | Natura dell'impatto |
| Emissioni di polveri e rumore | Durante lo smantellamento | Indiretto, temporaneo, non cumulativo, negativo contenuto |
| Allontanamento temporaneo fauna | Dovuto alla movimentazione mezzi | Indiretto, temporaneo, non cumulativo, negativo reversibile |
| Ripristino habitat e permeabilità suolo | Smantellamento BESS, SSE, piazzali | Diretto, permanente, cumulativo, positivo |
| Mantenimento aree mitigate | Fasce verdi perimetrali non rimosse | Diretto, permanente, cumulativo, positivo |

Tabella 51: Impatti Ambientale: Ecosistemi e Biodiversità – Fase di Dismissione

Nella fase finale, lo **smantellamento dell'impianto, inclusi BESS e sottostazione**, comporta **disturbi lievi e temporanei**, principalmente di tipo acustico e visivo. Tuttavia, **il ripristino del suolo e la conservazione delle aree mitigate** assicurano un **impatto ambientale positivo nel medio-lungo termine**.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 193 |

9.6 PATRIMONIO CULTURALE E PAESAGGISTICO

9.6.1 FASE DI COSTRUZIONE

| PATRIMONIO CULTURALE E PAESAGGISTICO | |
|--------------------------------------|--|
| Fase di Costruzione | Probabili Impatti |
| | Occupazione temporanea del suolo: La presenza di cantieri, aree di stoccaggio materiali e mezzi operativi può temporaneamente modificare La percezione e La continuità del paesaggio agricolo. |
| | Alterazione delle caratteristiche strutturali del territorio agricolo: Le lavorazioni possono momentaneamente modificare la morfologia del terreno e la disposizione degli elementi paesaggistici. |
| | Modifica dello scenario percettivo e panoramico: La presenza di attrezzature e strutture di cantiere può temporaneamente alterare la percezione visiva e l'integrazione del paesaggio, con effetti sulle vedute panoramiche e sulle aree di interesse visivo. |

Tabella 52: Impatti Ambientale: patrimonio culturale e paesaggistico– Fase di Costruzione

Durante la fase di costruzione, gli impatti sul Patrimonio Culturale e Paesaggistico sono temporanei, indiretti e non cumulativi, derivanti principalmente dalla presenza dei cantieri e dalla trasformazione momentanea dell'area agricola.

L'occupazione temporanea del suolo e la modifica dello scenario percettivo determinano un impatto basso e trascurabile, poiché la visione del paesaggio subisce alterazioni limitate alla durata dei lavori, senza effetti permanenti o irreversibili.


L'alterazione delle caratteristiche strutturali del territorio agricolo, pur influenzando temporaneamente la morfologia e la disposizione delle superfici coltivate, non comporta modifiche significative al contesto storico e culturale dell'area. Pertanto, l'impatto può essere considerato basso e temporaneo.

Nel complesso, la fase di costruzione non determina impatti significativi e permanenti sul Patrimonio Culturale e Paesaggistico, poiché al termine dei lavori il paesaggio tornerà al suo stato precedente o verrà ripristinato attraverso misure di mitigazione.

Per una valutazione completa dell'impatto su Patrimonio Culturale E Paesaggistico, **si rimanda a Elaborato PRASS0R10-00 - Analisi impatto visivo sui beni culturali e paesaggistici.**

Per i dettagli relativi alle Misure per evitare, prevenire o ridurre gli impatti, consultare il Titolo 11 - Misure per evitare, prevenire o ridurre gli impatti.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 194 |

9.6.2 FASE DI ESERCIZIO

| PATRIMONIO CULTURALE E PAESAGGISTICO | |
|--------------------------------------|--|
| Fase di Esercizio | Probabili Impatti |
| | Modifica della struttura percettiva, scenica e panoramica: L'impianto agrovoltaiico e sistema di accumulo introduce una variazione nel sistema delle visuali e dei panorami del territorio, con effetti sulla percezione del paesaggio dalle aree pubbliche e dai punti di interesse storico-paesaggistico. |
| | Alterazione delle relazioni vive con il contesto storico e culturale: La presenza dell'impianto può modificare la percezione dei rapporti tra il paesaggio agricolo tradizionale e gli elementi di valore storico presenti nell'area. |
| | Intrusione di elementi antropici: L'inserimento delle strutture fotovoltaiche rappresenta un nuovo elemento che, pur compatibile con il contesto agricolo, modifica l'assetto originario del paesaggio. |

Tabella 53: Impatti Ambientale: patrimonio culturale e paesaggistico– Fase di Esercizio

Durante la fase di esercizio degli impianti agrovoltaiico e sistema di accumulo, gli impatti sul Patrimonio Culturale e Paesaggistico derivano principalmente dalla modifica della percezione del paesaggio e dalla presenza permanente di elementi artificiali all'interno di un contesto prevalentemente agricolo.

L'alterazione delle visuali e dei panorami comporta un impatto medio, diretto e non cumulativo, poiché la presenza dei pannelli fotovoltaici introduce un nuovo elemento nel paesaggio visibile dalle strade pubbliche e dalle aree di valore storico-paesaggistico. Tuttavia, l'effetto è mitigabile attraverso l'inserimento di fasce vegetali perimetrali, che nel medio-lungo termine contribuiranno a ridurre la visibilità dell'impianto.


L'alterazione delle relazioni vive con il contesto storico e culturale è un impatto basso e indiretto, poiché il progetto non interferisce direttamente con edifici o insediamenti storici, ma modifica la percezione del paesaggio agricolo tradizionale. Questo effetto è non cumulativo e reversibile, in quanto la percezione del territorio potrebbe evolversi con il tempo e con l'integrazione del progetto nel paesaggio.

L'intrusione di elementi antropici nel paesaggio agricolo genera un impatto medio, permanente e non cumulativo, poiché il sistema agrovoltaiico introduce strutture tecniche che, pur integrandosi con l'attività agricola, modificano l'assetto originario dell'area. Tuttavia, la progettazione dell'impianto ha tenuto conto dell'orientamento delle superfici coltivate, della limitata altezza delle strutture e dell'uso di siepi arbustive, riducendo significativamente l'impatto visivo.

Nel complesso, la fase di esercizio non comporta impatti elevati sul Patrimonio Culturale e Paesaggistico, poiché la trasformazione introdotta è compatibile con il contesto agricolo e mitigabile attraverso soluzioni paesaggistiche.

La valutazione dell'impatto visivo è stata approfondita attraverso analisi dedicate, incluse simulazioni grafiche di inquadramento dell'intervento rispetto al contesto attuale. Le foto-simulazioni, elaborate sulla base di punti di vista strategici e di particolare interesse storico-paesaggistico, evidenziano il grado di compatibilità del progetto con l'ambiente circostante.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 195 |

Per una valutazione completa dell'impatto sul Patrimonio Culturale e Paesaggistico, si rimanda all'Elaborato **“PRASSOR10-00 – Analisi impatto visivo sui beni culturali e paesaggistici”**.

Per i dettagli relativi alle attività di mitigazione, si veda il Titolo 11– Misure per evitare, prevenire o ridurre gli impatti.

9.6.3 FASE DI DISMISSIONE

| PATRIMONIO CULTURALE E PAESAGGISTICO | |
|--------------------------------------|--|
| Fase di Dismissione | Probabili Impatti |
| | Alterazione temporanea della percezione del paesaggio: L'utilizzo di mezzi pesanti e attrezzature per lo smantellamento dell'impianto potrebbe modificare temporaneamente l'assetto visivo dell'area, in particolare nelle zone di maggiore sensibilità paesaggistica |
| | Disturbo visivo e percettivo legato alle attività di rimozione: Il transito di macchinari e la movimentazione di materiali potrebbero generare effetti di disturbo visivo, seppur circoscritti alla durata dei lavori di dismissione. |
| | Modifica temporanea della morfologia del sito: La rimozione delle fondazioni e delle strutture impiantistiche potrebbe determinare una variazione momentanea dell'assetto del suolo nelle aree occupate dall'infrastruttura. |

Tabella 54: Impatti Ambientale: patrimonio culturale e paesaggistico– Fase di dismissione


Durante la fase di dismissione, gli impatti sul Patrimonio Culturale e Paesaggistico sono temporanei, indiretti e non cumulativi, derivanti principalmente dalle attività di smantellamento dell'impianto agrovoltico e delle infrastrutture correlate.

L'alterazione della percezione del paesaggio e il disturbo visivo temporaneo rappresentano impatti bassi e di breve durata, poiché legati esclusivamente al periodo di rimozione dei pannelli e delle strutture di supporto. Tali effetti sono non cumulativi e reversibili, con una rapida riassimilazione del contesto paesaggistico una volta conclusi i lavori.

La modifica temporanea della morfologia del sito è un impatto trascurabile e circoscritto, limitato alle aree già occupate dalle infrastrutture. Poiché la rimozione avverrà in maniera graduale e controllata, l'impatto sulla qualità visiva e percettiva del paesaggio sarà minimo e non permanente.

Nel complesso, la fase di dismissione non comporta impatti significativi e duraturi sul Patrimonio Culturale e Paesaggistico, garantendo il ripristino dell'area senza alterazioni permanenti alla sua identità storica e paesaggistica.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 196 |

9.7 CUMULO CON EFFETTI DERIVANTI DA PROGETTI ESISTENTI E/O APPROVATI

Il presente capitolo risponde ai requisiti stabiliti dal comma 5, lett. e) dell'Allegato VII del D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., relativo ai contenuti dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) di cui all'art. 22 dello stesso decreto.

Di seguito viene riportato il contenuto normativo di riferimento:

“Una descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro, al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto.”

Lo stesso Decreto Ministeriale, nell'“Allegato Linee guida per lo screening delle valutazioni di impatto ambientale dei progetti di competenza delle Regioni e delle Province Autonome (Allegato IV alla Parte Seconda del D. Lgs. 152/2006)”, al paragrafo 4 “Criteri specifici”, punto 4.1 “Effetti cumulativi con altri progetti”, stabilisce che:

“Un singolo progetto deve essere considerato anche in relazione ad altri progetti localizzati nel medesimo contesto ambientale e territoriale. [...] Il criterio degli effetti cumulativi con altri progetti deve essere applicato ai nuovi progetti o interventi appartenenti alla stessa categoria progettuale indicata nell'Allegato IV alla Parte Seconda del D. Lgs. 152/2006.”

L'ambito territoriale entro cui valutare gli impatti cumulativi è definito dallo stesso Decreto Ministeriale 30/3/2015, come segue:

- Un buffer di **1 km per opere lineari** (500 m dal centro della tratta);
- Un buffer di **1 km per progetti di tipo areale** (calcolato dal perimetro esterno dell'area di progetto).


Ad oggi, la Regione Emilia-Romagna non ha emesso specifiche indicazioni in merito, pertanto, per il presente Studio di Impatto Ambientale (SIA), gli impatti cumulativi verranno valutati con riferimento ai progetti esistenti o autorizzati, ma non ancora realizzati, situati entro 1 km dal perimetro dell'area di impianto agrovoltico.

Analisi dei Progetti Esistenti e/o Autorizzati

Per identificare eventuali impianti FER (Fonti di Energia Rinnovabile) presenti nel buffer di 1 km dall'area di progetto, sono stati consultati i seguenti strumenti ufficiali:

- **Portale del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (VAS - VIA - AIA) – Sezione “Procedure in Corso - Valutazioni e Autorizzazioni Ambientali”.**

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 197 |

- **Portale Regionale Emilia-Romagna “Area Valutazione Impatto Ambientale e Autorizzazioni”** (<https://serviziambiente.regione.emilia-romagna.it/viavasweb/ricerca#>).
- **WebGIS “Atlaimpianti” del GSE (Gestore dei Servizi Energetici)** (<https://www.gse.it/dati-e-scenari/atlaimpianti>), che fornisce un quadro aggiornato sugli impianti FER già realizzati.

Dall’analisi dei suddetti portali:

A) Area di impianto agrivoltaico (areale, buffer 1 km)

- sono tuttavia presenti **alcuni impianti fotovoltaici domestici di piccola taglia (<20 kW)** su edifici residenziali circostanti;
- emerge invece, dal portale ARPAE, la presenza di un progetto **agrivoltaico avanzato recentemente autorizzato** denominato **“Portici”(Proponente ISIRE S.r.l)**, localizzato nel **Comune di Sala Bolognese**, foglio catastale 40, mappali 28, 33 (parziale), 35 (parziale), 14 e 15, con potenza di picco pari a **9.812,5 kWp**.

Le opere connesse interessano anche il Comune di **San Giovanni in Persiceto**, e l’area ricade in **prossimità dell’area di progetto “Patello”**, immediatamente ad **ovest della SP18**, come illustrato in **Figura 55**.

B) Area di Sistema di Accumulo (BESS) e Sottostazione elettrica (areale, buffer 1 km)

All’interno del buffer di 1 km sono stati individuati i seguenti impianti rilevanti ai fini del cumulo:(Figura 57)

- **Impianto a biogas esistente (FER)** – distanza dal perimetro dell’area BESS/sottostazione: **≈ 450 m**;
- **Impianto agrivoltaico REVEZ S.r.l.** – **potenza di picco 9,66 MWp**, **Comune di San Giovanni in Persiceto**, Foglio 68, particelle 99, 98, 97, 81, 90, 80, 188, 135 – distanza dal perimetro dell’area BESS/sottostazione: **≈ 50 m**.

Valutazione degli Effetti Cumulativi

Sulla base delle informazioni raccolte, è stato avviato lo studio delle potenziali interazioni ambientali tra il progetto “Pratello” e gli altri impianti esistenti o autorizzati nelle aree limitrofe, in particolare l’impianto agrivoltaico “Portici” (ISIRE S.r.l.), l’impianto agrivoltaico REVEZ S.r.l. e l’impianto a biogas esistente, con riferimento alle seguenti componenti ambientali:

- uso del suolo e paesaggio rurale;
- qualità dell’aria e clima;
- rumore;
- biodiversità (flora, fauna, habitat);
- assetto idrogeologico e risorse idriche;
- popolazione e salute umana;
- campi elettromagnetici (EMF)

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

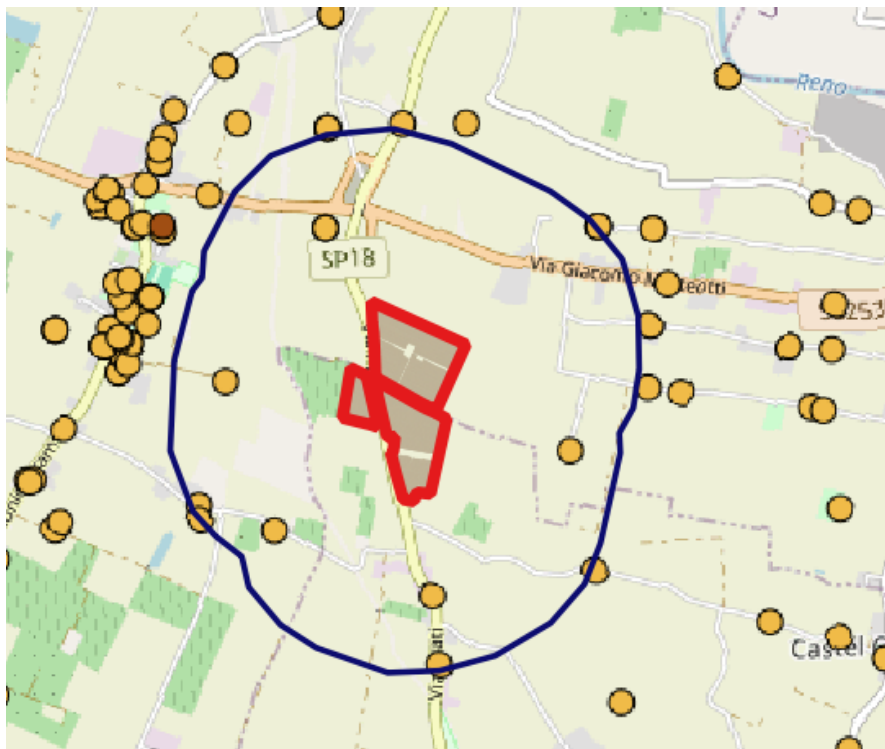


Figura 55: Progetti FER esistenti o approvati (fonte: Webgis "Atlaimpianti" del GSE)

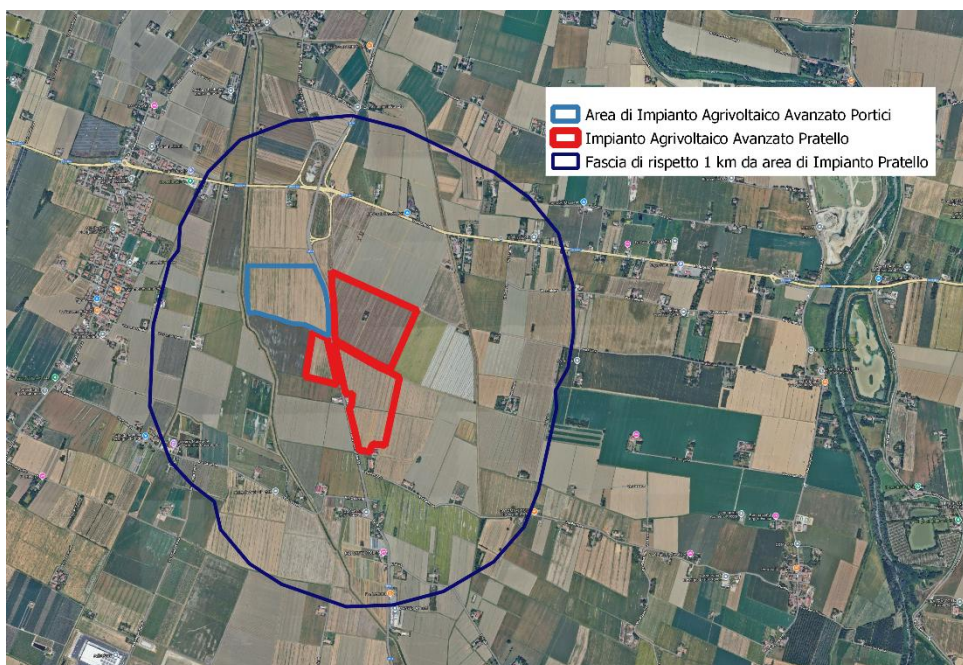



Figura 56: Identificazione degli impianti FER entro una distanza di 1 km dall'area di progetto

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 199 |

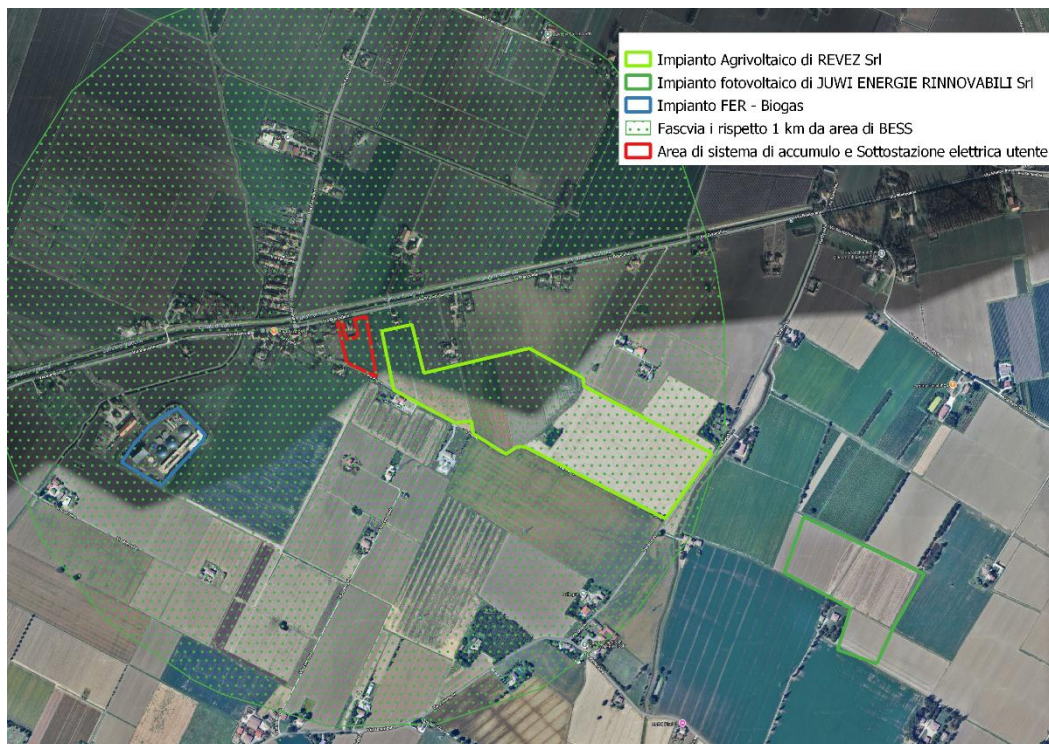


Figura 57: Identificazione degli impianti FER entro una distanza di 1 km dall'area di sistema di accumulo e sottostazione elettrica


a) Popolazione e salute umana

La presenza di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili (FER) nelle vicinanze delle aree di progetto – in particolare l'agrivoltaico "Portici" (ISIRE S.r.l.) adiacente all'area di impianto "Pratello", l'agrivoltaico REVEZ S.r.l. posto a circa 50 m dall'area del sistema di accumulo e sottostazione elettrica, e un impianto a biogas localizzato a circa 450 m – non determina impatti cumulativi significativi sulla popolazione e sulla salute umana, purché tali impianti siano gestiti secondo le buone pratiche e la normativa vigente.

Gli impianti agrivoltaici e fotovoltaici non generano emissioni inquinanti dirette, né radiazioni ionizzanti o campi elettromagnetici tali da costituire un rischio per la salute pubblica. Il principale effetto potenziale riguarda l'impatto visivo (es. riflessi solari), mitigato grazie all'impiego di moduli dotati di trattamento antiriflesso, layout ottimizzato e fasce vegetazionali schermanti. In questo senso, il cumulo tra l'impianto "Pratello" e quello "Portici" non produce effetti aggiuntivi rilevanti sui recettori sensibili (abitazioni sparse, viabilità principale come SP18).

Per quanto riguarda l'area del sistema di accumulo e della sottostazione elettrica, la prossimità all'agrivoltaico REVEZ e all'impianto a biogas non comporta effetti negativi significativi sulla salute umana. Il BESS e la sottostazione non emettono sostanze inquinanti in atmosfera né generano emissioni odorigene. Gli impatti potenziali legati alla sicurezza (ad esempio rischio incendio) sono gestiti attraverso l'applicazione delle normative antincendio vigenti e delle misure tecniche di prevenzione e protezione. L'impianto a biogas,

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 200 |

già in esercizio, non presenta effetti cumulativi con le opere di progetto sul piano sanitario, in quanto le sue emissioni e il relativo regime autorizzativo sono indipendenti dal funzionamento del sistema BESS.

In senso opposto, tutti gli impianti rinnovabili considerati (Pratello, Portici, REVEZ e biogas) contribuiscono alla riduzione delle emissioni di gas climalteranti rispetto agli scenari energetici convenzionali. Questo comporta un **beneficio indiretto** per la salute pubblica, grazie al miglioramento complessivo della qualità dell'aria e alla riduzione delle pressioni ambientali derivanti dall'uso di fonti fossili.

b) Ecosistemi e Biodiversità

Con riferimento alla componente "Ecosistemi e Biodiversità", l'analisi degli impatti cumulativi derivanti dal progetto "Pratello" e dagli impianti rinnovabili circostanti (agrivoltaico "Portici", agrivoltaico REVEZ e impianto a biogas) non evidenzia elementi di criticità rilevanti per gli habitat o per le specie di interesse conservazionistico.


Un potenziale impatto cumulativo, tipico degli impianti fotovoltaici di grande scala, riguarda le **alterazioni visive indirette** (fenomeno dell'"effetto lago"), che può in rari casi interferire con l'orientamento dell'avifauna migratoria. Tuttavia, sia l'impianto "Pratello" che gli impianti "Portici" e REVEZ adottano moduli con rivestimento antiriflesso e basso indice di riflettanza, soluzione tecnica che riduce fortemente tali effetti. Inoltre, la presenza di fasce vegetali perimetrali, costituite da arbusti e alberature autoctone, contribuisce a limitare la percezione visiva dei pannelli dall'esterno e a mitigare l'impatto sugli ecosistemi aperti circostanti.

Le **emissioni temporanee** di polveri, rumore e inquinanti atmosferici legate alle fasi di cantiere risultano di entità limitata e distribuite su un arco temporale ristretto. Considerata l'assenza di sovrapposizione temporale significativa con i cantieri degli altri impianti, non sono attesi impatti cumulativi rilevanti sulla fauna locale.

Dal punto di vista della **sottrazione e frammentazione degli habitat**, le aree interessate sono caratterizzate da uso agricolo intensivo e scarsa presenza di elementi naturali di pregio. Non ricadono in siti della Rete Natura 2000, né risultano segnalazioni di specie faunistiche o floristiche tutelate a livello comunitario o nazionale. Al contrario, i progetti prevedono **misure di compensazione ecologica**, come fasce ecotonali, aree verdi inerbite e la rinaturalizzazione di margini agricoli, che possono incrementare la disponibilità di habitat rifugio e risorse trofiche per insetti impollinatori, avifauna e piccoli mammiferi.

Per quanto riguarda l'area del sistema di accumulo e della sottostazione elettrica, la **prossimità all'impianto a biogas e all'agrivoltaico REVEZ** non comporta ulteriori effetti di pressione sugli ecosistemi. L'impianto a biogas, già in esercizio e regolato da specifico titolo autorizzativo, non interagisce direttamente con l'area BESS. Inoltre, le infrastrutture elettriche previste (cabine, container BESS, sottostazione) occupano superfici ridotte e saranno opportunamente integrate con sistemazioni a verde mitigative.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 201 |

C) Sottosuolo e acque

Nel valutare gli impatti cumulativi sulla componente “Sottosuolo e Acque” è stato distinto l’esame delle due aree principali del progetto: l’area di impianto agrivoltaico “Pratello”, in prossimità della quale è localizzato l’impianto agrivoltaico “Portici” (ISIRE), e l’area destinata al sistema di accumulo (BESS) e alla sottostazione elettrica, situata in contiguità con l’impianto agrivoltaico REVEZ e con un impianto a biogas già operativo.


Per quanto riguarda l’area di impianto agrivoltaico e il progetto “Portici”, entrambi adottano fondazioni leggere, costituite da pali infissi o avvitati, che non comportano sbancamenti rilevanti né impermeabilizzazioni permanenti estese. Le superfici destinate a viabilità interna o basamenti tecnici sono marginali rispetto alla superficie agricola complessiva e non modificano in maniera significativa la permeabilità dei suoli. Gli scavi per i cavidotti e i movimenti terra necessari alle opere di cantiere risultano limitati, temporanei e localizzati, con potenziali effetti circoscritti alla compattazione superficiale e a lievi modifiche del microdrenaggio. Entrambi i progetti adottano inoltre misure di invarianza idraulica che consentono di mantenere invariato il bilancio afflussi/deflussi a scala locale. Considerato anche che non è prevista una sovrapposizione temporale delle fasi di cantiere, gli impatti cumulativi possono essere esclusi.

Nell’area del sistema di accumulo e della sottostazione, la presenza del BESS, dell’impianto REVEZ e dell’impianto a biogas comporta opere di natura più tecnica, ma anch’esse limitate in termini di impermeabilizzazione permanente. I basamenti del BESS e della sottostazione sono realizzati su superfici puntuali, mentre l’impianto agrivoltaico REVEZ adotta, analogamente a “Pratello” e “Portici”, fondazioni leggere che non alterano in maniera significativa la permeabilità del terreno. L’impianto a biogas, già in esercizio, dispone di propri sistemi di contenimento e raccolta, integrati da presidi autorizzativi, che garantiscono la gestione sicura di reflui e acque di piattaforma. In un’ottica cumulativa, il rischio di contaminazioni puntuali rimane basso grazie alla presenza di presidi ambientali ridondanti, come separatori per liquidi leggeri conformi alla normativa UNI EN 858, bacini di contenimento e sistemi di drenaggio dedicati.

In fase di cantiere, gli scavi per i cavidotti e le opere accessorie potranno generare disturbi temporanei, quali produzione di terre e compattazione localizzata, ma la loro incidenza resta contenuta e non si prevedono cumuli significativi rispetto agli impianti esistenti. In fase di esercizio, i fabbisogni idrici sono pressoché trascurabili per il BESS e la sottostazione, mentre l’impianto agrivoltaico REVEZ e l’impianto a biogas operano entro i limiti autorizzati, senza esercitare pressioni aggiuntive rilevanti sulla risorsa idrica locale. Gli attraversamenti di canali e reticoli secondari, previsti lungo i tracciati dei cavidotti, saranno realizzati con tecniche non invasive (ad es. TOC), che non riducono la sezione idraulica né interferiscono con la funzionalità del reticolo.

Nel complesso, sia nell’area dell’impianto agrivoltaico sia in quella del sistema di accumulo e della sottostazione, le opere sono progettate per garantire l’invarianza idraulica e ridurre al minimo l’impermeabilizzazione, adottando soluzioni tecniche a basso impatto per la tutela del sottosuolo e delle acque. Pertanto, anche considerando la presenza dei progetti “Portici”, REVEZ e dell’impianto a biogas, non

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 202 |

emergono effetti cumulativi significativi né sul bilancio idrogeologico né sulla qualità delle risorse idriche superficiali e sotterranee.

d) Clima e aria

L'implementazione del progetto "Pratello", insieme agli impianti agrivoltaici limitrofi "Portici" (ISIRE) e "REVEZ", contribuisce in maniera sinergica al miglioramento della qualità dell'aria e alla mitigazione dei cambiamenti climatici. Tali impianti, attraverso la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, non generano emissioni dirette di inquinanti atmosferici né rilascio di gas climalteranti in fase di esercizio, determinando una riduzione netta delle emissioni di CO₂ rispetto alla produzione da fonti fossili. L'effetto cumulativo dei tre impianti fotovoltaici nel medesimo contesto territoriale è pertanto positivo, traducendosi in un beneficio sommatorio in termini di energia prodotta da fonte rinnovabile e di emissioni evitate.


Nell'area del sistema di accumulo e della sottostazione elettrica, la presenza del vicino impianto agrivoltaico REVEZ e dell'impianto a biogas già operativo va considerata in un'ottica cumulativa. L'impianto a biogas, pur comportando emissioni legate ai processi di digestione anaerobica e alla gestione dei reflui, è autorizzato con specifici presidi e limiti emissivi. L'interazione con le infrastrutture energetiche del progetto "Pratello" non determina sovrapposizioni negative, poiché il BESS e la sottostazione non producono emissioni atmosferiche dirette. Al contrario, l'integrazione funzionale tra impianti a FER (fotovoltaico e biogas) può essere letta come un rafforzamento complessivo del contributo alla transizione ecologica e alla diversificazione energetica del territorio.

Le emissioni atmosferiche associate al progetto si concentrano nelle fasi di cantiere, riconducibili all'uso di macchinari e al trasporto materiali. Tali impatti, sia per l'impianto agrivoltaico che per il BESS e la sottostazione, sono temporanei, localizzati e di breve durata. Non sono previste sovrapposizioni significative dei cantieri dei diversi impianti, per cui non si configurano effetti cumulativi sincroni tali da peggiorare la qualità dell'aria.

Dal punto di vista microclimatico, la parziale copertura offerta dai pannelli fotovoltaici riduce le escursioni termiche del suolo e favorisce la conservazione dell'umidità, con un effetto potenzialmente positivo sul microambiente agricolo. In tal senso, la presenza di più impianti agrivoltaici, se ben distribuiti e integrati con fasce vegetazionali e misure di mitigazione, può produrre un effetto cumulativo positivo anche sulla regolazione pedoclimatica, limitando fenomeni di degrado o stress idrico nei suoli coltivati.

In conclusione, considerando sia l'area di impianto agrivoltaico che quella del sistema di accumulo e della sottostazione, non emergono criticità cumulative per la componente "Clima e aria"; al contrario, la presenza integrata di più impianti a FER comporta effetti positivi netti in termini di riduzione delle emissioni climalteranti e miglioramento della resilienza microclimatica dei suoli agricoli.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 203 |

E) LA COMPONENTE VISIVO-PAESAGGISTICA

La componente visivo-paesaggistica può essere significativamente influenzata dalla realizzazione di impianti di dimensioni rilevanti o localizzati in aree di particolare sensibilità, quali contesti rurali storicizzati, beni culturali tutelati o nuclei abitati. L'analisi degli effetti cumulativi prende quindi in considerazione non solo l'impianto agrivoltaico "Pratello", oggetto della presente valutazione, ma anche gli impianti già autorizzati o esistenti localizzati entro un buffer di 1 km dalle aree di progetto.

I punti di osservazione sono stati individuati lungo i principali corridoi visivi del territorio, includendo:

- le principali strade a scorrimento locale (SP18, Via Puglia, Via Biancolina e viabilità podereale minore);
- i punti di affaccio in prossimità di nuclei residenziali rurali e delle case sparse;
- eventuali beni culturali o paesaggistici tutelati ai sensi del D.Lgs. 42/2004, come corsi d'acqua e relative fasce di pertinenza;
- alcuni tratti di viabilità storica e di percorsi di interesse paesaggistico.

L'analisi è stata condotta attraverso supportati da rilievi fotografici, estratti cartografici e strumenti di simulazione (Google Street View, ortofoto), con l'obiettivo di valutare la percezione diretta e indiretta degli impianti in relazione al paesaggio agricolo di pianura e ai ricettori visivi sensibili.

A) Impianto agrivoltaico Pratello Vs Impianto agrivoltaico Portici "ISIRE Srl"

Per l'analisi degli impatti cumulativi sulla componente visiva e paesaggistica connessi all'impianto agrivoltaico "Pratello" e al progetto autorizzato "Portici" (proponente ISIRE Srl), sono stati individuati due punti sensibili di osservazione.

Primo punto di osservazione – Strada Provinciale SP18

Come riportato in Figura 59, l'area dell'impianto "Portici" si colloca frontalmente rispetto all'impianto "Pratello", lungo la direttrice viaria SP18. Dal punto di vista sud → nord, i due impianti risultano quindi in sequenza prospettica, in posizione frontale rispetto all'osservatore.

Un secondo punto di osservazione, in direzione nord → sud (Figura 59), evidenzia invece che l'impianto "Portici" è localizzato sul lato destro della SP18, mentre l'impianto "Pratello" si colloca sul lato sinistro.


In entrambi i casi, pur essendo possibile la visibilità contemporanea delle due aree, l'impatto cumulativo risulta mitigato dalle fasce vegetazionali previste a progetto, dalla natura stessa degli impianti agrivoltaici (che garantiscono la continuità della funzione agricola del suolo) e dall'altezza contenuta delle strutture (moduli FV, cabine di trasformazione, locali tecnici). Tali elementi, nel complesso, permettono di concludere che l'effetto visivo cumulativo è minimo e compensato dalle misure di mitigazione.

Secondo punto di osservazione – Chiesa di Santa Maria Annunziata (Comune di Sala Bolognese)

Il secondo punto sensibile considerato è la **Chiesa di Santa Maria Annunziata**, bene culturale tutelato ai sensi della Parte II del D.Lgs. 42/2004.

Come riportato in Figura 61, la distanza della Chiesa rispetto agli impianti è di circa 900 m, e la percezione

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 204 |

visiva è ulteriormente schermata dalla presenza di percorsi pedonali, edifici rurali e vegetazione interposta. Tenuto conto delle caratteristiche dimensionali e tipologiche degli impianti agrivoltaici (strutture basse e non emergenti), si può concludere che né l’impianto “Pratello” né quello “Portici” risultano visibili dalla Chiesa o dai suoi immediati dintorni.

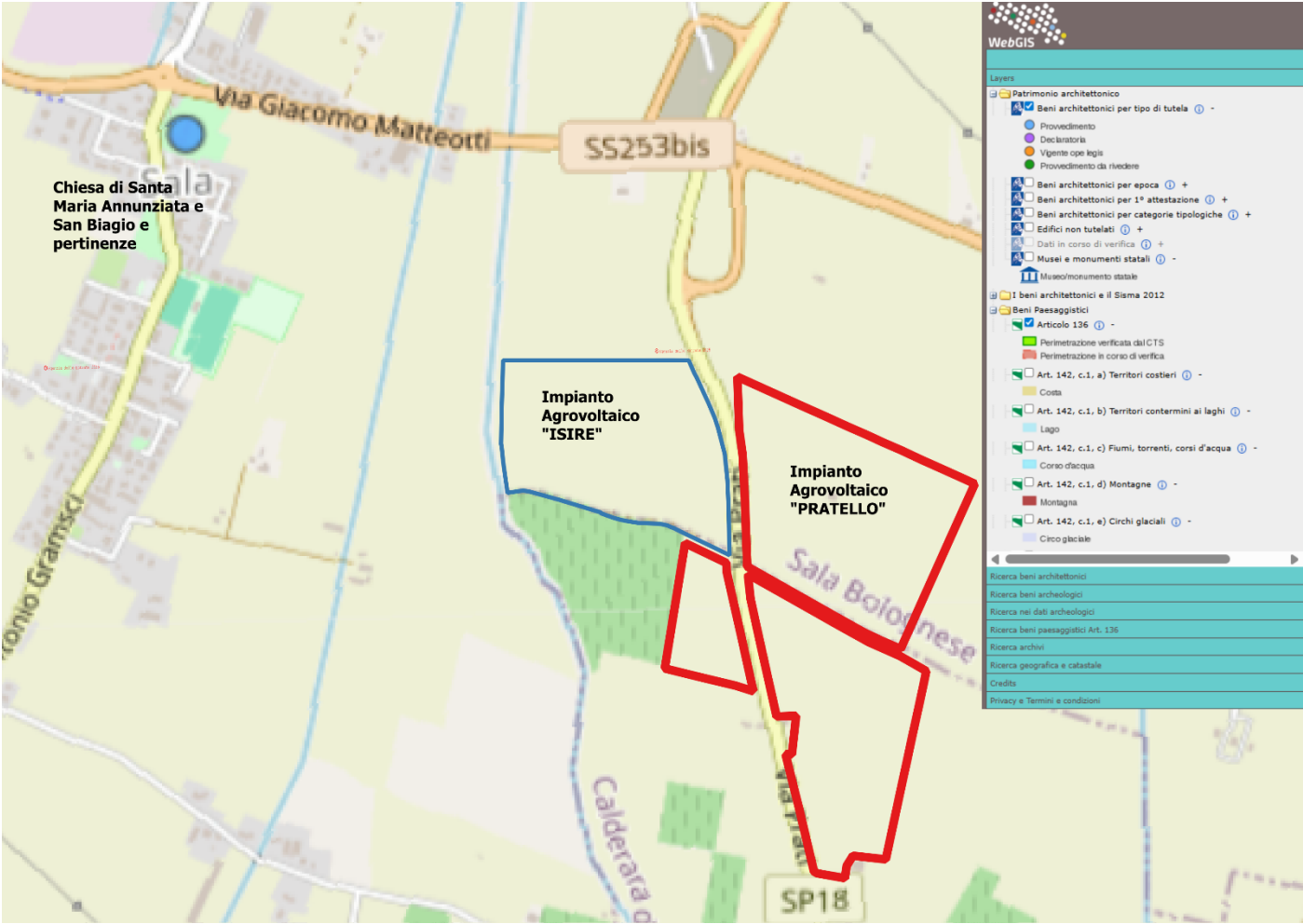


Figura 58: Beni culturali e del paesaggio - D.Lgs. 42/2004, tratto dal WebGis Patrimonio Culturale dell’Emilia-Romagna. In rosso e blue sono identificate le aree dei due impianti di produzione energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |


| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 205 |



Figura 59: Punti selezionati per la valutazione dell'impatto cumulativo dell'Impianto Agrovoltaico "Portici" (proponente ISIRE, autorizzato) e dell'Impianto "Pratello" (in fase di valutazione)

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |


| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 206 |


Figura 60: Punto di osservazione n. 1 (SP18) per la valutazione dell'impatto cumulativo dell'Impianto Agrivoltaico "Portici" (proponente ISIRE, autorizzato) e dell'Impianto "Pratello" (in fase di valutazione)



Figura 61: Punto di osservazione n. 2 (Chiesa di Santa Maria Annunziata) per la valutazione dell'impatto cumulativo dell'Impianto Agrivoltaico "Portici" (proponente ISIRE, autorizzato) e dell'Impianto "Pratello" (in fase di valutazione)



| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 207 |

B) Impianto di sistema di accumulo e sottostazione elettrica del progetto “Pratello” vs. Impianto Biogas esistente e Impianto Agrivoltaico “Biancolina” (Revez Srl)

Impianto di sistema di accumulo e sottostazione elettrica vs. Impianto Biogas

Come mostrato in Figura 57, l’impianto di sistema di accumulo (BESS) e la sottostazione elettrica del progetto “Pratello” si collocano a una distanza significativa rispetto all’impianto a biogas esistente, localizzato in via Biancolina n. 34 e appartenente alla società agricola *Persiceto Bioenergia*.


Tale distanza, unita alla conformazione planimetrica dell’area e alle misure di mitigazione perimetrale previste (fasce arboree e sistemazioni a verde), rende altamente improbabile la percezione visiva diretta del BESS e della sottostazione da parte di un osservatore posto a livello del suolo in prossimità dell’ingresso dell’impianto a biogas.

A supporto di tale valutazione si riporta un estratto da Google Street View relativo all’accesso al civico 34 di via Biancolina, da cui si evince l’assenza di linee visive dirette verso l’area di progetto.



Figura 62: Visuale dal civico 34 di via Biancolina in direzione dell’impianto di progetto

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|--|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | Pag. 208 | |

Impianto di sistema di accumulo e sottostazione elettrica vs. Impianto Agrivoltaico Biancolina (proponente ISIRE, autorizzato)

Considerata la ridotta distanza tra l'area del sistema di accumulo/sottostazione elettrica del progetto *Pratello* e l'impianto agrivoltaico "Biancolina" (≈ 40 m), è stata condotta un'analisi specifica degli effetti visivi cumulativi, individuando cinque punti di osservazione rappresentativi, selezionati in base alla vicinanza a centri abitati, viabilità di interesse e beni culturali tutelati ai sensi del D.Lgs. 42/2004, Parte II (cfr. Figura 63).

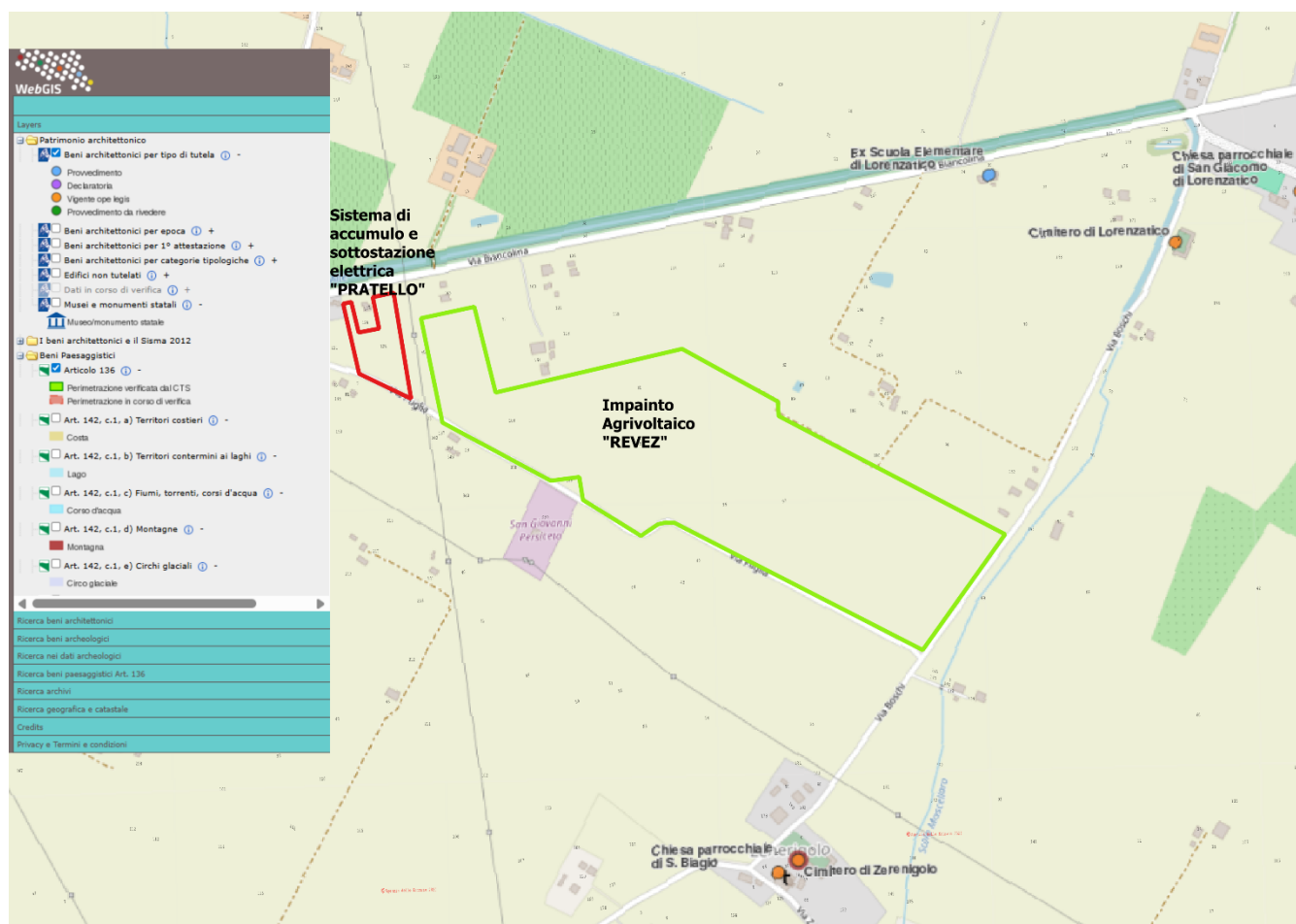



Figura 63: Beni culturali e del paesaggio - D.Lgs. 42/2004, tratto dal WebGis Patrimonio Culturale dell'Emilia-Romagna. In rosso e giallo sono identificate le aree dei due impianti di produzione energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |



Figura 64: Punti selezionati per la valutazione dell'impatto cumulativo dell'Impianto Agrovoltico "Biancolina" (proponente REVES, autorizzato) e dell'Impianto di sistema di accumulo e sottostazione elettrica" (in fase di valutazione)

| | | |
|-------------------------|--|----------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 210 |


1. Vista dalla frazione di Biancolina



Figura 65: Punto di vista n. 1 – frazione di Biancolina

Il nucleo residenziale di Biancolina rappresenta l’unica area abitata direttamente esposta a potenziali impatti visivi. L’area BESS/sottostazione, posta a circa 40 m dal centro abitato, risulterà in parte percepibile, ma l’adozione delle fasce di mitigazione vegetale ridurrà sensibilmente la visibilità delle strutture. L’impianto agrivoltaico “Biancolina”, per sua natura a bassa altezza e dotato anch’esso di misure di mitigazione perimetrale, non risulterà visibile da tale prospettiva. Pertanto, l’impatto cumulativo sul paesaggio risulta minimo e compensato dalle opere di inserimento ambientale.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 211 |

2. Vista dall'ex scuola elementare di Lorenzatico

Da questo punto (via Biancolina n. 52) la visuale è parzialmente schermata da edifici esistenti e la distanza (≈ 500 m) rende di fatto non percepibile l'impianto agrivoltaico "Biancolina". Per analoghe ragioni, anche l'area BESS/sottostazione, localizzata oltre l'agrivoltaico, non è visibile. L'impatto cumulativo è dunque trascurabile.

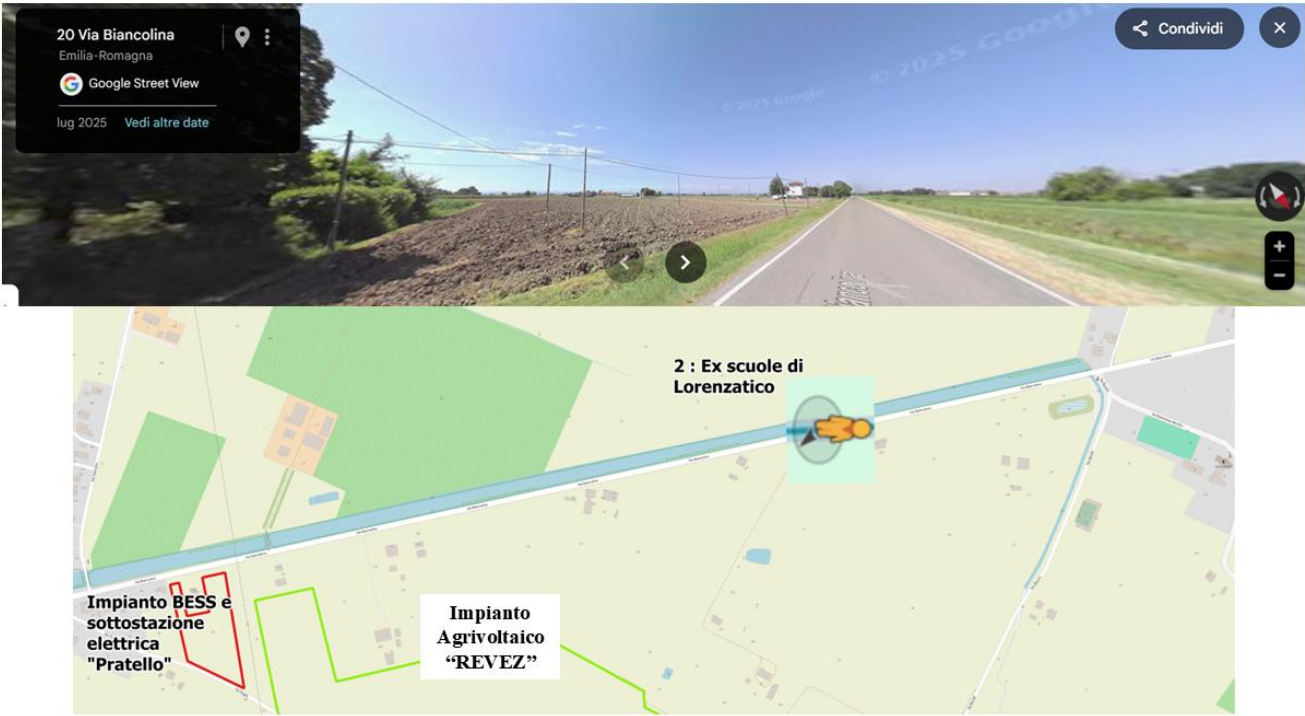



Figura 66: Punto di vista n. 2 – vista dalla ex scuola elementare di Lorenzatico

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 212 |

3. Vista dal Cimitero di Lorenzatico

Il sito cimiteriale, tutelato come bene culturale, si colloca a circa 580 m dall'impianto agrivoltaico "Biancolina" e a circa 620 m dall'area BESS/sottostazione. Tali distanze, unite alla presenza di vegetazione e al ridotto sviluppo verticale delle opere, escludono un impatto visivo rilevante. L'effetto cumulativo può pertanto considerarsi nullo.

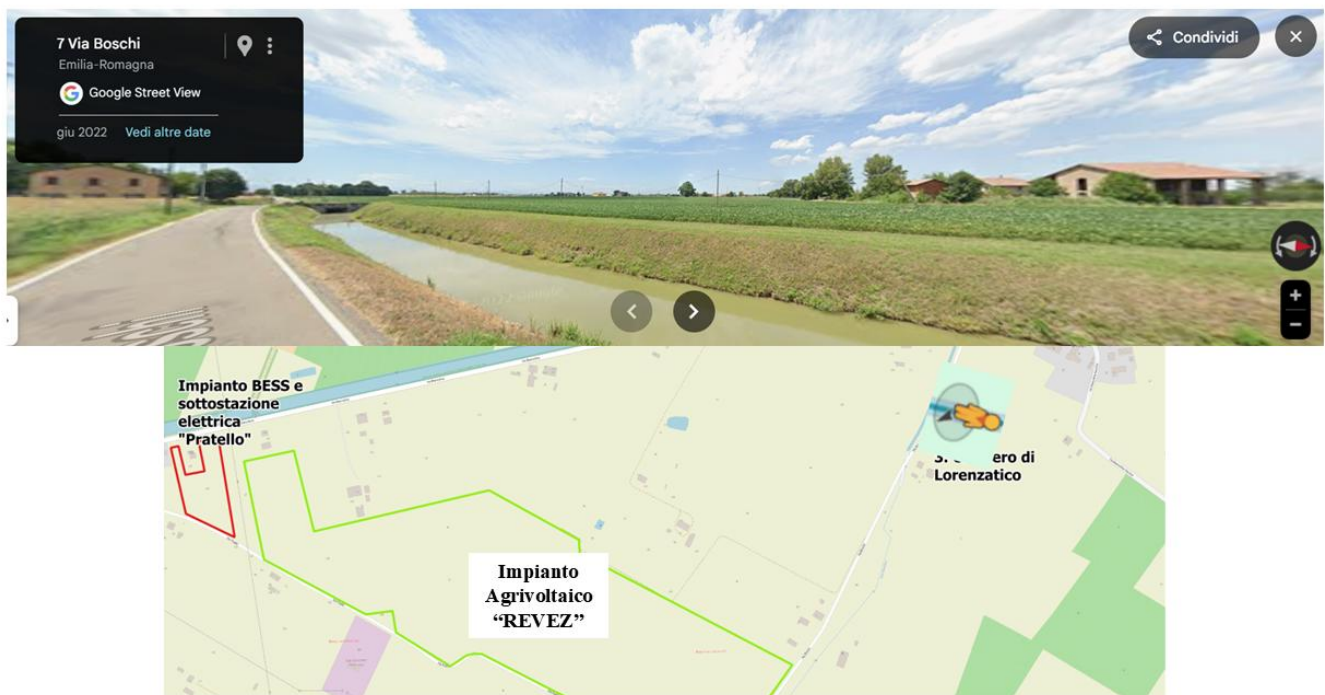



Figura 67: Punto di vista n. 3 – vista dal cimitero di Lorenzatico

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 213 |

4. Vista da Via Boschi

Il punto di osservazione si trova lungo il margine orientale dell'impianto agrivoltaico "Biancolina", a circa 15 m dalla carreggiata di via Boschi. In tale tratto, l'impianto "Biancolina" sarà mitigato da una fascia arboreo-arbustiva prevista lungo tutto il fronte stradale, come mostrato nel fotoinserimento allegato. L'area BESS/sottostazione, distante circa 900 m da questo punto, non risulta percepibile. Anche in questo caso, non si configurano impatti cumulativi significativi.




Figura 68: Punto di vista n. 4 – vista dalla Via Boschi



Figura 69: Rendering delle opere del progetto "BIANCOLINA" comprensive della fascia di mitigazione a verde.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 214 |

5. Vista dal Cimitero di Zenerigolo


Dal Cimitero di Zenerigolo (≈ 350 m di distanza dall'impianto "Biancolina"), la visuale è già parzialmente schermata da edificazioni residenziali interposte. Di conseguenza, l'impianto agrivoltaico non risulta visibile, e lo stesso vale per l'area BESS/sottostazione, situata ancora più distante. L'impatto cumulativo risulta quindi trascurabile.



Figura 70: Punto di vista n. 5 – vista dal Cimitero di Zenerigolo

Nel complesso, la compresenza degli impianti analizzati non altera in modo sostanziale la percezione del paesaggio agrario e rurale di riferimento. L'impatto cumulativo visivo-paesaggistico può quindi considerarsi **modesto e pienamente compatibile** con il contesto territoriale, grazie anche alle opere di mitigazione previste e alla reversibilità delle strutture tipiche degli impianti agrivoltaici ed energetici.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 215 |

f) componente atmosferica

La componente atmosferica può essere interessata da potenziali emissioni di inquinanti limitate principalmente alla fase di costruzione degli impianti, dovute al movimento terra, all'uso di mezzi da cantiere e al trasporto dei materiali. Durante l'intero periodo di esercizio, sia gli impianti agrivoltaici sia le infrastrutture energetiche di accumulo e connessione non generano emissioni dirette in atmosfera. Al contrario, la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili comporta un effetto positivo indiretto, determinato dalle emissioni evitate rispetto a quelle derivanti da fonti fossili.

Per quanto riguarda l'area di impianto agrivoltaico, il progetto *Pratello* e il vicino impianto *Portici* (ISIRE), recentemente autorizzato, presentano caratteristiche simili in termini tecnologici e modalità costruttive. L'impatto atmosferico diretto sarà limitato, temporaneo e circoscritto alla fase di cantiere. Inoltre, lo sfasamento temporale tra i cronoprogrammi di realizzazione dei due impianti riduce fortemente la probabilità di sovrapposizioni significative degli impatti emissivi.

Nell'area di sistema di accumulo e sottostazione elettrica, la presenza dell'impianto agrivoltaico *Biancolina* (REVEZ) e dell'impianto a biogas già in esercizio introduce ulteriori elementi da considerare. L'impianto a biogas, infatti, è l'unica fonte potenzialmente emissiva in fase operativa, ma essendo già funzionante e soggetto ad autorizzazioni specifiche e controlli emissivi periodici, il suo contributo non si somma in modo critico con quello del progetto *Pratello*. L'attività del BESS e della sottostazione, invece, non comporta emissioni in esercizio, riducendo così il rischio di cumulo emissivo.

Nel complesso, le emissioni legate ai cantieri saranno **temporanee, localizzate e indirette**, mentre non si prevedono impatti cumulativi rilevanti nella fase di esercizio. Al contrario, la compresenza degli impianti agrivoltaici e delle infrastrutture energetiche contribuirà in modo sinergico al miglioramento della qualità dell'aria e alla riduzione delle emissioni climalteranti, in linea con gli obiettivi di transizione ecologica e decarbonizzazione.

g) componente acustica


Oggetto e perimetro

L'analisi degli effetti cumulativi sulla componente acustica è stata svolta sulla base della **Valutazione Previsionale di Impatto Acustico** allegata al progetto "Pratello" (Elaborato **PRASS0R07-01**).

Lo studio considera:

1. i contributi acustici del parco agrivoltaico e dell'area BESS/sottostazione del progetto "Pratello";
2. il loro cumulo con gli impianti fotovoltaici "**Portici**" (ISIRE Srl) e "**Biancolina**" (REVES Srl), entrambi già autorizzati;
3. lo stato acustico locale definito dai rilievi fonometrici del 22/10/2024 e i limiti stabiliti dai Piani di Classificazione Acustica comunali.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 216 |

Quadro normativo, ricettori e limiti

Sono stati individuati **7 ricettori sensibili** entro 500 m dal perimetro di progetto. Le classi acustiche e i limiti assoluti di immissione sono:


- **Classe II:** 55/45 dB(A) (diurno/notturno)
- **Classe III:** 60/50 dB(A)
- **Classe IV:** 65/55 dB(A).

Si applica anche il **criterio differenziale**: +5 dB di giorno e +3 dB di notte.

Nello specifico i ricettori sono individuati nei seguenti punti:

| AREA DI PERTINENZA | FOGLIO - PARTICELLA | CATEGORIA CATASTALE | RICETTORE |
|------------------------|---------------------|---------------------|---|
| SALA BOLOGNESE | 40 -4 | A02 | RICETTORE 1 |
| SALA BOLOGNESE | 42-44 | A03/A10 | RICETTORE 2 |
| CALDERARA DI RENO | 2-7 | A03 | RICETTORE 3 |
| CALDERARA DI RENO | 2-225 | A03 | RICETTORE 4 |
| SALA BOLOGNESE | 41-16 | F02 | RICETTORE 5 – NON SENSIBILE IN QUANTO EDIFICIO NON RESIDENZIALE |
| CALDERARA DI RENO | 2-224 | A03 | RICETTORE 6 |
| SAN GIOVANNI PERSICETO | 65-102 | A03 | RICETTORE 7 |

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 217 |

Le zone di interesse, in virtù dei Piani di Zonizzazione Acustica vigenti, rientrano nelle seguenti classi:

| RICETTORE | CLASSE – LIMITI |
|-------------|-----------------------|
| RICETTORE 1 | CLASSE III - 60/50 dB |
| RICETTORE 2 | CLASSE III - 60/50 dB |
| RICETTORE 3 | CLASSE III - 60/50 dB |
| RICETTORE 4 | CLASSE III - 60/50 dB |
| RICETTORE 6 | CLASSE IV - 65/55 dB |
| RICETTORE 7 | CLASSE II – 55/45 dB |

Stato attuale (rumore residuo)

I rilievi hanno registrato valori compresi tra **42 e 57 dB(A)** a seconda dei punti, con contributi dominanti da traffico locale e attività agricole/produttive diffuse. Questi dati costituiscono la baseline per la verifica delle condizioni cumulative.

Sorgenti considerate e dati emissivi

- **FV Pratello:** inverter di stringa, unità di trasformazione MT/BT, cabine e viabilità interna.
- **BESS + sottostazione:** PCS, container batterie/STS, trasformatori e sistemi HVAC.
- **Portici:** 52 inverter da 200 kVA + 4 TU da 2.500 kVA.
- **Biancolina:** 25 inverter da 300 kVA + 9 inverter da 200 kVA + 4 TU da 2.500 kVA.

Valori tipici adottati: inverter 200 kVA \approx 65 dB(A), inverter 300 kVA \approx 75 dB(A), TU 2.500 kVA \approx 60 dB(A) @1 m.

Modello di propagazione e risultati previsionali

Il modello previsionale è stato sviluppato secondo **ISO 9613**, considerando divergenza geometrica, assorbimento atmosferico, caratteristiche del suolo, eventuali schermi naturali/antropici e condizioni meteo standard. Sono stati esclusi contributi con distanza sorgente–ricettore >1.000 m.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

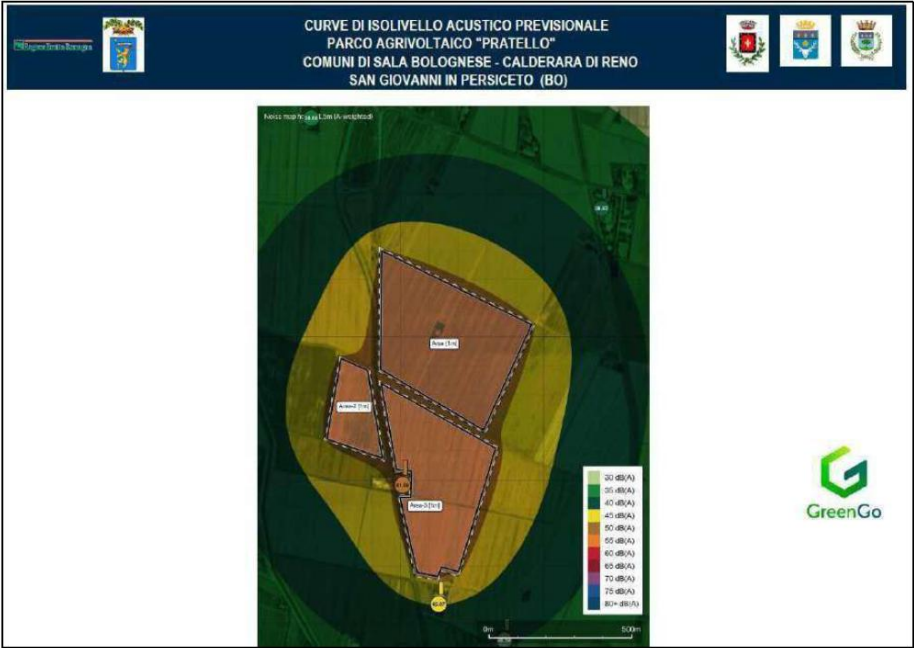



Figura 71: Mappa di rumorosità acustica assoluta Impianto Agrovoltaiico - Sito PRATELLO – Sala Bolognese Calderara di Reno San Giovanni in Persiceto - (BO)



Figura 72: Mappa di rumorosità acustica assoluta Impianto Agrovoltaiico - Sito PRATELLO BESS – Sala Bolognese Calderara di Reno San Giovanni in Persiceto - (BO)

| | | |
|-------------------------|---|----------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 219 |

I valori previsionali di immissione risultano **ampiamente al di sotto dei limiti** in tutti i ricettori: ad esempio R1 = 36,7 dB(A) (D) / 36,6 (N), R4 = 45,1/44,9 dB(A), R6 = 51,6/50,8 dB(A). Anche il criterio differenziale risulta rispettato.

| Ricettore | Sorgente | | |
|-------------|------------------------------------|--------------------------------------|--|
| / | Valore limite di immissione diurno | Valore limite di immissione notturno | Valore previsionale |
| Ricettore 1 | 60 dB | 50 dB | Leq Diurno 36,69 dB Leq Notturno 36,55 dB |

| Ricettore | Sorgente | | |
|-------------|------------------------------------|--------------------------------------|--|
| / | Valore limite di immissione diurno | Valore limite di immissione notturno | Valore previsionale |
| Ricettore 2 | 60 dB | 50 dB | Leq Diurno 38,87 dB Leq Notturno 38,54 dB |

| Ricettore | Sorgente | | |
|-------------|------------------------------------|--------------------------------------|--|
| / | Valore limite di immissione diurno | Valore limite di immissione notturno | Valore previsionale |
| Ricettore 3 | 60 dB | 50 dB | Leq Diurno 40,54 dB Leq Notturno 39,92 dB |


| Ricettore | Sorgente | | |
|-------------|------------------------------------|--------------------------------------|--|
| / | Valore limite di immissione diurno | Valore limite di immissione notturno | Valore previsionale |
| Ricettore 4 | 60 dB | 50 dB | Leq Diurno 45,07 dB Leq Notturno 44,91 dB |

| Ricettore | Sorgente | | |
|-------------|------------------------------------|--------------------------------------|--|
| / | Valore limite di immissione diurno | Valore limite di immissione notturno | Valore previsionale |
| Ricettore 6 | 65 dB | 55 dB | Leq Diurno 51,58 dB Leq Notturno 50,82 dB |

| Ricettore | Sorgente | | |
|-------------|------------------------------------|--------------------------------------|--|
| / | Valore limite di immissione diurno | Valore limite di immissione notturno | Valore previsionale |
| Ricettore 7 | 55 dB | 45 dB | Leq Diurno 43,93 dB Leq Notturno 43,72 dB |

Tabella 56: valori previsionali di immissione ai ricettori

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 220 |

Effetti cumulativi con gli impianti circostanti

- Pratello + Portici**

Le curve di isolivello (allegate allo studio) mostrano che la somma energetica dei contributi non determina superamenti dei limiti né criticità differenziali. La distanza reciproca e l'attenuazione con la propagazione mantengono i livelli ben entro i margini di conformità.

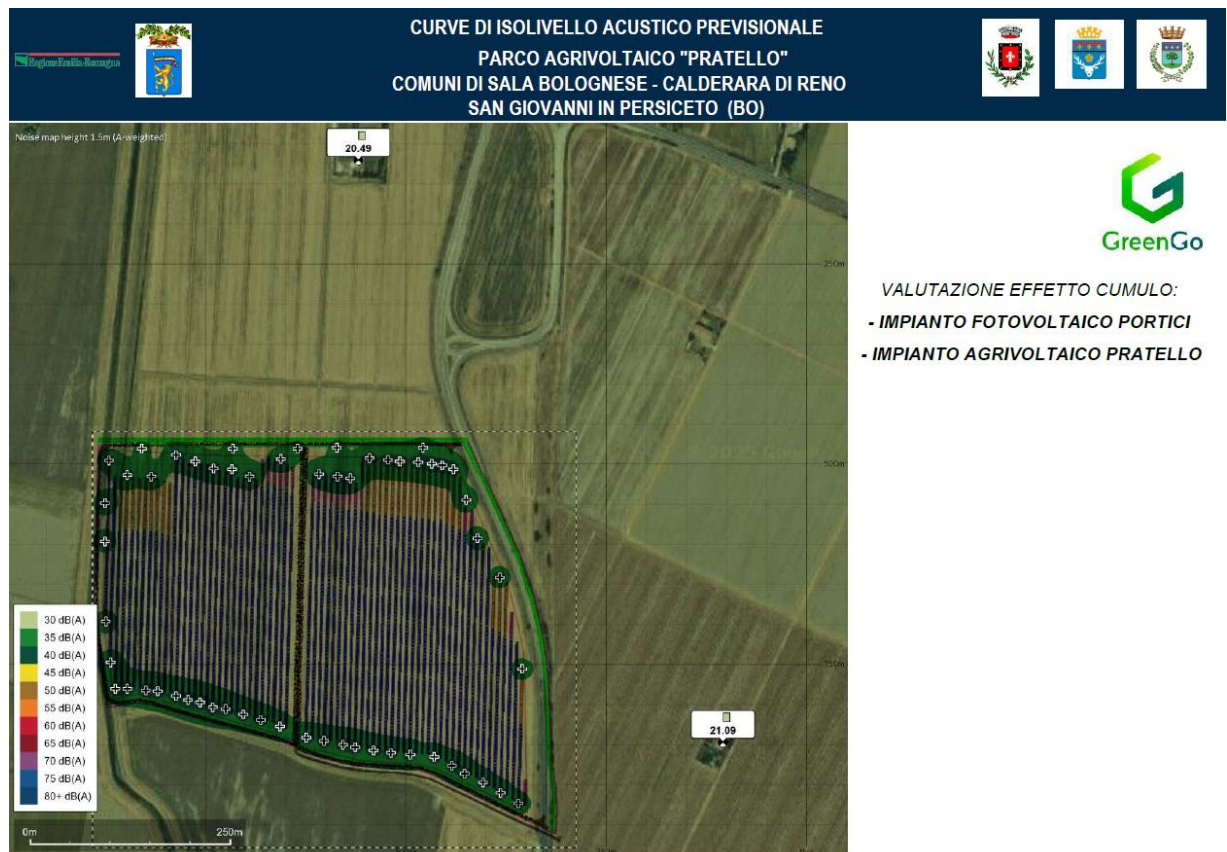



Figura 73: la tavola di isolivello cumulativo portici + pratello

- Pratello (BESS) + Biancolina (REVES)**

Simile il risultato: anche assumendo valori cautelativi per inverter/trasformatori, il contributo combinato rimane compatibile con i limiti di zona e i valori misurati ai ricettori più vicini.

| | | | |
|-------------------------|---|------------|---------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: | Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 221 |



VALUTAZIONE EFFETTO CUMULO:

- IMPIANTO FOTOVOLTAICO BIANCOLINA
- IMPIANTO BESS PRATELLO

Figura 74: la tavola di isolivello cumulativo Biancolina + pratello

Fase di cantiere

Le emissioni da scavi, posa cavidotti e viabilità interna sono temporanee e diurne, paragonabili ai rumori tipici delle attività agricole. La scarsa sovrapposizione temporale prevista tra i cantieri riduce ulteriormente la probabilità di cumulo significativo. In caso di sovrapposizioni eccezionali, la normativa consente l'eventuale richiesta di **deroga acustica temporanea**.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

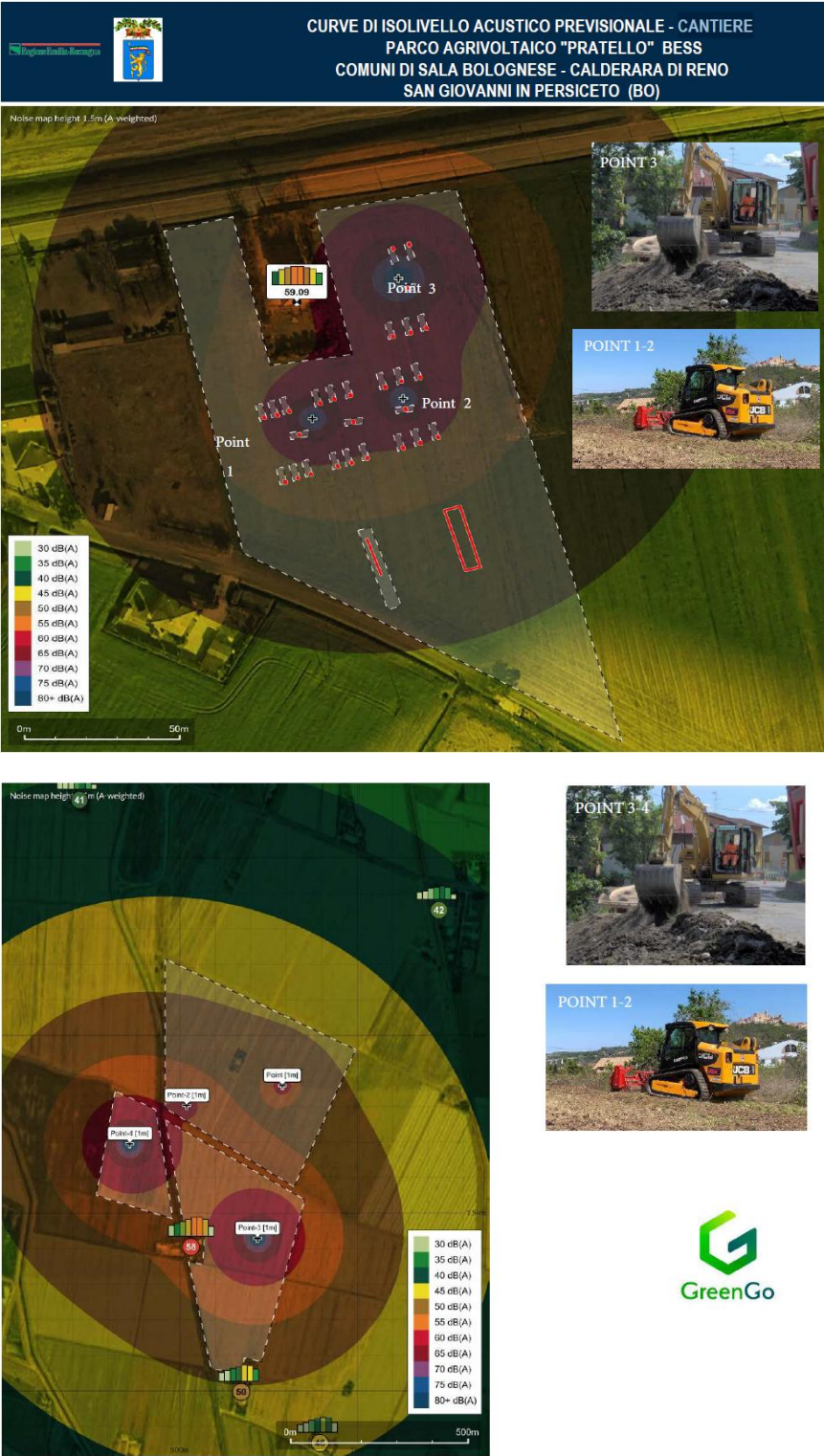



Figura 75: la mappa previsionale fase cantiere

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 223 |

Mitigazioni e controllo


- Adozione di apparecchiature a bassa emissione sonora e manutenzione periodica.
- Layout ottimizzato e schermature verdi/perimetrali per ridurre le linee di vista acustiche.
- Collaudi fonometrici post-installazione su R1–R7 e monitoraggio in esercizio.
- In cantiere: orari di lavoro diurni, turnazione mezzi, logistica ottimizzata.

Conclusioni

Sulla base dei rilievi fonometrici, della modellazione ISO 9613 e delle tavole di cumulo allegate al **PRASS0R07-01**, l'impatto acustico complessivo del progetto "Pratello", anche sommato agli impianti "Portici" e "Biancolina", è **compatibile con i limiti normativi** in tutti i ricettori sensibili.

Gli effetti cumulativi sono da considerarsi **non significativi**, sia in fase di esercizio che in fase di cantiere, e l'intervento rispetta pienamente i criteri della normativa nazionale e comunale di riferimento.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 224 |

h) campi elettromagnetici (EMF)

L'analisi dell'impatto elettromagnetico del progetto "Pratello" è stata condotta in conformità al **DPCM 8 luglio 2003** e al **DM 29/05/2008**, che fissano limiti di esposizione, valori di attenzione e obiettivi di qualità per i campi elettrici e magnetici a 50 Hz. Le simulazioni sono state eseguite mediante software **Magic v1.8.4.0**, considerando i contributi delle principali sorgenti (Transformation Units, Smart Transformer Station, cabine di raccolta, cavi MT interrati) e includendo gli scenari di massimo carico.

Ai fini della valutazione cumulativa, è stato esaminato il contributo congiunto delle linee MT e delle apparecchiature del progetto "Pratello" con quelle di due impianti limitrofi già autorizzati:

- l'impianto agrivoltaico **ISIRE Srl (Portici)**, localizzato in adiacenza all'area di impianto;
- l'impianto agrivoltaico **REVES Srl (Biancolina)**, ubicato in prossimità dell'area di sistema di accumulo e sottostazione.

Le simulazioni hanno evidenziato due casi principali di sovrapposizione:

1. **Pratello – ISIRE** (linee MT parallele o parzialmente contigue);
2. **Pratello – ISIRE – REVES** (sovrapposizione di tre linee MT).

Come riportato nelle **Figure 16 e 17 della Relazione PRAPD0R05-01**, i valori di induzione magnetica risultanti, anche nello scenario più cautelativo di massimo carico simultaneo dei tre impianti, si mantengono ampiamente **inferiori sia al limite di attenzione di 10 μ T, sia all'obiettivo di qualità di 3 μ T** sul piano di calpestio. Le aree in cui l'induzione magnetica eccede temporaneamente i valori di qualità si collocano esclusivamente all'interno delle recinzioni perimetrali degli impianti o delle cabine, non accessibili al pubblico, e pertanto non incidono sulla popolazione.

Si sottolinea che l'interramento dei cavidotti MT a 1,4 m di profondità e la configurazione "a trifoglio" delle terne assicurano un abbattimento naturale del campo magnetico, che risulta smorzato già al livello del suolo. Inoltre, le simulazioni sono state condotte assumendo condizioni conservative (pieno carico nominale), mentre nella realtà operativa gli impianti lavorano alla massima potenza solo per brevi periodi della giornata.

Alla luce delle verifiche condotte, e come riportato nell'elaborato specialistico **PRAPD0R05-01 – Relazione impatto elettromagnetico**, si può concludere che **non si configurano effetti cumulativi negativi** in termini di esposizione a campi elettromagnetici. I valori calcolati risultano conformi al quadro normativo vigente e non comportano rischi per la salute della popolazione o dei lavoratori, restando pienamente entro i limiti previsti.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

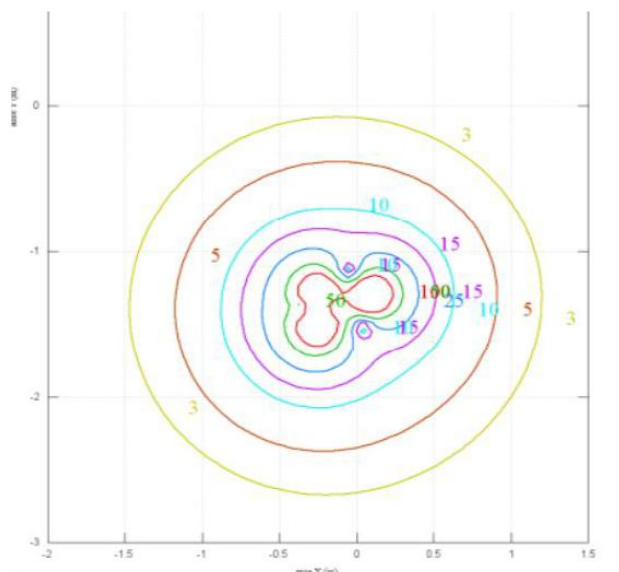


Figura 76: Distribuzione delle linee di campo magnetico nello scenario di funzionamento simultaneo delle tre linee MT (Pratello – ISIRE Srl – REVES Srl). Si osserva come l'obiettivo di qualità di 3 μ T risulti rispettato già a breve distanza dai conduttori, confermando la compatibilità dell'impianto con i limiti di legge.

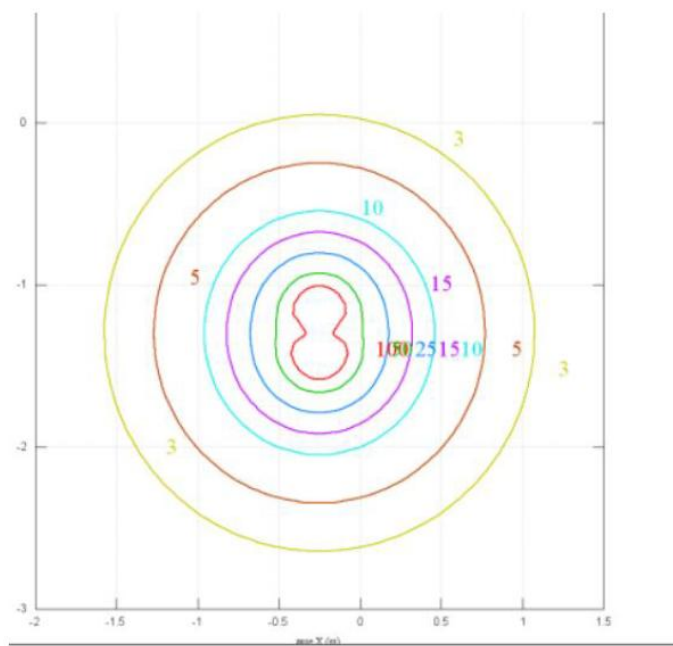



Figura 77 – Risultati della simulazione con due linee MT (Pratello – ISIRE Srl). Anche in condizioni di esercizio ridotto, l'andamento del campo magnetico conferma il rispetto dei limiti normativi e dell'obiettivo di qualità di 3 μ T


| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 226 |

10. SINTESI DEGLI IMPATTI


La tabella seguente fornisce una valutazione dettagliata dell'entità di ogni singolo impatto generato dal progetto agrovoltico, sistema di accumulo e dalle opere di rete, analizzando i diversi fattori ambientali coinvolti nelle tre fasi del progetto: costruzione, esercizio e dismissione. Per ciascun fattore, gli impatti sono classificati in base alla loro natura (diretti o indiretti), carattere (cumulativi o non cumulativi), durata (a breve o lungo termine), persistenza (temporanei o permanenti) ed effetto (negativi o positivi). Questo approccio metodologico consente di comprendere l'incidenza del progetto su elementi chiave come la popolazione e la salute umana, il clima e la qualità dell'aria, il suolo e il sistema agroalimentare, la biodiversità, il sottosuolo e le acque, oltre al patrimonio culturale e paesaggistico, fornendo una base per individuare e applicare adeguate misure di mitigazione.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | | |
|--|-------------------|------------------------------|--|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | | |
| | Rev. 00 – 11/2024 | | | Pag. 227 |


| Fattore Ambientale | Probabili Impatti | Fase di Progetto | Tipologia di Impatto | Descrizione Sintetica |
|-----------------------------------|--|------------------|--|---|
| Popolazione e salute umana | Produzione di polveri | Costruzione | Impatto diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, negativo | Polveri generate dal transito di mezzi pesanti e attività di cantiere. Mitigazione con bagnatura suolo e lavaggio ruote. |
| | Inquinamento acustico | | Impatto diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, negativo | Rumori da mezzi meccanici durante le ore diurne. Durata contenuta. Livelli conformi a emissioni tipiche di contesti agricoli. |
| | Emissioni di sostanze inquinanti | | Impatto diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, negativo | Emissioni da mezzi diesel: 0,028 t/g NOx, 0,0125 t/g CO, 0,002 t/g PM10. Mitigabili con tecniche organizzative. |
| | Emissioni di luce | | Impatto diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, negativo | Illuminazione ridotta alle ore crepuscolari per sicurezza. Luci orientate in basso, spente se non necessarie. |
| | Alterazioni visivo-percettive | | Impatto diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, negativo | Presenza di macchinari e materiali di cantiere visibili. Impatto estetico contenuto e temporaneo. |
| | Interferenze con il traffico veicolare | | Impatto diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, negativo | Incremento traffico mezzi pesanti per trasporto materiali. Durata breve, in fase di messa in opera impianto. |
| | Emissioni di vibrazioni | | Impatto diretto, non cumulativo, | Vibrazioni da mezzi d'opera. Nessun ricettore sensibile nelle vicinanze. Effetti limitati ai soli operatori. |

| | | | |
|-------------------------|---|------------|---------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: | Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 228 |


| | | | | |
|--|---|-----------|--|---|
| | | | a breve termine, temporaneo, trascurabile | |
| | Emissioni di radiazioni elettromagnetiche | | Impatto nullo | Linee elettriche fuori tensione. Nessuna esposizione ai campi per i lavoratori durante il cantiere. |
| | Produzione di polveri | Esercizio | Impatto diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, trascurabile | Polveri solo da mezzi per lavaggio e manutenzione moduli. Attività saltuarie. |
| | Inquinamento acustico | | Impatto diretto, non cumulativo, a lungo termine, trascurabile, negativo | Bassa emissione sonora da apparecchiature in cabine. Clima acustico conforme a normative. |
| | Emissioni di gas serra | | Impatto diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, trascurabile | Emissioni minime da mezzi per manutenzione. Bilancio ambientale positivo grazie alla riduzione di CO2 da FER. |
| | Emissioni di luce | | Impatto diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, trascurabile | Luci attivate solo in caso di necessità. Tecnologia LED schermata. Vegetazione perimetrale assorbe il disturbo. |
| | Alterazioni visivo-percettive | | Impatto positivo, non cumulativo, a lungo termine, permanente | Fasce verdi di mitigazione e moduli antiriflesso. Inserimento paesaggistico coerente e miglioramento visivo. |
| | Interferenze con il traffico veicolare | | Impatto diretto, non cumulativo, | Traffico legato solo a sporadica manutenzione. Nessun impatto su viabilità locale. |

| | | | |
|-------------------------|---|------------|---------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: | Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 229 |


| | | | | |
|--|---|-------------|--|--|
| | | | a breve termine, temporaneo, trascurabile | |
| | Emissioni di vibrazioni | | Impatto trascurabile | Vibrazioni generate solo da mezzi per manutenzione, limitate e non significative. |
| | Emissioni di radiazioni elettromagnetiche | | Impatto diretto, non cumulativo, a lungo termine, permanente, negativo | Campi entro limiti normativi. Nessun rischio per popolazione o lavoratori. Verifica DPA rispettata. |
| | Produzione di polveri | Dismissione | Impatto diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, negativo | Polveri da escavazione e transito mezzi. Mitigabile con copertura vegetale e misure antidispersione. |
| | Inquinamento acustico | | Impatto diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, negativo | Rumore da dismissione impianto. Limitato alle ore diurne. Area lontana da ricettori. |
| | Emissioni di sostanze inquinanti | | Impatto diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, negativo | Emissioni da mezzi come in fase di costruzione. Mitigabile con mezzi moderni e gestione logistica. |
| | Emissioni di luce | | Impatto diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, trascurabile | Illuminazione ridotta alle ore crepuscolari. Luci orientate e spente se non necessarie. |
| | Alterazioni visive | | Impatto diretto, non cumulativo, | Presenza temporanea di mezzi e materiali. Impatto visivo reversibile. |

| | | | |
|-------------------------|---|------------|---------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: | Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 230 |


| | | | | |
|---------------------|--|-------------|--|---|
| | | | a breve termine, temporaneo, negativo | |
| | Interferenze con il traffico veicolare | | Impatto diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, trascurabile | Incremento traffico da smontaggio. Volumi contenuti, viabilità non compromessa. |
| | Emissioni di vibrazioni | | Impatto trascurabile | Vibrazioni legate a mezzi per smantellamento. Area senza ricettori sensibili. |
| | Emissioni di radiazioni elettromagnetiche | | Impatto nullo | Linee disattivate. Eventuali emissioni solo da dispositivi elettronici personali. Nessun rischio sanitario. |
| Clima e Aria | Emissioni in atmosfera di gas inquinanti/gas serra | Costruzione | Impatto diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, negativo | Emissioni derivanti da mezzi di cantiere e sollevamento di polveri. Mitigazione tramite bagnatura del suolo e mezzi conformi. |
| | Emissioni in atmosfera di gas inquinanti/gas serra | Esercizio | Impatto diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, negativo | Emissioni da mezzi di manutenzione sporadici. Impatto trascurabile e compensato dalla produzione da FER. |
| | Modifica del microclima | Esercizio | Impatto diretto, non cumulativo, a lungo termine, permanente, trascurabile | Ombreggiamento da strutture fotovoltaiche con potenziale impatto minimo sul microclima del suolo. |
| | Emissioni in atmosfera di gas inquinanti/gas serra | Dismissione | Impatto diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, negativo | Emissioni simili alla fase di cantiere dovute ai mezzi di rimozione impianti. Impatto puntuale e temporaneo. |

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 231 |


| | | | | |
|---------------------------|---|-------------|--|--|
| Sottosuolo e acque | Consumo idrico | Costruzione | Diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, negativo | Acqua usata per calcestruzzo, lavaggi e controllo polveri. Impatto ridotto grazie a misure di riuso e gestione. |
| | Perdite accidentali di carburante, olii/liquidi | | Diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, negativo | Perdite da mezzi. Mitigazione con vasche di contenimento, disoleatori e sistemi di allerta. |
| | Alterazione degli equilibri idrogeologici e idraulici | | Diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, negativo | Scavi e movimentazione terra. Alterazione minima, mitigata tramite fascia di rispetto e deflusso naturale mantenuto. |
| | Smaltimento rifiuti | | Diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, negativo | Rifiuti non pericolosi (imballaggi ecc.). Piano di gestione rifiuti conforme al PRGR. Separazione e recupero previsti. |
| | Produzione di materiale da scavo | | Diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, negativo | Scavi per piazzole, cavidotti, sottostazione. Uso di materiali drenanti. Impatto mitigato. |
| | Consumo idrico | Esercizio | Diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, negativo | Consumo per lavaggio moduli e irrigazione piante. Limitato e pianificato. |
| | Perdite accidentali di carburante, olii/liquidi | | Diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, negativo | Perdite da mezzi di manutenzione o trasformatori. Vasche di raccolta garantiscono contenimento. |
| | Smaltimento rifiuti | | Diretto, non cumulativo, a lungo termine, permanente, negativo | Rifiuti da manutenzione: oli, imballaggi, batterie. Gestione regolata e controllata, in linea con normativa. |
| | Produzione di materiale da scavo | | Nessun impatto | Nessuna produzione di scavo prevista in esercizio. |

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 232 |


| | | | | |
|--|---|-------------|--|---|
| | Consumo idrico | Dismissione | Diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, negativo | Uso per pulizia mezzi e controllo polveri (circa 1200 mc). |
| | Perdite accidentali di carburante, olii/liquidi | | Diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, negativo | Rischio da mezzi. Aree attrezzate e formazione specifica previste. |
| | Produzione di materiale da scavo | | Diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, negativo | Scavi per rimozione cavidotti e demolizione sottostazione. Ripristino previsto. |
| Suolo e patrimonio agroalimentare | Modifica della morfologia del suolo | Costruzione | Diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, negativo | Scavi per cavidotti e fondazioni modificano temporaneamente la morfologia. Ripristino previsto. |
| | Compattazione del suolo | | Diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, negativo | Transito mezzi e attrezzature. Impatto limitato alle aree di cantiere. Ripristino al termine. |
| | Impermeabilizzazione del suolo | | Diretto, non cumulativo, a lungo termine, permanente, negativo | Alcune strutture (skid, sottostazione) occupano superfici impermeabili. Minimizzazione prevista. |
| | Riduzione della sostanza organica | | Diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, negativo | Sottrazione e movimentazione suolo. Riduzione organica localizzata e contenuta. |
| | Consumo di suolo | | Diretto, cumulativo, a lungo termine, permanente, negativo | Occupazione permanente per strutture. Impatto contenuto grazie a uso multifunzionale dell'area. |
| | Modifiche al patrimonio agroalimentare | | Diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, negativo | Temporanea interruzione attività agricole durante il cantiere. Ripresa al termine. |
| | | | | |

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 233 |


| | | | | |
|--|---|-------------|--|--|
| | Compattazione del suolo | Esercizio | Diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, negativo | Passaggi saltuari per manutenzione e lavaggio moduli. Effetti minimi. |
| | Impermeabilizzazione del suolo | | Diretto, non cumulativo, a lungo termine, permanente, negativo | Strutture su suolo (skid, sottostazione) impermeabili. Superfici minime rispetto all'area agricola. |
| | Mantenimento dell'uso agricolo | | Diretto, non cumulativo, a lungo termine, permanente, positivo | Agricoltura garantita tra i filari. Selezione di colture compatibili. Sinergia tra agricoltura ed energia. |
| | Modifica della morfologia del suolo | Dismissione | Diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, positivo | Nessun rimodellamento necessario. Ripristino completo garantito. |
| | Compattazione temporanea del suolo | | Diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, negativo | Aree di deposito rifiuti temporanee. Impatto contenuto. |
| | Rimozione delle impermeabilizzazioni | | Diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, positivo | Demolizione strutture ripristina la permeabilità del suolo. |
| | Riduzione della sostanza organica | | Diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, negativo | Impatto minimo e localizzato. Ripristino mediante accantonamento terreno vegetale. |
| | Rimozione di cavidotti con scavo | | Diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, negativo | Scavi per smantellamento. Ripristino agronomico previsto. |
| | Mantenimento viabilità a servizio attività agricola | | Diretto, non cumulativo, a lungo termine, permanente, positivo | Viabilità interna sarà mantenuta per l'uso agricolo. Funzionalità garantita. |

| | | | |
|-------------------------|---|------------|---------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: | Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 234 |


| | | | | |
|----------------------------------|---------------------------------------|-------------|--|--|
| Ecosistemi e biodiversità | Sottrazione e degradazione di habitat | Costruzione | Diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, negativo | Occupazione aree agricole intensamente coltivate. Nessun habitat naturale compromesso. |
| | Alterazioni visivo-percettive | | Indiretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, negativo | Presenza mezzi e cantieri può influenzare fauna. Effetto temporaneo e mitigabile. |
| | Produzione di polveri | | Diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, negativo | Sollevamento polveri da movimentazione terra. Impatto minimizzato con bagnatura suolo. |
| | Emissione di gas di scarico | | Diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, negativo | Emissioni da mezzi di cantiere. Mitigazione prevista. |
| | Inquinamento acustico | | Diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, negativo | Disturbo da rumori limitato nel tempo. Fauna si riadatta. |
| | Inquinamento luminoso | | Diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, negativo | Luci crepuscolari puntuali e direzionate. Impatto trascurabile su fauna notturna. |
| | Sottrazione e alterazione habitat | Esercizio | Diretto, non cumulativo, a lungo termine, permanente, positivo | Sostituzione con superficie inerbita. Aumento biodiversità locale con fasce vegetate. |
| | Produzione di polveri | | Diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, trascurabile | Polveri da manutenzione saltuaria. Impatto minimo. |
| | Inquinamento acustico | | Diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, trascurabile | Rumori da manutenzione. Cabine insonorizzate. Conforme ai limiti. |

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 235 |


| | | | | |
|---|--|-------------|--|--|
| | Alterazioni visive | | Indiretto, non cumulativo, a lungo termine, permanente, positivo | Fasce vegetali aumentano valore ecosistemico. Ridotto impatto visivo. |
| | Miglioramento della connettività ecologica | | Indiretto, cumulativo, a lungo termine, permanente, positivo | Recinzioni con passaggi fauna. Habitat per uccelli e impollinatori potenziato. |
| | Smantellamento infrastrutture con disturbo a flora/fauna | Dismissione | Diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, negativo | Disturbo temporaneo da mezzi. Nessun impatto permanente previsto. |
| | Emissioni temporanee (rumore, polveri) | | Diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, negativo | Disturbo ridotto e contenuto. Azioni puntuali. |
| | Ripristino habitat con vegetazione autoctona | | Diretto, non cumulativo, a lungo termine, permanente, positivo | Messa a dimora di essenze locali. Aumento funzionalità ecologica. |
| | Miglioramento connettività ecologica | | Indiretto, cumulativo, a lungo termine, permanente, positivo | Mantenimento siepi e habitat naturali dopo la rimozione impianto. |
| Patrimonio culturale e paesaggistico | Presenza attività di cantiere | Costruzione | Diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, negativo | Presenza di baraccamenti, mezzi e materiali. Cantiere schermato. Impatto limitato e reversibile. |
| | Interferenza visiva con paesaggio rurale | | Indiretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, negativo | Attività di scavo e movimentazione materiale in contesto agricolo. Effetto mitigato. |
| | | | Indiretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, negativo | Modifica temporanea dello scenario rurale. Impatto reversibile al termine dei lavori. |
| | Alterazione della percezione visiva | | | |

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 236 |

| | | | | |
|--|---|-------------|--|---|
| | Ripristino finale dello stato dei luoghi | | Diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, positivo | Ripristino completo delle aree di cantiere al termine delle attività. Nessuna permanenza strutturale. |
| | Modifica percettiva del paesaggio | Esercizio | Diretto, non cumulativo, a lungo termine, permanente, negativo | Strutture visibili ma integrate. Impatto contenuto e mitigabile. Mantenuto uso agricolo. |
| | Interferenza visiva su viabilità storica | | Indiretto, non cumulativo, a lungo termine, permanente, negativo | Possibile visibilità da vie rurali. Mitigazione mediante siepi autoctone. |
| | Inserimento paesaggistico strutture elettriche | | Diretto, non cumulativo, a lungo termine, permanente, negativo | Volumi sottostazioni visibili ma mitigati. Nessun vincolo paesaggistico. |
| | Impatto visivo mitigato da vegetazione | | Indiretto, cumulativo, a lungo termine, permanente, positivo | Fasce verdi perimetrali e alberature. Integrazione ambientale efficace. |
| | Rimozione di elementi visivi (pannelli, strutture, sottostazione) | Dismissione | Diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, positivo | Eliminazione completa degli elementi tecnici. Ripristino paesaggio originario. |
| | Impatti visivi temporanei | | Diretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, negativo | Presenza temporanea di mezzi e materiali da smaltire. Effetto contenuto. |
| | Interferenze con beni culturali | | Indiretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, trascurabile | Nessuna prossimità a edifici storici. Rischio interferenza assente. |
| | Alterazione percezione visiva dell'area | | Indiretto, non cumulativo, a breve termine, temporaneo, negativo | Fase di transizione visiva da impianto a paesaggio ripristinato. Impatto reversibile. |

| | | | |
|-------------------------|---|------------|---------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: | Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | | |

| | | | | |
|--|-------------------|------------------------------|--|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | | |
| | Rev. 00 – 11/2024 | | | Pag. 237 |

11 MISURE PER EVITARE, PREVENIRE O RIDURRE GLI IMPATTI

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 7 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. Mm. E ii. A seguire verranno descritte le misure per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto, sia in fase di costruzione sia in fase di esercizio e dismissione, riepilogate in forma schematica nella Tabella V dell'Allegato 2.

11.1 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

Nel paragrafo seguente verranno descritti gli interventi e le misure adottate per evitare, prevenire o mitigare gli impatti ambientali negativi del progetto nelle tre fasi.


- **Produzione di polveri:** Nelle fasi di costruzione e dismissione, la produzione di polveri verrà limitata attraverso l'inumidimento delle aree e dei materiali prima degli interventi di scavo, la protezione dei materiali polverulenti, l'impiego di processi di movimentazione con scarse altezze di getto, la circolazione a bassa velocità degli automezzi, la bagnatura con acqua delle strade e dei cumuli di scavo stoccati, il lavaggio delle ruote dei mezzi pesanti, prima dell'immissione sulla viabilità pubblica, in specifiche aree di lavaggio ruote.

Nella fase di esercizio non sono previste misure di mitigazione poiché non verranno effettuati lavori che possono comportare il sollevamento di polveri.

- **Inquinamento acustico:** Per limitare e mitigare le emissioni acustiche durante le fasi di costruzione e dismissione, verranno adottate specifiche misure, tra cui lo spegnimento delle macchine non in uso, il rispetto degli orari stabiliti dai regolamenti comunali e dalla normativa vigente, la riduzione dei tempi di esecuzione delle attività più rumorose grazie all'impiego di un numero maggiore di attrezzature e personale, la scelta di macchinari a basse emissioni sonore, la manutenzione programmata delle attrezzature e il divieto di utilizzo di macchinari privi di certificazione CE e indicazione del livello di potenza sonora garantito, in conformità al D.Lgs. 262/02. In fase di cantiere se i livelli sonori, in prossimità dei recettori sensibili, risultano essere superiori a quella prevista in progetto, si potrà intervenire sulle sorgenti verificando la possibile diminuzione delle emissioni o introdurre in prossimità delle sorgenti a protezione dei recettori sensibili dei sistemi di protezione passiva del rumore (barriere sonore).

Durante la fase di esercizio, le emissioni sonore saranno limitate al funzionamento di macchinari elettrici progettati secondo i più recenti standard normativi e collocati in cabine insonorizzate per ridurre ulteriormente la pressione sonora alla sorgente. Le uniche potenziali fonti di rumore potranno derivare da trasformatori e inverter, che in condizioni di funzionamento anomalo potrebbero generare un lieve ronzio. Tuttavia, tali condizioni saranno monitorate per ottimizzare la produzione

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 238 |

fotovoltaica e, in ogni caso, i macchinari saranno protetti dai propri involucri e alloggiati all'interno delle cabine di campo.

In fase di esercizio dell'opera si potranno utilizzare i medesimi accorgimenti, sicuramente l'opera di mitigazione proposta, siepe arborea-arbustiva, lungo il perimetro di recinzione avrà una funzione di limitare la propagazione di emissioni sonore provenienti dall'impianto.

Per ulteriori dettagli, si rimanda alla relazione "PRASIAR02-00 - Piano di Monitoraggio Ambientale" e PRASSOR07-01 - Valutazione previsionale di impatto acustico".

- **Emissioni in atmosfera di gas inquinanti:** Durante le fasi di costruzione e dismissione, per limitare le emissioni inquinanti, tutti i mezzi di cantiere saranno sottoposti, a regolare manutenzione, a cura di ciascun appaltatore, seguendo le indicazioni del libretto d'uso e manutenzione; inoltre, ogni autista limiterà le emissioni di gas di scarico degli automezzi, nel caso di carico e/o scarico di materiali o rifiuti, evitando di mantenere acceso il motore inutilmente; le operazioni di manutenzione periodiche e regolari delle apparecchiature contenenti gas ad effetto serra (impianti di condizionamento e refrigerazione delle baracche di cantiere), verranno fatte avvalendosi di personale abilitato. In quanto non sono previsti emissioni di gas inquinanti/gas serra, grazie all'uso di mezzi elettrici, non si prevedono misure di mitigazione, durante la fase di esercizio.

- **Emissione di luce:** In fase di costruzione e dismissione, nelle ore notturne l'impianto di illuminazione sarà generalmente spento, al fine di ridurre al minimo questo impatto. Con la normativa contro l'inquinamento luminoso, l'illuminazione sarà compatibile in quanto sarà utilizzata per i corpi illuminanti la tecnologia LED e anche i proiettori saranno orientati in modo da evitare la dispersione della luce verso l'alto e verso le aree esterne limitrofe.


In particolare, per ridurre ulteriormente l'inquinamento luminoso, sono stati scelti LED con potenza di 300 W e una temperatura di colore di 3000 K, quindi "warm light". Questa scelta riduce l'intensità di emissione della parte blu dello spettro, che tende a disperdersi maggiormente nell'atmosfera, andando a ridurre ulteriormente il livello di inquinamento luminoso.

Durante la fase di esercizio, l'illuminazione esterna perimetrale destinata all'illuminazione stradale notturna e alla funzione antintrusione verrà attivata solo quando strettamente necessario.

- **Alterazioni visive:** In fase di costruzione e di dismissione, per mitigare le alterazioni visive e ridurre al minimo la Società Proponente adotterà tutte le misure necessarie e saranno previste operazioni quotidiane di pulizia e mantenimento dell'ordine all'interno del cantiere, con regole comportamentali ben definite. I materiali verranno depositati esclusivamente nelle aree appositamente destinate, scelte in base a criteri che garantiscano un basso impatto visivo. Le aree di carico e scarico dei materiali saranno all'interno del cantiere.

Verranno installati moduli dotati di un rivestimento antiriflesso che consente di ridurre il fenomeno dell'abbagliamento e di aumentare l'efficienza del modulo, durante la fase di esercizio, per minimizzare le alterazioni visive dovute all'abbagliamento.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 239 |


- Interferenze con il traffico veicolare:** Gli unici automezzi in circolazione saranno quelli necessari per movimentare materiali, oltre a quelli per il trasferimento del personale, concentrate negli orari di apertura/chiusura del cantiere, durante le fasi di costruzione e di dismissione. Pertanto, si può concludere che i volumi saranno tali da non determinare alcun impatto significativo sul traffico e sulla viabilità locale; inoltre, l'area di inserimento dell'impianto è caratterizzata da traffico limitato e le infrastrutture viarie presenti potranno garantire un adeguato smaltimento dello stesso.
Non sarà necessario prevedere misure di mitigazione durante la fase di esercizio, in quanto le uniche attività previste di manutenzione dell'impianto saranno limitate ad alcuni periodi dell'anno (lavaggio dei moduli), o ad attività saltuarie per il monitoraggio e in caso di guasti; di conseguenza, non ci sarà un aumento rispetto alle attuali interferenze con il traffico veicolare.
- Emissioni di vibrazioni:** Le vibrazioni generate durante le fasi di costruzione e dismissione sono associate all'utilizzo dei mezzi d'opera per il trasporto, ai movimenti di terra e alle operazioni di installazione e rimozione dei componenti dell'impianto. Essendo di breve durata e distanti da ricettori sensibili, non si prevede un impatto ambientale significativo in termini di vibrazioni.
Nella fase di esercizio, non si ritiene necessario adottare misure di mitigazione, poiché le uniche vibrazioni saranno legate all'impiego di mezzi meccanici per le occasionali attività di manutenzione
- Emissioni di radiazioni e campi magnetici:** Si precisa che le imprese responsabili dovranno utilizzare automezzi, attrezzature e dispositivi conformi alle normative europee in materia di compatibilità elettromagnetica (EMC) durante le fasi di costruzione e dismissione.
Nella fase di esercizio, non si ritiene necessario adottare misure di salvaguardia specifiche, poiché il parco agrivoltaico in questione è situato in un'area agricola, e sia le opere connesse (linee elettriche interrato e stazioni elettriche isolate in aria) che i moduli sono stati posizionati in modo da ridurre l'impatto elettromagnetico su soggetti sensibili ai CEM.

11.2 SOTTOSUOLO E ACQUE

In questa sezione vengono trattate le misure previste per prevenire, evitare o ridurre gli impatti negativi sui fattori ambientali legati al sottosuolo e alle risorse idriche, suddivisi nei seguenti ambiti:

- Consumo idrico
- Perdite accidentali di carburanti, olii/liquidi
- Alterazione degli equilibri idrogeologici e idraulici
- Smaltimento rifiuti
- Produzione di materiale da scavo
- Consumo idrico:** Nella fase di costruzione, l'acqua viene utilizzata per la miscelazione del calcestruzzo, la pulizia dei veicoli e la soppressione della polvere nei siti di movimento terra. L'acqua proveniente dal lavaggio dei veicoli viene raccolta in una vasca di accumulo e riutilizzata, mentre

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 240 |


eventuali eccedenze vengono smaltite da ditte specializzate. Le esigenze idriche sanitarie e industriali sono gestite mediante sistemi mobili, come i bagni chimici forniti da ditte specializzate, per minimizzare gli sprechi e la contaminazione.

Durante l'esercizio dell'impianto fotovoltaico, il consumo idrico è minimo e riguarda principalmente la pulizia periodica dei moduli, stimata in circa 56 metri cubi all'anno. Inoltre, l'acqua viene utilizzata per l'irrigazione di soccorso delle aree verdi di nuova piantumazione, per favorire l'attecchimento della vegetazione. Il progetto include misure di mitigazione ambientale, come la piantumazione di vegetazione lungo il perimetro e il rimboschimento di alcune aree con specie autoctone, per migliorare l'equilibrio ecologico. La piantumazione è programmata in autunno o all'inizio della primavera per ridurre il fabbisogno idrico, sfruttando le precipitazioni naturali.

Nella fase finale, l'uso dell'acqua è limitato alla pulizia dei veicoli e alla soppressione della polvere mediante nebulizzazione, stimata in circa 72 metri cubi. Questo approccio minimizza lo spreco idrico e previene la dispersione della polvere, garantendo un impatto ambientale ridotto.

- Perdite accidentali di carburante, olii/liquidi:** Il testo descrive le misure per affrontare le perdite accidentali di carburanti, oli e liquidi nelle tre fasi di un progetto, concentrandosi su come evitare, prevenire o ridurre gli impatti ambientali. Durante la fase di costruzione, sono possibili perdite accidentali da veicoli o attrezzature. Per gestire l'acqua piovana potenzialmente contaminata da olio nei serbatoi dei trasformatori, verrà installato un sistema di disoleazione conforme agli standard UNI EN 858. Questo sistema garantisce la separazione dei liquidi leggeri e impedisce lo scarico in corpi idrici esterni. L'acqua raccolta e gli eventuali residui oleosi verranno rimossi da ditte specializzate utilizzando un sistema integrato di pompaggio e disoleazione. Un sensore nel serbatoio avviserà il sistema SCADA quando sarà necessario lo svuotamento. In caso di perdite di olio dai trasformatori, la pompa sommersibile verrà automaticamente bloccata per prevenire ulteriori problemi. Nella fase operativa, potrebbero verificarsi perdite accidentali dai veicoli di manutenzione o durante il lavaggio dei pannelli. Inoltre, i trasformatori che utilizzano olio minerale per l'isolamento presentano un rischio di perdite. Verranno implementate misure preventive specifiche per evitare sversamenti di sostanze pericolose, garantendo un impatto ambientale minimo. Durante la fase di dismissione, potrebbero verificarsi impatti di basso livello sul sottosuolo a causa di perdite accidentali da veicoli o attrezzature. Similmente alla fase di costruzione, verrà redatto un Piano di Cantiere per la prevenzione e la bonifica degli sversamenti, applicato a tutte le attività del progetto. Questo piano garantisce una risposta tempestiva a eventuali sversamenti di sostanze potenzialmente pericolose, riducendo al minimo i rischi ambientali. In generale, il progetto enfatizza misure preventive, monitoraggio e collaborazione con ditte specializzate per evitare, prevenire o ridurre gli impatti derivanti da perdite accidentali di carburanti, oli e liquidi.
- Alterazione degli equilibri idrogeologici e idraulici:** Durante la fase di costruzione, per evitare, prevenire o ridurre gli impatti sugli equilibri idrogeologici e idraulici, il progetto prevede l'implementazione di sistemi di gestione delle acque piovane, come fossi e canali, per garantire un

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 241 |

deflusso controllato e prevenire ristagni d'acqua, mantenendo così un regolare flusso idrico. Sebbene parte del sito agricolo permeabile sarà trasformata, le caratteristiche naturali di drenaggio del suolo saranno preservate per mantenere la sua permeabilità. I pannelli fotovoltaici, elevati a circa 3 metri dal suolo, consentiranno al terreno sottostante di rimanere permeabile, evitando la sigillatura superficiale. Le trincee drenanti progettate gestiranno l'acqua proveniente dal campo agrivoltaico, prevenendo il sovraccarico del sistema di smaltimento e garantendo l'invarianza idraulica. Condotte a flusso controllato collegheranno le linee principali ai fossi di recapito finale, limitando il deflusso nel corpo idrico. Il dimensionamento delle tubazioni tiene conto del flusso in pressione utilizzando la formula di Prandtl-Colebrook, considerando la rugosità e la viscosità per ottimizzare la gestione delle acque.


Smaltimento rifiuti: Nella fase di costruzione, l'elevato grado di prefabbricazione dei componenti ridurrà al minimo la generazione di rifiuti, con la maggior parte di essi classificati come non pericolosi e costituiti principalmente da imballaggi di vario tipo. Un Piano di Gestione dei Rifiuti sarà redatto dalla società proponente prima dell'inizio dei lavori, garantendo il rispetto delle linee guida regionali e del decreto legislativo D.Lgs. 152/2006. Questo piano definirà nel dettaglio la separazione, la gestione e lo smaltimento o recupero dei rifiuti, seguendo le indicazioni tecniche di ARPAE.

Nella fase di esercizio, i rifiuti saranno principalmente generati da attività di manutenzione e includeranno materiali come oli per motori, lubrificanti, imballaggi misti, materiali contaminati, filtri, apparecchiature elettroniche e pannelli fotovoltaici. Questi rifiuti saranno gestiti dal fornitore del servizio, che avrà la responsabilità di rispettare le normative di settore. La società proponente monitorerà attentamente l'appaltatore per garantire il rispetto delle norme vigenti. Per i rifiuti prodotti direttamente dalla società, la gestione seguirà il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti e il Piano per la Bonifica delle Aree Inquinata 2022-2027, assicurando il rispetto della legislazione attuale e delle politiche regionali. Queste misure mirano a minimizzare gli impatti ambientali attraverso una corretta gestione dei rifiuti e il rispetto delle normative.

Produzione di materiale da scavo: Durante la fase di costruzione, saranno effettuate attività di scavo per le fondazioni, il cablaggio interrato, le opere idrauliche e la costruzione di strade. Per minimizzare gli impatti, verranno utilizzati materiali inerti permeabili e compattati per la pavimentazione delle aree di accesso e manovra, garantendo un drenaggio adeguato e riducendo il disturbo ambientale.

Nella fase di esercizio, non sarà prodotto materiale di scavo poiché non sono previste attività di scavo. Durante la dismissione, gli impatti deriveranno dalla rimozione dei cavi, dalla demolizione della sottostazione, delle cabine elettriche in calcestruzzo e del sistema BESS. Queste attività saranno condotte in coordinamento con il gestore della rete elettrica nazionale, garantendo il rispetto delle linee guida tecniche e la potenziale riutilizzazione della sottostazione per altre strutture o per la gestione della rete.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 242 |

11.3 CLIMA E ARIA

Per quanto riguarda i fattori clima e aria, gli impatti possono riferirsi a:

- emissione in atmosfera di gas inquinanti;
- modifica del microclima.

Nel paragrafo seguente vengono illustrati gli interventi e gli accorgimenti previsti per prevenire, evitare o ridurre gli impatti negativi del progetto.

- **Emissioni di radiazioni e campi magnetici:** In fase di costruzione gli impatti sulla qualità dell'aria saranno di bassa significatività e di breve durata. Tuttavia, al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di inquinanti gassosi e polveri saranno adottate norme di pratica comune e, ove richiesto, misure a carattere operativo e gestionale. In particolare, per ridurre le emissioni di gas si garantirà il corretto utilizzo di mezzi e macchinari, una loro regolare manutenzione e buone condizioni operative. Dal punto di vista gestionale si provvederà a limitare la velocità dei veicoli e a evitare il mantenimento acceso dei motori di mezzi e macchinari senza necessità. Per la fase di esercizio l'adozione di misure di mitigazione non è prevista, in quanto non sono previsti impatti negativi sulla componente aria, collegati all'esercizio dell'impianto. Invece, sono attesi benefici ambientali per via delle emissioni atmosferiche evitate rispetto alla produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili. Per la manutenzione dell'impianto l'adozione di mezzi elettrici eviterà l'emissione in atmosfera di gas inquinanti. Misure simili a quelle adottate durante la fase di costruzione dell'impianto verranno adottate durante la fase di dismissione.
- **Modifica del microclima:** Potrebbe verificarsi solamente in fase di esercizio dell'impianto, nell'ambiente sottostante i pannelli FV. Non sono previsti interventi di mitigazione a causa dell'entità trascurabile di tale impatto.


11.4 ECOSISTEMI E BIODIVERSITÀ

L'analisi dei possibili impatti è emerso che l'impianto agrivoltaico "Pratello" non presenta particolari criticità per la componente *Ecosistemi e biodiversità* in termini di degradazione degli habitat, riduzione della connettività ecologica e perdita di biodiversità. Non si segnalano impatti significativi diretti/indiretti a carico di habitat né di specie vegetali/animali di interesse conservazionistico, come precedentemente illustrato.

Il progetto prevede una serie di misure e interventi tesi a ridurre e prevenire eventuali impatti a carico della componente vegetale e animale, anche nell'area d'intervento non sia stata rilevata la presenza di habitat di interesse naturalistico.

L'area di progetto dell'impianto agrivoltaico ricade su una superficie destinata a coltivazioni erbacee (seminativi) da diversi decenni. Le uniche specie erbacee rinvenute appartengono a specie riconducibili alle erbe infestanti che ricoprono il terreno spontaneamente, soprattutto tra una coltura agricola e l'altra.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 243 |

Sono presenti, come formazioni arbustive, alcuni sporadici gruppi di piante appartenenti prevalentemente ai generi *Ulmus*, *Acer*, *Crataegus* nati spontaneamente ai margini della strada provinciale (SP 18), privi di particolare interesse, ma che verrebbero inglobati nella fascia di mitigazione perimetrale.

La visibilità dell'impianto, ad altezza d'uomo, risulta fortemente mitigata, con la realizzazione di una serie di siepi arboreo-arbustive lungo il perimetro dell'area di progetto.

Le siepi in questione sono siepi arboreo arbustive di tipo campestre, plurispecifiche e composte da specie autoctone. Le siepi in questione sono siepi arboreo arbustive di tipo campestre, plurispecifiche e composte da specie autoctone. Le siepi plurispecifiche offrono una serie di servizi ecosistemici importanti. La maggiore biodiversità di una siepe plurispecifica favorisce una maggiore biodiversità della microfauna, specialmente gli insetti pronubi e i predatori dei parassiti delle colture. La presenza delle siepi di confine, in particolare quelle multifilari, favorisce la mobilità dei piccoli mammiferi e l'annidamento degli uccelli.

La progettazione della fascia di mitigazione ha considerato come fattore determinante l'inserimento paesaggistico dell'impianto agrivoltaico nel sistema del verde territoriale esistente, allo scopo di costituire un elemento integrativo all'infrastruttura verde del territorio.

Il progetto, con la realizzazione di una siepe arboreo-arbustivo di oltre 3.820 metri di lunghezza, consente la realizzazione fisica di un sistema di siepi nel territorio rurale, aumentandone gli effetti ecologico-ambientali. Infatti, la rete ecologica delle connessioni, affinché sia efficace, deve essere fisicamente costituita da un sistema verde continuo; è la continuità del "sistema vegetale" a rappresentare la grande opportunità per estendere la connettività in termini ecologico-ambientali. In questo caso, l'area oggetto di progettazione è completamente priva di siepi campestri e filari alberati.

Le specie botaniche prevalentemente utilizzate sono le seguenti.

Alberi

Portamento ad alberello o a ceppaia

| | |
|------------------------|--------------------------------|
| Ac - Acero campestre | (<i>Acer campestre</i> L.) |
| Al - Ontano nero | (<i>Alnus glutinosa</i> L.) |
| Cb - Carpino bianco | (<i>Carpinus betulus</i> L.) |
| Mn - Moro o gelso nero | (<i>Morus nigra</i> L.) |
| Pc - Mirabolano | (<i>Prunus cerasifera</i> L.) |
| Qp - Roverella | (<i>Quercus pubescens</i> L.) |


Portamento fastigiato:

| | |
|---------------------|-------------------------------|
| Cb - Carpino bianco | (<i>Carpinus betulus</i> L.) |
| Qr – farnia | (<i>Quercus robur</i> L.) |

Arbusti

| | |
|-----------------------|-----------------------------------|
| Ca- Nocciolo | (<i>Corylus avellana</i> L.) |
| Ee - Fusaria comune | (<i>Euonymus europaeus</i> L.) |
| Hr - Olivello spinoso | (<i>Hippophae rhamnoides</i> L.) |
| Ps - Prugnolo | (<i>Prunus spinosa</i> L.) |
| Rc - Rosa canina | (<i>Rosa canina</i> L.) |

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 244 |

Rh - Spino cervino (Rhamnus cathartica L.)

Sn -Sambuco (Sambucus nigra L.)

Siepi

Ac - Acero campestre (Acer campestre L.)

Cb - Carpino bianco (Carpinus betulus L.)

Lv - Ligustro (Ligustrum vulgare L.)

Ps – Prugnolo (Prunus spinosa L.)

La progettazione, come principio generale, oltre a tenere conto della necessità di mitigare visivamente la presenza dell'impianto agrivoltaico, nella mitigazione sul perimetro ovest, nord e sud che confina con la campagna saranno presenti in modo significativo specie botaniche capaci di fornire alimento per gli animali selvatici come il gelso nero, il mirabolano, il prugnolo, il nocciolo, il sambuco. Nella mitigazione lungo la SP 18 saranno presenti in modo significativo specie botaniche con maggiori capacità di ridurre l'inquinamento da traffico veicolare come l'acero campestre, il carpino, la roverella, ma soprattutto saranno presenti lungo la fascia di mitigazione piante di rosa canina – unico arbusto presente - che si alternerà con gli alberi, conferendo a tutta l'alberatura un effetto paesaggistico molto gradevole. Nella mitigazione dell'area di progetto nel lato più a ovest sarà presente una siepe arboreo-arbustiva costituita prevalentemente da acero campestre e prugnolo al fine di creare una barriera visiva più omogenea verso l'abitato di Sala bolognese. In conclusione, la fascia di mitigazione complessivamente risulta lunga 3.820 metri circa, alta 4/5 metri (quindi più alta della massima altezza raggiunta dai pannelli fotovoltaici) nella sua componente arborea e alta 2-2,5 metri nella sua componente arbustiva.

- Siepe lungo la rete di recinzione perimetrale lati esterni: 3.820 arbusti;
- Arbusti in alternanza agli alberi lungo il filare arboreo perimetrale: 1.160 arbusti;
- Alberi: filare alberato singolo lungo il perimetro: 1.160 alberi;
- Alberi: filare alberato doppio (area fabbricati): 92 alberi.


Per le aree esterne al progetto, la fascia di mitigazione risulta così costituita:

- Filari alberati singoli per un totale di 450 metri composti da 46 alberi;
- Siepe arboreo-arbustiva lunga 420 metri circa, composta da 140 alberi e 140 arbusti.

L'analisi degli impatti effettuata non si sono evidenziate ricadute rilevanti sugli habitat e sulle formazioni vegetali presenti in sito né effetti significativi dovuti alla produzione di polveri, all'emissione di gas di scarico o al movimento terra, che saranno comunque estremamente limitati esclusivamente alla fase di cantiere e di dismissione. Di conseguenza, a scopo precauzionale verranno adottate una serie di misure di prevenzione, riduzione e mitigazione di eventuali impatti su flora e fauna in termini di *produzione di polveri, emissioni di gas di scarico, inquinamento acustico*:

- la fase di cantiere, di breve durata, sarà organizzata in modo da minimizzare i consumi di suolo (anche limitando gli spazi utilizzati per il passaggio degli automezzi e per il deposito dei materiali esclusivamente alle aree interne al perimetro dell'impianto);

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 245 |

- sia nella fase di costruzione che in quella successiva di manutenzione sarà utilizzato il reticolo delle strade interpoderali già esistente e il movimento interno dei mezzi meccanici sarà limitato a circoscritte aree;
- saranno utilizzati esclusivamente macchinari con valori di conformità alla normativa acustica;
- una costante e periodica bagnatura o pulizia delle strade utilizzate, sia pavimentate e non dai mezzi di cantiere;
- bagnatura delle ruote dei veicoli in uscita dal cantiere e dalle aree di approvvigionamento e conferimento materiali quotidianamente, nei periodi di massimo sviluppo vegetativo più volte al giorno sia la mattina che nel pomeriggio, con particolare riferimento al periodo primaverile, estivo ed autunnale;
- limitazione la velocità dei mezzi sulle strade di cantiere non asfaltate;
- bagnare periodicamente o coprire con teli (nei periodi di inattività e durante le giornate con vento intenso) i cumuli di materiale polverulento stoccato nelle aree di cantiere.

Per quanto riguarda **l'alterazione visivo-percettiva** i maggiori impatti sull'avifauna saranno dovuti all'effetto lago e al possibile abbagliamento. In particolare, si evidenzia come per l'impianto in oggetto sia previsto l'uso di pannelli di ultima generazione, opportunamente dotati di rivestimento antiriflesso (AR), costituito da uno strato aggiuntivo di materiale sulla superficie esterna del vetro che limita la riflessione della luce solare.

Inoltre, i moduli selezionati sono di tipo monocristallino e di colore scuro; di seguito due immagini di confronto tra impianti fotovoltaici con pannelli di tipo monocristallino e policristallino.




Figura 78: A confronto pannelli monocristallino e pannelli policristallino.

Va ancora sottolineato, sempre tra gli accorgimenti tecnici, come, al fine di produrre un'interruzione dell'uniformità cromatica dell'impianto con conseguente ulteriore mitigazione dell'effetto lago", nell'area d'impianto si rileverà quanto segue:

- colture presenti tra le fila delle strutture;
- interruzioni naturali e antropiche tra i vari sottocampi (fossi, strade);

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 246 |

- sottocampi con azimuth differenziato nel rispetto della tessitura del territorio.

Si valuta la sensibilità del sito e del progetto in esame al fenomeno dell'effetto lago come molto bassa.

La recinzione sarà fissata al terreno per mezzo dell'infissione di tubi metallici di altezza pari a 2 metri ad intervalli regolari; in aggiunta, è stato previsto un innalzamento di 30 cm di tale recinzione lungo tutto il perimetro dell'impianto, per consentire il passaggio della macro-fauna locale.

Relativamente all'**inquinamento luminoso** verranno attuate le stesse misure di prevenzione descritte precedentemente per gli impatti sulla *popolazione e salute umana*. L'illuminazione sarà compatibile con la normativa contro l'inquinamento luminoso in quanto sarà utilizzata per i corpi illuminanti la tecnologia LED e saranno orientati in modo tale che la configurazione escluda la dispersione della luce verso l'alto e verso le aree esterne limitrofe. In particolare, sono stati scelti dei LED con una potenza pari a 300 W e con un temperatore di colore pari a 3000 K, quindi "warm light", in modo tale che l'intensità di emissione della parte blu dello spettro sia ridotta, in quanto quest'ultima viene diffusa maggiormente nell'atmosfera, andando a ridurre ulteriormente il livello di inquinamento luminoso.

Per maggiori approfondimenti in merito alle misure di prevenzione e mitigazione previste si rimanda ai seguenti elaborati di progetto:

- PRASS0R12-00 - Progetto di mitigazione
- PRASS0R09-00 – Studio di inquadramento naturalistico
- PRASS0R11-00 - Studio di inquadramento faunistico

11.5 PATRIMONIO CULTURALE E PAESAGGISTICO

L'impatto sul paesaggio e sul patrimonio culturale derivante dal progetto agrovoltico è principalmente legato all'alterazione percettiva del paesaggio e alla possibile modifica degli elementi culturali presenti nell'area. Tuttavia, il progetto "Pratello" è stato concepito per minimizzare tali impatti attraverso un'integrazione armoniosa con il contesto circostante, rispettando la morfologia del territorio e riducendo la necessità di misure di mitigazione.


Le misure di mitigazione saranno descritte nelle tre fasi principali del progetto agrovoltico, del sistema di accumulo e della sottostazione utente:

- Fase di Costruzione
- Fase di Esercizio
- Fase di Dismissione

Fase di Costruzione:

Per mitigare le potenziali alterazioni visive derivanti dalle attività di costruzione dell'impianto agrovoltico, delle opere connesse, del sistema di accumulo e della sottostazione utente, saranno adottate le seguenti misure preventive:

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 247 |

1. Ordine e pulizia

- Mantenere un elevato livello di ordine e pulizia in tutte le aree di cantiere per ridurre l'impatto visivo e garantire la sicurezza operativa.

2. Aree di stoccaggio designate

- Creazione di aree di deposito specificamente individuate, recintate e protette per evitare emissioni di polveri, degrado del suolo o un'occupazione eccessiva del territorio, anche se temporanea.

3. Precauzioni nelle operazioni di carico e scarico

- Applicazione di procedure di sicurezza per ridurre la dispersione di materiali e limitare la formazione di polveri e detriti.

4. Codice di condotta ambientale e manuale operativo

- Implementazione di un codice di condotta ambientale che definisca le procedure di mitigazione da seguire in ogni fase della costruzione.

5. Gestione e smaltimento rifiuti

- Installazione di contenitori per la raccolta differenziata per favorire il riciclo e lo smaltimento corretto dei rifiuti prodotti.

6. Mitigazione vegetale

- Durante la fase di costruzione saranno piantumate specie arboree, arbustive ed erbacee per contribuire alla mitigazione paesaggistica e alla stabilizzazione del suolo.


7. Organizzazione del cantiere

- Il cantiere sarà organizzato in sezioni di 10 ettari per ridurre l'impatto visivo e ottimizzare la gestione logistica.
- Le strutture temporanee e le aree di stoccaggio saranno posizionate all'interno del sito di installazione, senza la necessità di piattaforme aggiuntive realizzate con materiali inerti di cava.

Aspetti Chiave per la Riduzione degli Impatti

- Mantenimento delle infrastrutture esistenti: Non saranno costruite nuove strade al di fuori di quelle previste per il funzionamento e la manutenzione dell'impianto.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 248 |

- Minimizzazione dei movimenti di terra: Non saranno effettuati lavori di livellamento, poiché tutte le piattaforme di costruzione saranno posizionate su aree naturalmente pianeggianti.
- Localizzazione strategica delle aree di servizio: Saranno designate specifiche aree per lo stoccaggio di materiali, il parcheggio di attrezzature e l'installazione di cabine di servizio per il personale (uffici, spogliatoi, servizi igienici, aree ristoro e magazzini per attrezzi).

Recinzione del Sito e Ripristino Finale

- Recinzione temporanea: Durante la costruzione, il sito sarà delimitato da una rete metallica a maglia aperta con cancelli d'accesso.
- Ripristino ambientale: Alla conclusione dei lavori, tutte le aree interessate saranno ripristinate al loro stato originale. Le strutture temporanee e i contenitori per lo stoccaggio dei rifiuti saranno rimossi, garantendo il pieno recupero paesaggistico e ambientale del sito.

Queste misure garantiranno una gestione sostenibile del cantiere, riducendo al minimo gli impatti sul patrimonio culturale e paesaggistico e assicurando la compatibilità del progetto con il contesto ambientale circostante.

Fase di Esercizio:

Per garantire un'adeguata integrazione paesaggistica, verranno realizzate fasce arboreo-arbustive lungo il perimetro dell'area di intervento nei comuni di Sala Bolognese e Calderara di Reno, nonché intorno all'area destinata al sistema di accumulo e alla sottostazione elettrica nel comune di San Giovanni in Persiceto. La scelta delle specie vegetali e la loro disposizione rispetteranno le caratteristiche naturali del territorio, migliorando la coerenza paesaggistica dell'intervento.


L'uso di specie autoctone consentirà non solo di recuperare gli ambienti vegetali caratteristici del paesaggio locale, ma anche di migliorare la qualità ecologica e ambientale dell'area. Il progetto, inoltre, mantiene il rispetto dell'uso agricolo del suolo, limitando gli interventi invasivi e favorendo una mitigazione naturale degli impatti visivi.

Ruolo delle Siepi Perimetrali e della Vegetazione

Le siepi multi-specie previste nel progetto svolgeranno diverse funzioni:

- Riduzione dell'impatto visivo delle strutture fotovoltaiche, aumentando la schermatura dell'impianto rispetto al contesto circostante.
- Benefici ecologici, favorendo la biodiversità locale e creando habitat per piccoli mammiferi, insetti impollinatori e avifauna.
- Miglioramento del microclima, riducendo l'evaporazione del suolo e migliorando la ritenzione idrica.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 249 |

- Protezione dal vento, mitigando gli effetti dell'erosione e favorendo un clima più stabile per le coltivazioni circostanti.
- Le siepi saranno gestite con due approcci differenti:
- Crescita libera, che consentirà alle piante di svilupparsi naturalmente senza potature intensive.
- Crescita controllata, con interventi di potatura periodici per mantenere dimensioni e forme funzionali all'integrazione con il paesaggio.

Funzioni Produttive ed Ecologiche delle Siepi

Le siepi non avranno solo una funzione estetica, ma contribuiranno attivamente all'equilibrio ecologico e alla produttività agricola:

- Riduzione dell'evapotraspirazione delle colture limitando l'impatto del vento e delle alte temperature.
- Aumento della fertilità del suolo, grazie alla presenza di specie che favoriscono il riciclo dei nutrienti.
- Produzione sostenibile di legname, frutti ed essenze per la biodiversità.
- Riduzione dell'inquinamento atmosferico, grazie alla capacità delle piante di catturare polveri sottili e sostanze inquinanti.
- Mantenimento della continuità ecologica, favorendo la connettività tra habitat naturali e promuovendo la presenza di fauna locale.

Progettazione della Mitigazione Paesaggistica

La progettazione della fascia di mitigazione ha tenuto conto dell'integrazione dell'impianto agrovoltico nella rete ecologica territoriale. Verrà realizzata una siepe arboreo-arbustiva di oltre 3.820 metri, incrementando il verde esistente e migliorando le condizioni ambientali dell'area.


Gli interventi previsti aumenteranno significativamente la quantità e la varietà di vegetazione presente, con la piantumazione di:

- 1.280 alberi
- 1.188 arbusti singoli
- 3.820 arbusti per la siepe perimetrale
- Totale: 5.008 nuovi elementi vegetali

La selezione delle specie vegetali è stata effettuata sulla base di criteri di adattabilità al clima locale, resistenza alle malattie e ridotte esigenze idriche, privilegiando le essenze autoctone e naturalizzate per garantire la sostenibilità dell'intervento.

Le misure di mitigazione adottate permettono di ridurre significativamente l'impatto del progetto sul patrimonio culturale e paesaggistico, garantendo al contempo un miglioramento della qualità ambientale e

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 250 |

dell'integrazione con il contesto rurale. Per ulteriori dettagli, fare riferimento alla relazione PRASS0R12-00 - Progetto di mitigazione e PRASS0R05-00 - Relazione agronomica.



Figura 79: Schema d'impianto in sezione fascia di mitigazione

Fase di Dismissione


Durante la fase di dismissione dell'impianto agrovoltaiico, delle opere connesse, del sistema di accumulo e della sottostazione utente, verranno adottate misure specifiche per minimizzare gli impatti sul patrimonio culturale e paesaggistico. L'obiettivo principale è garantire la conservazione e il ripristino dell'ambiente naturale, riducendo al minimo l'alterazione del paesaggio e delle sue componenti culturali.

Attività di Mitigazione

Rimozione controllata delle infrastrutture

- Smantellamento dei moduli fotovoltaici e degli accessori associati con tecniche a basso impatto per preservare l'integrità del suolo e della vegetazione circostante.
- Recupero e smaltimento dei materiali secondo le normative vigenti, favorendo il riutilizzo e il riciclo per ridurre i rifiuti.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 251 |

Limitazione dell'impatto visivo e paesaggistico

- Pianificazione delle operazioni di smantellamento in fasi progressive per ridurre al minimo il disturbo visivo e garantire un impatto paesaggistico limitato nel tempo.
- Utilizzo di macchinari a basso impatto acustico e visivo per non alterare l'estetica del paesaggio.

Protezione del suolo e della biodiversità

- Applicazione di tecniche di ripristino ambientale attraverso il reintegro di suolo organico e l'utilizzo di humus per facilitare la ricostituzione della vegetazione autoctona.
- Mantenimento delle aree verdi durante le operazioni per garantire la continuità degli habitat naturali e favorire la biodiversità.

Monitoraggio e gestione degli impatti

- Controlli periodici per assicurare che le attività di dismissione non causino danni permanenti alle strutture paesaggistiche e culturali della zona.
- Monitoraggio dell'evoluzione del territorio post-smantellamento per valutare eventuali interventi correttivi.

Attività di Compensazione

- Ripristino della vegetazione con la piantumazione di specie autoctone per ricreare le condizioni paesaggistiche preesistenti.
- Recupero delle aree agricole per favorire il ritorno alle attività produttive tradizionali.

Le misure sopra descritte garantiranno che la fase di dismissione dell'impianto avvenga in modo sostenibile, preservando il paesaggio e il patrimonio culturale della zona. Attraverso il ripristino dell'ambiente naturale e la valorizzazione delle risorse territoriali, si assicura un impatto minimo a lungo termine e un'integrazione armoniosa con il contesto paesaggistico e storico locale.


11.6 SUOLO, USO DEL SUOLO E SISTEMA AGROALIMENTARE

In relazione agli impatti ambientali individuati per la componente Suolo e Patrimonio Agroalimentare, sono state valutate le seguenti categorie di impatto:

Per il Suolo:

- Modifica alla morfologia del suolo
- Compattazione del suolo
- Impermeabilizzazione del suolo
- Riduzione della sostanza organica

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 252 |

Per il Patrimonio Agroalimentare:

- Consumo di suolo
- Modifiche al patrimonio agroalimentare

Le misure previste per prevenire, evitare o ridurre tali impatti si riferiscono sia all'impianto agrivoltaico, sia al sistema di accumulo (BESS) e alla sottostazione elettrica, nonché alle relative opere di connessione.

Modifica alla morfologia del suolo

Durante le fasi di costruzione e dismissione, la morfologia del suolo verrà preservata attraverso un'attenta progettazione della viabilità interna e delle piazzole di servizio (BESS, sottostazione), seguendo l'orografia esistente e limitando i movimenti terra. Gli scavi per la posa dei cavidotti, delle fondazioni degli skid, del sistema di accumulo e della sottostazione saranno realizzati con escavatori leggeri e le trincee saranno completamente ripristinate. Il terreno rimosso sarà stoccato temporaneamente in aree dedicate e successivamente riutilizzato per il reinterro e la ricostituzione del profilo agrario originale. In fase di dismissione, anche le aree occupate da BESS e sottostazione saranno completamente smantellate e il terreno ripristinato all'uso agricolo.

Compattazione del suolo

Per ridurre la compattazione durante i lavori di costruzione (inclusi quelli per BESS e sottostazione), si prevede l'uso di mezzi cingolati e la minimizzazione dei transiti sulle superfici agricole, privilegiando l'impiego della viabilità esistente. Le attività saranno suddivise per lotti e tempi ridotti. Durante l'esercizio, l'impatto sarà contenuto e legato a sporadiche operazioni di manutenzione. In dismissione, si applicheranno le stesse misure preventive, garantendo un ritorno alla condizione originale del suolo.


Impermeabilizzazione del suolo

L'impermeabilizzazione sarà limitata a una superficie contenuta, relativa esclusivamente alle piazzole dei manufatti permanenti: skid, sistema di accumulo (BESS), sottostazione e viabilità principale. Per tutte le strutture saranno adottate soluzioni tecniche drenanti, come materiali stabilizzati permeabili, canalette e trincee drenanti per la gestione delle acque meteoriche. A fine ciclo vita dell'impianto, la rimozione delle strutture restituirà al suolo la sua permeabilità originaria.

Riduzione della sostanza organica

In fase di costruzione, lo strato superficiale (topsoil) sarà accantonato in modo selettivo e reimpiegato per il reinterro. Durante l'esercizio, il mantenimento di una copertura erbacea continua (anche nelle aree adiacenti a BESS e sottostazione) contribuirà al bilancio della sostanza organica. Alla dismissione, la presenza del cotico erboso e la gestione agricola post-opera favoriranno il recupero della fertilità del suolo.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 253 |

Consumo di suolo

Il consumo di suolo sarà contenuto e limitato alle strutture non amovibili durante l'esercizio, in particolare: skid, sottostazione elettrica, sistema di accumulo e viabilità primaria. L'area restante sarà destinata all'agricoltura, secondo un modello agrivoltaico avanzato. In fase di dismissione, tutte le superfici non più funzionali all'impianto saranno restituite all'uso agricolo.


Modifiche al patrimonio agroalimentare

Le colture selezionate per l'area agrivoltaica sono coerenti con le caratteristiche pedoclimatiche del sito e compatibili con la presenza delle strutture, inclusi il BESS e la sottostazione. Durante l'esercizio, la multifunzionalità dell'impianto garantirà la coesistenza tra produzione elettrica e coltivazioni, favorendo la resilienza produttiva del territorio. In dismissione, sarà ripristinato completamente l'indirizzo agricolo preesistente.

Monitoraggio

Il monitoraggio del suolo sarà condotto su base periodica e riguarderà la fertilità agronomica e i servizi ecosistemici. Saranno analizzati i principali parametri chimico-fisici (pH, C organico, N totale, P assimilabile) in 1 campione ogni 20 ettari di topsoil, anche in corrispondenza delle aree occupate da BESS e sottostazione. Le campagne saranno realizzate in fase ante-operam, in corso d'opera e post dismissione, per valutare eventuali alterazioni attribuibili all'impianto. Per maggiori dettagli, si rimanda alla relazione "PRASIAR02-00 - Piano di Monitoraggio Ambientale".

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 254 |

12. DESCRIZIONE DI ELEMENTI E BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI PRESENTI

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 8 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii. A seguire verranno descritti gli elementi e i beni culturali e paesaggistici presenti nell'area, nonché l'impatto del progetto su di essi, le trasformazioni proposte e le misure di mitigazione e di compensazione adottate.

Aree tutelate ai sensi del D. Lgs. 42/2004

Una parte del cavidotto di media tensione, facente parte delle opere di connessione del progetto, interseca la fascia di rispetto di Tale normativa tutela fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici (R.D. 11 dicembre 1933, n. 1775), con relative sponde e argini.

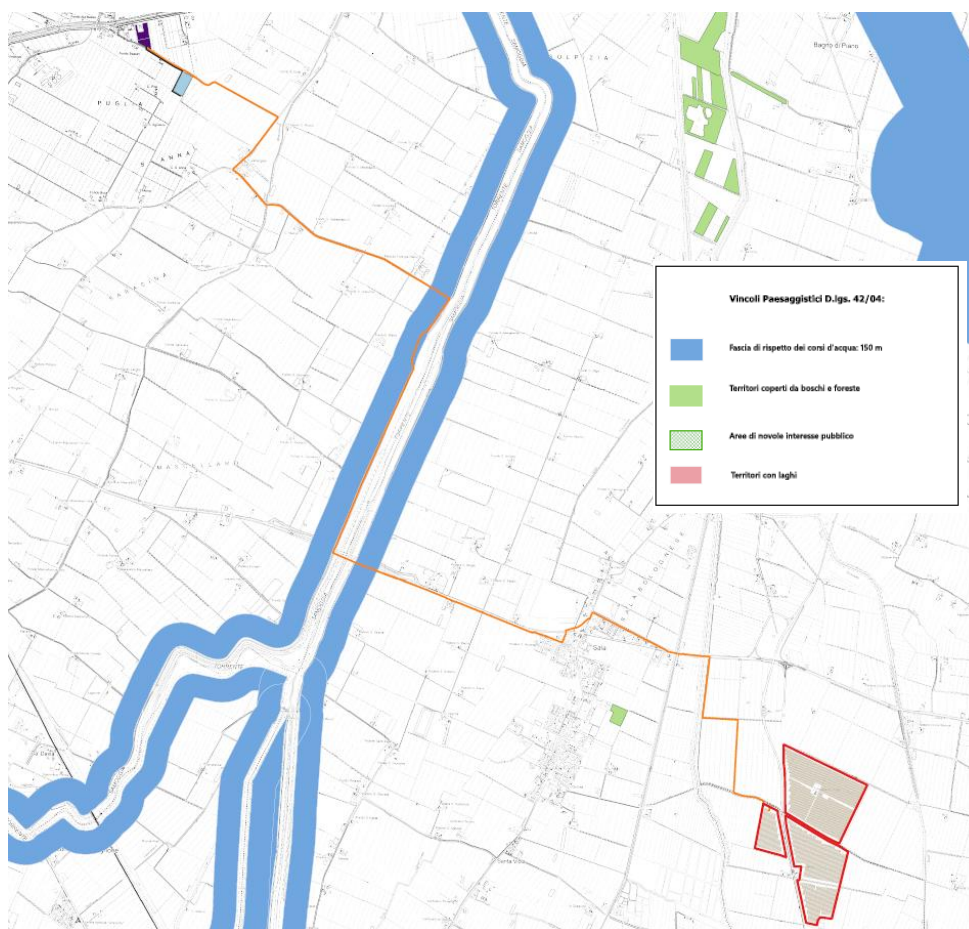



Figura 80: localizzazione dell'impianto agrivoltaico e delle opere di connessione in relazione alle aree tutelate ai sensi dell'art. 142 del D.lgs. 42/2004.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 255 |

Beni culturali tutelati ai sensi del D. Lgs. 42/2004

Come evidenziato nella Figura 81, il perimetro dell'impianto agrovoltico, il sistema di accumulo e la sottostazione elettrica utente si trovano a oltre 500 metri di distanza dai beni culturali riconosciuti nell'area di progetto, tra cui:

- Parrocchia di Santa Maria e Cimitero di Sala Bolognese
- Parrocchia di San Biagio
- Cimitero di Zenerigolo

Tuttavia, parte del percorso del cavidotto di media tensione è localizzato parzialmente all'interno della fascia di rispetto di 500 metri da questi beni culturali.

Come descritto nel Capitolo 3, il cavidotto di media tensione, in base alle sue caratteristiche di funzionamento, è escluso dall'autorizzazione paesaggistica ai sensi del punto A.15 dell'Allegato A al DPR 31/2017. Inoltre, il cavidotto sarà completamente interrato e, per l'attraversamento del fiume, verrà utilizzata la tecnologia della trivellazione orizzontale controllata (TOC). Poiché le operazioni di posa sono limitate nel tempo e l'area interessata verrà ripristinata allo stato originale, l'impatto sul paesaggio e sui beni culturali sarà trascurabile.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

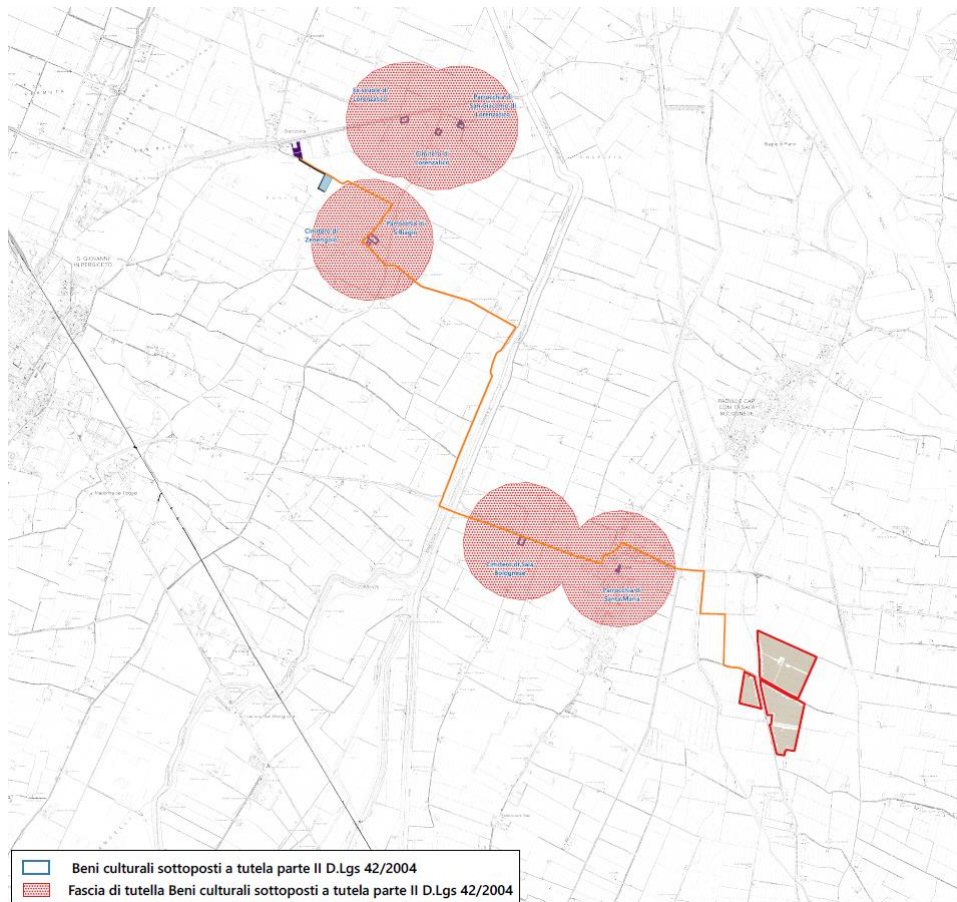



Figura 81: localizzazione dell'impianto agrivoltaico e delle opere di connessione rispetto ai beni culturali tutelati ai sensi del D.lgs. 42/2004

Misure di mitigazione

1. Mitigazione nel buffer fluviale (150 m dal fiume)

- **Minimizzazione dello scavo:** utilizzo di tecniche a basso impatto, come trincea ristretta o TOC, per ridurre gli effetti sul suolo e sulla vegetazione ripariale.
- **Ripristino della vegetazione:** piantumazione di specie arboree e arbustive autoctone per compensare l'alterazione temporanea del suolo.
- **Protezione del suolo:** applicazione di geotessili e tecniche di bioingegneria per stabilizzare il terreno ed evitare erosione.
- **Ottimizzazione dei tempi di intervento:** esecuzione dei lavori in periodi dell'anno che riducano l'impatto su fauna e flora locali.

| | | |
|-------------------------|--|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 257 |

2. Mitigazione nel buffer di 500 m dai beni culturali


- **Percorsi interrati a basso impatto:** scelta di tracciati con minore visibilità e inserimento in contesti già antropizzati.
- **Materiali e tecniche di ripristino compatibili:** utilizzo di materiali naturali e drenanti per ripristinare le superfici visibili.
- **Monitoraggio archeologico:** previsione di indagini preventive e assistenza durante gli scavi.
- **Riqualificazione paesaggistica:** piantumazione di alberature e siepi in linea con il paesaggio storico.
- **Schermatura visiva delle strutture di accesso:** eventuali pozzetti d'ispezione saranno mascherati con vegetazione e materiali compatibili con il contesto storico.

Beni paesaggistici ai sensi dell'Articolo 136 del D. Lgs. 42/2004

L'area tutelata più vicina ai sensi dell'Art. 136 si trova a una distanza di 4,5 km dall'impianto agrovoltico e 5,5 km dal sistema di accumulo e dalla sottostazione elettrica. Inoltre, sono presenti alberi monumentali tutelati ai sensi dell'Art. 136, lett. a), situati a circa 2,1 km dall'impianto agrovoltico.

Considerata la distanza dei beni paesaggistici rispetto al progetto e le misure di mitigazione adottate, l'intervento non avrà impatti significativi. Per migliorare l'integrazione paesaggistica, si prevede la creazione di fasce arbustive e arboree lungo il perimetro dell'area di progetto e attorno alla sottostazione elettrica.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 258 |

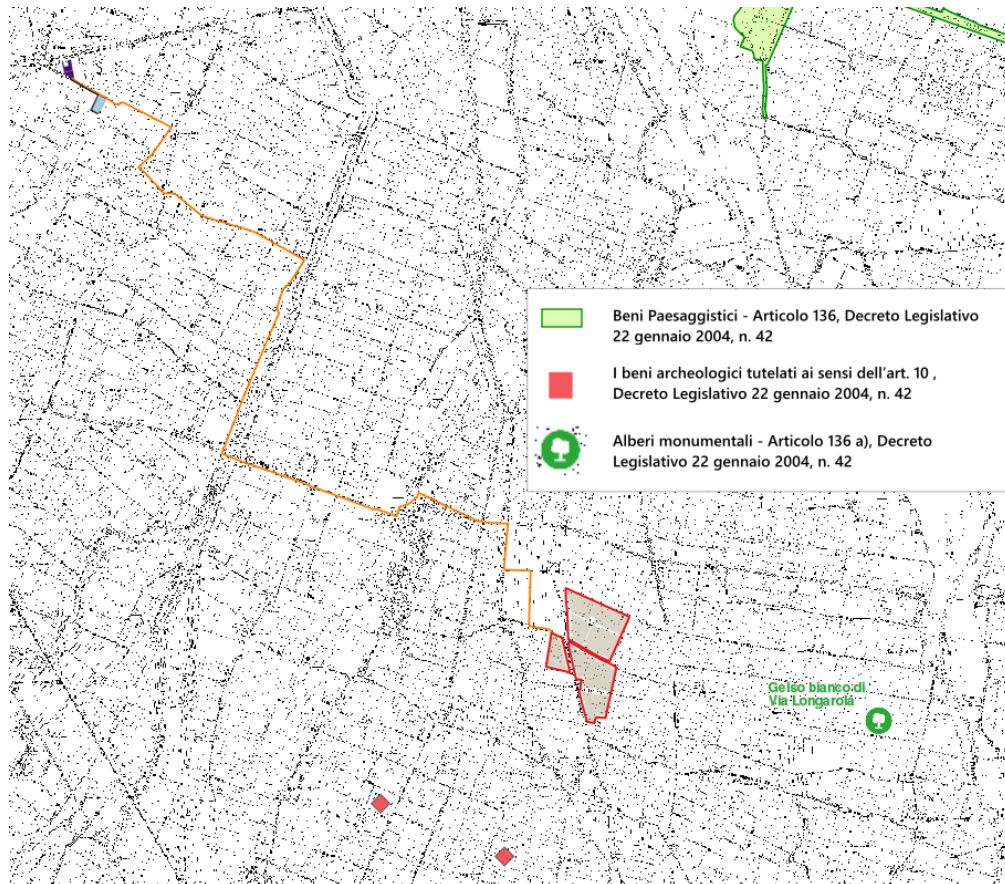


Figura 82: localizzazione dell'impianto agrivoltaico e delle opere di connessione rispetto ai beni paesaggistici tutelati ai sensi dell'art. 136 del D.lgs. 42/2004


Beni archeologici ai sensi dell'Articolo 10 del D. Lgs. 42/2004

L'insediamento di età romana e altomedievale più vicino si trova a circa 1,1 km dall'area di impianto agrovoltaico.

Poiché nell'area di progetto sono stati identificati potenziali elementi di interesse archeologico, il percorso del cavidotto e l'area di installazione dell'impianto di accumulo e della sottostazione utente sono stati classificati con livelli differenti di rischio archeologico. A tal fine, si farà riferimento all'elaborato **PRASS0R06-00 – Relazione Archeologica**, che prevede specifiche misure di tutela e monitoraggio.

Sulla base delle analisi condotte, si può concludere che l'intervento del progetto non comporta impatti significativi sui beni culturali e paesaggistici presenti nell'area di progetto. Le misure di mitigazione proposte garantiscono la compatibilità dell'opera con il contesto territoriale, assicurando il ripristino ambientale e la protezione del patrimonio storico e naturale.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 259 |

13. VULNERABILITA' DEL PROGETTO

Ai fini della valutazione degli impatti ambientali, in coerenza con quanto richiesto al punto 9 dell'Allegato VII del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii, sono stati presi in considerazione anche i rischi derivanti dall'esposizione del progetto a calamità naturali e gravi incidenti.

Eventi idraulici e rischio di alluvione

L'area destinata alla realizzazione dell'impianto ricade in zone classificate a **pericolosità idraulica elevata (P3) e media (P2)**, secondo la cartografia aggiornata del **Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA)** e del **PAI** dei bacini del Po e del Reno.

Tuttavia, come dettagliato nella relazione **PRASS0R03-00 – Relazione idrologico-idraulica e di invarianza idraulica**, tutte le infrastrutture sensibili, comprese:

- le **cabine di raccolta dell'impianto agrivoltaico**,
- le **cabine del sistema di accumulo (BESS)**,
- le **unità di trasformazione elettrica**,
- e la **sottostazione elettrica utente**,

saranno **realizzate su basamenti rialzati di almeno 100 cm rispetto al piano campagna**, in conformità alle misure **M2 e M23 del PGRA**, al fine di garantire la funzionalità e la sicurezza anche in caso di eventi alluvionali estremi.


La progettazione complessiva non prevede modifiche plano-altimetriche rilevanti, e tutte le opere civili sono state concepite secondo il principio dell'**invarianza idraulica**, attraverso:

- l'impiego di **materiali drenanti** per le superfici carrabili,
- la realizzazione di **trincee drenanti** per l'intercettazione e gestione delle acque meteoriche e di ruscellamento,
- e il loro **convogliamento verso i fossi di recapito finale**, secondo quanto specificato nella citata relazione tecnica.

Infine, la **sottostazione elettrica** è stata progettata con criteri costruttivi idonei a **garantire la continuità operativa anche in condizioni di rischio idraulico**, mediante l'adozione di specifiche misure di protezione passiva e soluzioni tecniche che ne aumentano la resilienza.

Rischio sismico

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 260 |

Le aree interessate dalla realizzazione dell'**impianto agrivoltaico**, del **sistema di accumulo (BESS)** e della **sottostazione elettrica utente** ricadono su terreni classificati come **Categoria C** ai sensi della normativa sismica, ovvero **“sedimenti prevalentemente fini di pianura”**. Il collegamento tra le due aree, previsto mediante un cavidotto interrato, attraversa anche zone indicate come **Categoria L**, ovvero **“zone di attenzione per instabilità da liquefazione o densificazione”**.

Come descritto nella relazione **PRASS0R01-00 – Relazione geologico-sismica**, l'area in oggetto presenta **terreni limo-argillosi e granulari**, con un substrato pliocenico in profondità. Le indagini geotecniche effettuate indicano:

- un **potenziale di liquefazione generalmente basso**;
- una **vulnerabilità sismica moderata** per quanto riguarda gli effetti sulle strutture superficiali;
- la presenza di **contrastì d'impedenza significativi** nei profili stratigrafici, che possono influenzare la propagazione delle onde sismiche e richiedono particolare attenzione nella progettazione per evitare fenomeni di risonanza.

Per minimizzare i rischi legati a instabilità locali o cedimenti differenziali, è stato previsto che le **fondazioni** delle strutture principali siano impostate **al di sotto degli strati compressibili superficiali**, generalmente a una profondità di almeno **0,8–1,0 metri**, tenendo conto anche delle possibili **variazioni stagionali dell'umidità nei terreni coesivi**, che possono interessare i primi **3 metri** di profondità.

Nonostante la presenza di tali condizioni geotecniche, **non sono stati individuati vincoli geologici o idrogeologici tali da pregiudicare la realizzabilità del progetto**, che risulta pertanto **fattibile**, adottando **opportune soluzioni tecniche e precauzioni costruttive** in fase esecutiva, in conformità con le norme tecniche per le costruzioni in zona sismica (NTC).


Assenza di rischio frane

Sulla base delle analisi morfologiche e delle cartografie regionali ufficiali consultate — tra cui la banca dati dell'**Autorità di Bacino del Fiume Po** e i documenti forniti da **ARPAE Emilia-Romagna** — si conferma che **l'intero progetto**, comprensivo di **impianto agrivoltaico**, **sistema di accumulo (BESS)** e **sottostazione elettrica**, **non ricade in aree soggette a frane, instabilità geomorfologica attiva o quiescente**. L'area di intervento si trova in un contesto di **pianura a morfologia regolare**, privo di dislivelli significativi o criticità altimetriche. Non sono presenti pendenze rilevanti, scarpate, versanti acclivi o altre condizioni geomorfologiche che possano predisporre a fenomeni di dissesto.

Eventi meteo estremi e vento

Le strutture dell'impianto agrovoltaico, inclusi i tracker e i moduli fotovoltaici, sono progettate per resistere a velocità di vento superiori a 120 km/h, in conformità alle normative CEI e UNI EN ISO. La configurazione dei moduli segue l'orografia naturale del terreno, riducendo l'effetto vela e aumentando la stabilità.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 261 |

Rischio incendi

L'area interessata dal progetto — comprendente l'**impianto agrivoltaico**, il **sistema di accumulo (BESS)** e la **sottostazione elettrica utente**, con relative opere di connessione — **non ricade in zone percorse da incendi** negli ultimi anni, come risulta dalla consultazione del **Catasto Regionale degli Incendi Boschivi**.

Tuttavia, l'assenza di incendi pregressi non costituisce di per sé garanzia assoluta: per questo motivo è stata effettuata un'analisi più approfondita della **vulnerabilità potenziale al rischio incendio**.

Dal punto di vista territoriale, l'area di intervento non presenta caratteristiche intrinseche di rischio elevato: essa è situata in un contesto di **pianura agricola**, priva di **aree boscate estese**, **vegetazione combustibile significativa** o condizioni predisponenti alla **desertificazione**. Le coltivazioni presenti sono prevalentemente estensive e la vegetazione arbustiva è limitata e discontinua, riducendo sensibilmente la possibilità di propagazione di incendi.

In fase progettuale, sono state previste **misure specifiche di prevenzione e mitigazione**, tra cui:

- **Fasce di rispetto prive di vegetazione combustibile** attorno ai moduli fotovoltaici, ai container BESS e alle principali apparecchiature elettriche;
- **Separazione fisica e funzionale** delle componenti elettriche (inverter, trasformatori, unità di conversione e storage) per minimizzare il rischio di effetto domino;
- **Viabilità interna idonea** all'accesso dei mezzi di soccorso, con larghezze e raggi di curvatura conformi alle normative antincendio;
- **Utilizzo di materiali ignifughi o a bassa infiammabilità**, in conformità con le normative tecniche vigenti;
- **Piani di manutenzione periodica** dell'area e delle apparecchiature, inclusi il taglio dell'erba e il controllo della vegetazione.


In conclusione, pur riconoscendo che il rischio incendio non può essere del tutto escluso, si può affermare che:

- la **vulnerabilità complessiva del progetto al rischio incendio è molto bassa**;
- sono state **adottate misure progettuali efficaci** per prevenirlo e contenerlo;
- le **condizioni di sicurezza risultano migliorate** rispetto alla situazione preesistente.

Assenza di impianti esplosivi

Le indagini condotte tramite il portale ARPAE - SITR, i database regionali sulle attività produttive, e l'analisi territoriale tramite strumenti GIS aggiornati, non hanno rilevato la presenza di impianti a rischio di incidente rilevante (RIR), depositi di carburanti, stabilimenti chimici o impianti esplosivi in prossimità dell'area di progetto. La distanza tra l'area di intervento e qualsiasi infrastruttura industriale soggetta a normativa Seveso

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 262 |


è ampiamente superiore al raggio di sicurezza previsto dalla normativa vigente. Pertanto, non esistono rischi di esplosione o scenari di incidente rilevante associati al progetto.

Cambiamenti climatici

Il progetto contribuisce attivamente alla mitigazione dei cambiamenti climatici. La produzione di energia rinnovabile, stimata in oltre 36.89 GWh/anno per l'impianto agrivoltaico, evita l'emissione di circa 18.000 tonnellate di CO₂ ogni anno rispetto alla produzione convenzionale da fonte fossile. Inoltre, la continuità dell'attività agricola garantisce un bilancio positivo in termini di servizi ecosistemici.

In sintesi, entrambe le componenti progettuali – agrivoltaico– presentano bassa vulnerabilità a eventi naturali o accidentali, grazie all'adozione di soluzioni tecniche adeguate e strategie di mitigazione coerenti con le normative vigenti. Le misure previste assicurano che il progetto possa essere attuato in sicurezza, anche in scenari climatici futuri estremi, confermandone la piena sostenibilità e resilienza nel tempo.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |


| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 263 |

14. Fonti

BIBLIOGRAFIA

- Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) – Regione Emilia-Romagna
- Piano Territoriale Metropolitano (PTM) – Città Metropolitana di Bologna
- PUG – Piani Urbanistici Generali dei Comuni di Sala Bolognese, San Giovanni in Persiceto, Calderara di Reno
- Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PSAI) – Bacini del Po e del Reno
- Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) – Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po
- Regione Emilia-Romagna, 2013 – Piano Faunistico Regionale 2014–2020
- Carta dei Suoli della Regione Emilia-Romagna, scala 1:50.000 – Regione Emilia-Romagna, 2021
- Carta Geologica della Pianura Emiliano-Romagnola, scala 1:250.000 – Regione Emilia-Romagna, 1999
- Carta della Natura, scala 1:25.000 – ISPRA, 2021 (a) e (b)
- Regione Emilia-Romagna, Direzione Generale Agricoltura – Quadro conoscitivo ZPS/ZSC (2018)
- Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani – MASE, Federparchi, IUCN Italia, 2022
- Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici – MITE, 2022
- Simoni G., 2020 – Agro-fotovoltaico: condizioni essenziali e vantaggi per gli operatori agricoli ed energetici, QualEnergia 2020 (1): 46–49
- Marrou H. et al., 2013 – Microclimate under agrivoltaic systems: is crop growth rate affected in the partial shade of solar panels?, Agricultural and Forest Meteorology, 177: 117–132
- Cossu M. et al., 2003 – Increasing the agricultural sustainability of closed agrivoltaic systems with the integration of vertical farming, Applied Energy 344 (2023): 121278
- Pignatti S., 2002 – Flora d'Italia, Voll. I–III, Edagricole
- Piccoli F. et al., 2014 – Flora del Ferrarese, Longo Editore, Ravenna
- Unità di costo standard impianti arborei (UCS) – Fonte ISMEA MIPAAF, PSR 2014–2020
- Robertson P.K. & Cabal K.L., 2007 – Guide to Cone Penetration Testing for Geotechnical Engineering
- Robertson P.K. & Wride C.E., 1998 – Cyclic Liquefaction and its Evaluation based on the CPT, Canadian Geotechnical Journal
- Zhang G. et al., 2002 – Estimating Liquefaction-Induced Ground Settlements from the CPT, Canadian Geotechnical Journal, 39: 1168–1180
- Zhang G. et al., 2004 – Estimating Liquefaction-Induced Lateral Displacements using the SPT and CPT, ASCE Journal of Geotechnical & Geoenvironmental Engineering, 130(8): 861–871
- Città Metropolitana di Bologna, 2021 – Proiezioni climatiche nella città metropolitana di Bologna


| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 264 |

PAGINE WEB CONSULTATE

- <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it>
- <https://datazone.birdlife.org/site/factsheet/valli-bolognesi-iba-italy>
- <https://natura2000.eea.europa.eu>
- http://www.pcn.minambiente.it/viewer/index.php?services=progetto_natura
- <https://sinacloud.isprambiente.it/portal/apps/webappviewer/index.html?id=885b933233e341808d7f629526aa32f>
- <http://vnr.unipg.it>
- https://www.isprambiente.gov.it/files2021/pubblicazioni/rapporti/rapporto-ispra-350_21.pdf
- <https://www.ismeamercati.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/11025>
- <https://www.ismeamercati.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/9685>
- <https://www.ismeamercati.it/dati-agroalimentare/produzione>
- <https://www.ismeamercati.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/5399>
- <http://dati.istat.it/Index.aspx?QueryId=33702>
- <http://www.sisonweb.com/it/dettaglio-prodotto.php?idProd=169>
- https://www.vivaigabbianelli.it/it/blogs/24_impianto-oliveto-guida-coltivazione-olivo.html
- https://manuale dellagronomo.capitello.it/app/books/CP18_W8361356SEZE/pdf/E214
- <https://intraprendere.net/6289/apicoltura/>

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |

| | | | |
|--|-------------------|------------------------------|----------|
|  | Tipo: | Documentazione di Progetto | |
| | Titolo: | Studio di impatto ambientale | |
| | Rev. 01 – 09/2025 | | Pag. 265 |

15. Difficoltà

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 12 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii, riguardante le eventuali difficoltà, quali lacune tecniche o mancanza di conoscenze, incontrate dal proponente nella raccolta dei dati richiesti e nella previsione degli impatti.

È possibile affermare che non sono state riscontrate difficoltà tali da condizionare la redazione del presente Studio di Impatto Ambientale.

| | | |
|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Comune: | Sala Bolognese, Calderara di Reno, San Giovanni in Persiceto | Provincia: Bologna (BO) |
| Denominazione: Pratello | | |