



Committente:

ENERGY AQUARIUS SRL

Via Arrigo Boito, 8 - 20121 Milano - Italy
pec: energyaquarius@legalmail.it

Progetto definitivo:

PROVVEDIMENTO AUTORIZZATIVO UNICO REGIONALE ai sensi dell' art. 27 bis del D.Lgs. 152/06 e del D.M. 52/2015

Denominazione progetto:

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI-Fossoli" di potenza 21,91 MWp con annesso SISTEMA DI ACCUMULO (BESS) di potenza 15 MWp

Sito in:

COMUNE DI CARPI (MO)

Titolo elaborato:

Studio di Impatto Ambientale (SIA)

Elaborato: E-02

Scala -



Responsabile Coordinamento progetto : dott. for. Edoardo Pio Iurato

Progettisti : dott. for. Ivan Bevilacqua
dott. for. Edoardo Pio Iurato
dott. for. Maurizio Prevati

Collaboratori : dott.ssa for. Arianna Giovine
arch. Giulia Fontana
dott. for. Massimo Ventura



REV.:	REDAZIONE:	CONTROLLO:	APPROVAZIONE :	DATA:
00	arch. Giulia Fontana	dott. for. Edoardo Pio Iurato	dott. for. Maurizio Prevati	13/05/2024
01	arch. Giulia Fontana	dott. for. Edoardo Pio Iurato	dott. for. Maurizio Prevati	15/07/2024
02	dott.ssa for. Arianna Giovine	dott. for. Edoardo Pio Iurato	dott. for. Maurizio Prevati	17/03/2025
03				
04				
05				

FIRMA/TIMBRO
COMMITTENTE:

ENERGY AQUARIUS S.R.L.

Via Arrigo Boito, 8
20121 Milano (MI)
P. IVA/C.F. 13512090963

ENERGY AQUARIUS SRL

Via Arrigo Boito, 8 - 20121 Milano - Italy
pec: energyaquarius@legalmail.it

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 1 di 389

1. PREAMBOLO	4
2. NOTA INTRODUTTIVO-METODOLOGICA	6
3. CONTESTUALIZZAZIONE DI PROGETTO E QUADRO POLITICO-NORMATIVO	9
3.1. LA POLITICA EUROPEA IN MATERIA DI FER	9
3.2. QUADRO FER ITALIANO E NORMATIVA NAZIONALE	14
3.3. QUADRO FER REGIONE EMILIA-ROMAGNA E NORMATIVA REGIONALE	33
4. CONSISTENZA DELLE INFRASTRUTTURE DI RETE REGIONALI E DOMANDA ELETTRICA	42
4.1. ANALISI DELLA CONSISTENZA ATTUALE DELLE INFRASTRUTTURE ENERGETICHE DELL'EMILIA-ROMAGNA	42
4.2. PRODUZIONE E DOMANDA ELETTRICA NEL TERRITORIO REGIONALE	47
4.3. STATO DELLA DOMANDA DI CONNESSIONI FER SUL TERRITORIO.....	49
4.4. PROGETTI DI SVILUPPO DELLE INFRASTRUTTURE ENERGETICHE REGIONALI	52
4.4.1. PROGETTI DI SVILUPPO DELLA RETE AD OPERA DI TERNA	52
4.4.1.1. <i>Stato di avanzamento dei Piani di Sviluppo precedenti</i>	<i>53</i>
4.4.1.2. <i>Futuri progetti previsti sul territorio regionale</i>	<i>69</i>
4.4.2. PROGETTI DI SVILUPPO DELLA RETE AD OPERA DI E-DISTRIBUZIONE	76
4.4.2.1. <i>Stato di avanzamento dei Piani di Sviluppo precedenti</i>	<i>76</i>
4.4.2.2. <i>Futuri progetti previsti sul territorio regionale</i>	<i>79</i>
5. QUADRO AMBIENTALE E TERRITORIALE	90
5.1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE - GEOGRAFICO DEL SITO	90
5.2. CRITERI DI SCELTA DEL SITO E CONTESTUALIZZAZIONE DELL'OPERA IN PROGETTO	93
5.3. ELEMENTI TERRITORIALI, DEMOGRAFICI E PRODUTTIVI	102
5.4. CLIMA E QUALITÀ DELL'ARIA	103
5.4.1. CLIMA	103
5.4.2. QUALITÀ DELL'ARIA	110
5.5. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE, GEOMORFOLOGICHE E IDROGEOLOGICHE	119
5.6. SISTEMI DI TERRE, CARATTERI PEDOLOGICI E AGRONOMICI, USO DEL SUOLO	122
5.7. IDROGRAFIA DI SUPERFICIE E SISTEMA IDRAULICO/IDROLOGICO	127
5.7.1. STATO QUALITATIVO DELLE RISORSE IDRICHE	132
5.8. COMPONENTI NATURALISTICHE ED ECOSISTEMICHE	135
5.8.1. INQUADRAMENTO FLORISTICO-VEGETAZIONALE E FLORA LOCALE	137
5.8.2. INQUADRAMENTO FAUNISTICO E FAUNA LOCALE	149
5.9. COMPONENTI STORICHE, ARTISTICHE E PAESAGGISTICHE	153
5.10. COMPONENTI ARCHEOLOGICHE	156
5.11. INQUADRAMENTO ACUSTICO	160
5.11.1. RILIEVI FONOMETRICI ANTE-OPERAM	160
5.11.2. PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO	162
5.11.2.1. <i>Fase di cantiere</i>	<i>163</i>
5.11.2.2. <i>Fase di esercizio</i>	<i>163</i>
5.12. CUMULO CON ALTRI PROGETTI	164
5.13. ANALISI DELLO SCENARIO DI BASE (IPOTESI ZERO) E IPOTESI ALTERNATIVE	170
5.13.1. IPOTESI ZERO	170
5.13.2. IPOTESI ALTERNATIVE.....	176
5.13.3. VALUTAZIONI COMPARATIVE IPOTESI ZERO E ALTERNATIVE	179
6. AMBITI DI TUTELA E VALORIZZAZIONE AMBIENTALE	181
6.1. ANALISI VINCOLISTICA.....	181
6.2. VALUTAZIONI CONCLUSIVE	187
6.3. VARIANTE ALLO STRUMENTO URBANISTICO (PUG).....	200
6.3.1. ANALISI DELLO STATO DI FATTO DEL MANUFATTO E INCONGRUENZA NELLA SUA CLASSIFICAZIONE	200
6.3.2. INAPPLICABILITÀ DELLE PREVISIONI DEL PUG PER IL RECUPERO DEL MANUFATTO	203
6.3.3. RICHIESTA DI VARIANTE URBANISTICA AI SENSI DELLA NORMATIVA VIGENTE	203
7. QUADRO PROGETTUALE.....	205
7.1. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	205

IMPIANTO FOTOVOLTAICO “CARPI - Fossoli”				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 2 di 389

7.1.1.	MODULI FOTOVOLTAICI E STRUTTURE DI SOSTEGNO	207
7.1.2.	INVERTER	208
7.1.3.	LOCALI TECNICI: CABINE DI TRASFORMAZIONE	209
7.1.4.	LOCALI TECNICI: CABINE DI SMISTAMENTO	210
7.1.5.	CABLAGGI ELETTRICI DC/AC, MESSA A TERRA E CAVIDOTTO DI CONNESSIONE	211
7.1.6.	RECINZIONI, SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA E ILLUMINAZIONE	213
7.1.7.	VIABILITÀ INTERNA ALL’AREA DI IMPIANTO	214
7.2.	DESCRIZIONE DELLA SEZIONE DI ACCUMULO	215
7.2.1.	CABINA BATTERIA	216
7.2.2.	CABINA DI TRASFORMAZIONE	217
7.2.3.	CABINA TAC.....	218
8.	STUDIO DEGLI IMPATTI/RICADUTE DELL’OPERA IN PROGETTO	219
8.1.	DAL PANNELLO AL GRANDE IMPIANTO DI PRODUZIONE: LCA E ANALISI DI PROCESSO	220
8.1.1.	FASE DI PRODUZIONE DEI PANNELLI E ANALISI LCA DEL FOTOVOLTAICO	222
8.1.2.	FASI CANTIERISTICHE: COSTRUZIONE /SMANTELLAMENTO	227
8.1.3.	FASE DI ESERCIZIO	229
8.1.4.	FASE DI FINE VITA DEL PRODOTTO (DECOMMISSIONING)	230
8.2.	IMPATTI/RICADUTE SULLE COMPONENTI ATMOSFERICHE E CLIMATICHE	234
8.2.1.	RICADUTE SUL TRAFFICO	235
8.2.2.	RICADUTE SULLE EMISSIONI DI POLVERI DIFFUSE	238
8.3.	IMPATTI/RICADUTE SULLE COMPONENTI GEOLOGICHE, GEOMORFOLOGICHE E IDROGEOLOGICHE	239
8.4.	INTERAZIONI IMPIANTISTICHE CON LE FORZANTI METEOROLOGICHE E RELATIVI IMPATTI/RICADUTE	241
8.4.1.	INTERAZIONI DELL’IMPIANTO CON LE FORZANTI METEOROLOGICHE	241
8.4.2.	IMPATTI/RICADUTE SULLE TEMPERATURE DEI SUOLI	242
8.4.3.	IMPATTI/RICADUTE SULLA PAR (RADIAZIONE FOTOSINTETICAMENTE ATTIVA)	244
8.4.4.	IMPATTI/RICADUTE SULLE PRECIPITAZIONI E SUL CICLO IDROLOGICO	245
8.5.	IMPATTI/RICADUTE SULLA COMPONENTE IDRAULICA DI SUPERFICIE.....	253
8.6.	IMPATTI / RICADUTE SULLE COMPONENTI PEDOLOGICHE E SULL’USO DEI SUOLI	254
8.6.1.	IL SUOLO E LE SUE FORME DI DEGRADAZIONE	255
8.6.2.	ANALISI DEGLI IMPATTI DELL’OPERA SULLA RISORSA SUOLO	256
8.6.3.	FOCUS FERTILITÀ E GESTIONE RISORSA SUOLO	259
8.7.	IMPATTI / RICADUTE SULLE COMPONENTI BIOTICHE (FLORA, FAUNA), SULLA BIODIVERSITÀ E SUGLI ECOSISTEMI	260
8.8.	IMPATTO / RICADUTE SULLE COMPONENTI PAESAGGISTICHE E ARTISTICO - CULTURALI	267
8.9.	IMPATTO / RICADUTE SULLE COMPONENTI ARCHEOLOGICHE	277
8.10.	IMPATTO / RICADUTE SULLE COMPONENTI ACUSTICHE E VIBRAZIONI	279
8.11.	IMPATTI E RICADUTE SULLE COMPONENTI SANITARIE E SULLA SALUTE DELLE POPOLAZIONI	279
9.	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI CUMULATIVI CON ALTRI PROGETTI	288
9.1.	CRITERI METODOLOGICI.....	288
9.2.	ANALISI DEGLI IMPATTI CUMULATIVI	289
9.2.1.	IMPATTO VISIVO CUMULATIVO - COMPONENTE PAESAGGIO	289
9.2.2.	TUTELA DELLA BIODIVERSITÀ E DEGLI ECOSISTEMI	304
9.2.3.	IMPATTI CUMULATIVI SULLA SICUREZZA E SALUTE UMANA	312
9.2.3.1.	<i>Impatto elettromagnetico</i>	313
9.2.3.2.	<i>Impatto acustico</i>	315
9.2.3.3.	<i>Impatto luminoso</i>	316
9.2.4.	IMPATTI CUMULATIVI SU SUOLO E SOTTOSUOLO	316
9.2.4.1.	<i>Geomorfologia e idrologia</i>	317
9.2.4.2.	<i>Alterazioni pedologiche</i>	319
9.2.4.3.	<i>Agricoltura</i>	320
9.2.5.	COERENZA DEL PROGETTO RISPETTO AGLI INDIRIZZI APPLICATIVI DELLA DETERMINAZIONE N. 162/2014	326
9.3.	SINTESI DEI RISULTATI	329
10.	VALUTAZIONI CONCLUSIVE	334
10.1.	INTERVENTI DI MITIGAZIONE/INSERIMENTO AMBIENTALE	334
10.1.1.	FASCE VEGETATE MITIGATIVE	336
10.1.2.	PRATO POLIFITA PERMANENTE	342

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 3 di 389

10.1.3.	OPERE PER L'INCREMENTO DELLA BIODIVERSITÀ.....	343
10.2.	PROPOSTA DI MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	345
10.2.1.	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	346
10.2.1.1.	<i>Risorsa suolo e monitoraggio pedologico.....</i>	<i>346</i>
10.2.1.2.	<i>Monitoraggio vegetazionale.....</i>	<i>349</i>
10.2.2.	PROGRAMMAZIONE DEGLI INTERVENTI DI MONITORAGGIO.....	350
10.2.3.	STIMA PRELIMINARE DEI COSTI DI MONITORAGGIO	351
10.2.4.	MODALITÀ DI RESTITUZIONE DEI DATI E PUBBLICITÀ	352
10.3.	SMANTELLAMENTO E RIPRISTINO DELL'AREA	353
11.	BIBLIOGRAFIA.....	354
12.	APPENDICE 1 - RICADUTE SOCIO-OCCUPAZIONALI.....	361
12.1.	I RISVOLTI OCCUPAZIONALI DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA.....	361
12.1.1.	I RISVOLTI OCCUPAZIONALI: LO SCENARIO GLOBALE.....	361
12.1.2.	I RISVOLTI OCCUPAZIONALI: LO SCENARIO EUROPEO	362
12.1.3.	I RISVOLTI OCCUPAZIONALI: LO SCENARIO NAZIONALE	363
12.2.	LE FASI DI PROGETTO	367
12.3.	ANALISI DELLE RICADUTE SOCIO-OCCUPAZIONALI DI PROGETTO	369
13.	APPENDICE 2 - RELAZIONE TECNICA SULLE SIEPI SOTTOPOSTE A TUTELA	374
13.1.	PREMESSA.....	374
13.2.	STATO DI FATTO DEI LUOGHI	376
13.3.	STATO DI PROGETTO DEI LUOGHI.....	384
13.4.	CONCLUSIONI	388

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 4 di 389

1. Preambolo

La società **EnviCons S.r.l.** – sede legale in Lungo Po Antonelli n° 21, Torino, P.I. 10189620015, ha ricevuto incarico dalla società Lio Energy Development S.r.l. – in rappresentanza di Energy Aquarius S.r.l. – per la **redazione di uno Studio di Impatto Ambientale (SIA) inerente alla realizzazione di un progetto di produzione energetica sostenibile, integrato con un sistema di accumulo** (c.d. "BESS") con le seguenti caratteristiche:

- Potenza nominale complessiva impianto: 21.911,68 kWp.
- Potenza nominale complessiva BESS: 15.000,00 kWp.
- Superficie catastale interessata: 42,97 ha.
- Superficie di impianto recintata: 25,07 ha.
- Classificazione architettonica: impianto a terra.
- Ubicazione area di impianto e opere di rete: Comune di Carpi (MO) | Regione Emilia-Romagna.
- Particelle superficie catastale disponibile: F. 16 - P.Ile 7, 8, 9, 23, 40, 61 | F. 20 - P.Ile 1, 2, 6, 8, 9, 10, 135 | F. 21 – P.Ile 3 e 7.
- Particelle superficie di impianto recintata: F. 16 - P.Ile 8, 9, 23, 40, 61 | F. 20 - P.Ile 1, 2, 6, 9, 10, 135 | F. 21 – P.Ile 3 e 7.
- Ditta committente: Energy Aquarius S.r.l.

L'obiettivo del presente studio consiste, quindi, nella realizzazione di un'approfondita **analisi multicanale degli impatti e delle ricadute che il progetto potrà comportare sugli elementi agro-forestali, paesaggistici e ambientali (sia biotici, sia abiotici) insistenti nelle aree interessate, con attenzione anche per gli aspetti socio-sanitari delle popolazioni.**

Il lavoro, svolto nel rispetto della normativa vigente, mira a soddisfare le richieste riportate nella Direttiva 2011/92/UE, così come modificata dalla Direttiva 2014/52/UE "*Linee guida per la predisposizione dello Studio di Impatto Ambientale*"¹. In particolare, nei requisiti informativi dello studio e, più nello specifico, ai fini della "*Descrizione dei fattori ambientali che potrebbero essere interessati dal progetto*", viene dapprima effettuata una congrua analisi dello scenario di base prendendo in considerazione lo stato attuale dei luoghi e "*tutti quei fattori ambientali pertinenti*" riferiti all'area di occupazione e di un suo congruo intorno. Allo stesso modo vengono presentati tutti gli elementi del progetto tecnico-ingegneristico al fine di "*investigarne gli effetti sui diversi fattori ambientali effettuando ogni ragionevole sforzo per dimostrarne (o quanto meno ipotizzarne) le conseguenze (siano esse positive o negative)*".

L'obiettivo finale dell'attività è quello di **valutare le variazioni indotte dall'opera sul sito di progetto al fine di identificare le opportune opere di mitigazione delle (possibili) esternalità negative e compensare gli eventuali impatti residui.**

Per una ottimale chiave di lettura, il progetto qui proposto prevede un connubio virtuoso tra la produzione energetica e la valorizzazione/miglioramento delle componenti ambientali locali (e.g. fasce boscate a valenza percettiva ed ecologica; habitat per la fauna locale), al fine di soddisfare la salvaguardia dei servizi

¹ Rese disponibili dal Ministero dell'Ambiente in lingua italiana nel mese di gennaio del 2020 nell'ambito del progetto "CReIAMO PA": Competenze e reti per l'integrazione ambientale e per il miglioramento delle organizzazioni della Pubblica Amministrazione" – <https://va.minambiente.it/it-IT/Comunicazione/DettaglioDirezioni/1995>

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 5 di 389

ecosistemici, il fabbisogno di energia da fonti rinnovabili e la valorizzazione del territorio e delle sue risorse in ottica di sostenibilità ambientale. La scelta progettuale è stata dettata da considerazioni aderenti non solo allo stato dei luoghi, ma anche a uno scenario ben più ampio, volto a i) raggiungere gli obiettivi fissati a livello comunitario - in termini di lotta ai cambiamenti climatici - e a ii) contrastare la crisi energetica in atto.

NOTA→ Si evidenzia che in base a quanto previsto dalla STMG di Terna (codice pratica: 202400984), l'impianto in oggetto sarà connesso alla rete a 36 kV di Terna con collegamento in antenna su futuro ampliamento a 36 kV della Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/132 kV denominata "Carpi Fossoli". La connessione a 36 kV avverrà mediante una terna di cavi interrata che collegherà ciascuna delle due cabine di smistamento AT - posizionate all'interno delle due aree recintate del campo fotovoltaico -, con uno stallo dedicato all'interno della SE (reso disponibile da Terna). Lo sviluppo lineare complessivo del cavidotto AT interrato sarà inferiore a 1 km.

Circa le opere di rete relative all'ampliamento a 36 kV della Stazione Elettrica di trasformazione 380/132/36 kV "Carpi Fossoli" (pratica TERNA n. 202203261), trattandosi di attività comuni con altri produttori (funzionale a connettere alla RTN diversi progetti di energia da fonte rinnovabile, tra i quali la presente iniziativa), la procedura di validazione delle opere di rete è stata affidata alla società Sonnedix Leonardo S.r.l., titolare di altro separato procedimento per lo sviluppo di un impianto agrivoltaico in Comune di Carpi (MO) (vedi procedura di Valutazione Impatto Ambientale (PNIEC-PNRR) codice ID VIP/ID MATTM 11134) con il quale sono stati condivisi i medesimi elaborati di progetto delle opere di rete comuni (editi dalla Società Ilios S.r.l. – progettista delle opere).

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 6 di 389

2. Nota introduttivo-metodologica

Necessità sempre più pressanti, legate a fabbisogni energetici in continuo aumento, impongono l'**adozione di tecnologie sostenibili per la produzione di energia da fonti rinnovabili e/o a basso impatto ambientale.**

Eticità, armonia e utilizzo consapevole delle risorse sono (e dovranno essere sempre di più) presupposti concreti per qualunque sviluppo progettuale infrastrutturale, in coerenza con le linee di indirizzo politico-normative deputate all'identificazione delle trasformazioni ammissibili, e con i piani strategici dei vari livelli (Comunitari, Nazionali, Locali).

Secondo tale filosofia, **l'impianto oggetto di studio è stato ideato e progettato in un tavolo di lavoro condiviso tra esperti dei vari settori.** Ambiente e paesaggio sono stati trattati come elementi imprescindibili di progettazione alla stregua dell'ingegneria impiantistica, strutturale ed elettrica. L'attenta gestione delle variabili paesaggistico-ambientali, inoltre, è stata approfondita come elemento essenziale dello sviluppo progettuale sia per garantire il rispetto e la tutela delle risorse attuali e future, sia per scongiurare l'insorgenza di criticità che potrebbero tradursi in fallimenti progettuali, o ancor peggio, in danni al territorio.

Il risultato vorrebbe ambire a un **bilanciamento ottimale tra l'utilizzo della fonte solare e il rispetto dell'ambiente** in ragione sia dei "Criteri Generali" previsti dai vari documenti normativi, sia delle c.d. "Buone Pratiche" capaci di minimizzare (e talvolta annullare) le esternalità negative.

Si è, quindi, lavorato sul binomio ambiente-energia, al fine di proporre una soluzione energetica sostenibile e un miglioramento delle componenti ambientali locali lavorando su elementi quali biodiversità, servizi ecosistemici e re-innesco di cicli trofici (il c.d. "giardino foto-ecologico").

Fatta questa doverosa premessa (per fornire una idonea chiave di lettura del lavoro) ed entrando nel merito organizzativo dell'elaborato, si è scelto di impostare il presente studio suddividendolo in sei macroaree tematico – conoscitive (così come consigliato anche dalla normativa vigente). In particolare:

- A. quadro politico-normativo;
- B. quadro ambientale e territoriale;
- C. quadro programmatico di tutela e valorizzazione ambientale;
- D. quadro progettuale;
- E. quadro impatti;
- F. quadro valutativo.

A) Quadro conoscitivo politico-normativo

L'analisi in oggetto è stata strutturata in relazione alle specifiche e alle "raccomandazioni" indicate nel sistema legislativo di inquadramento in materia energetica, autorizzativa e di impatto ambientale, secondo:

- 1) la politica europea
- 2) la normativa nazionale
- 3) la normativa regionale

B) Quadro Ambientale

Sono state considerate le componenti territoriali e ambientali generalizzate, in accordo con i quadri normativi e programmatici, prendendo in considerazione:

- 1. elementi territoriali, demografici e produttivi;
- 2. ambiente atmosferico e climatico;
- 3. ambiente geologico e geomorfologico;

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 7 di 389

4. ambiente pedologico ed uso del suolo;
5. componenti idrologiche e idrauliche;
6. componenti naturalistiche (flora e fauna) ed ecosistemiche;
7. sistemi del paesaggio: componenti storiche, artistiche e paesaggistiche;
8. emissioni acustiche ed elettromagnetiche;
9. componenti antropiche: cumulo con infrastrutture analoghe.

C) Quadro programmatico di tutela e valorizzazione ambientale

Attraverso tale inquadramento è stata messa in relazione l'opera con gli strumenti di pianificazione e programmazione territoriale in linea con le "raccomandazioni" e le prescrizioni Legislative Comunitarie, Nazionali, Regionali e Comunali. È stato quindi eseguito uno *screening* panoramico delle principali norme in materia ambientale estrapolando le diverse disposizioni contenute nei diversi ambiti / piani di tutela e valorizzazione ambientale:

- | | |
|--|--|
| 1. Piano Territoriale Regionale (PTR); | 7. Piano di gestione delle Acque (PdG); |
| 2. Piano Territoriale Paesaggistico Regionale (PPTR); | 8. Aree sottoposte a Vincolo idrogeologico; |
| 3. Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) - Provincia di Modena; | 9. Aree naturali protette (Natura 2000); |
| 4. Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) – Autorità di Bacino Fiume Po; | 10. Pianificazione urbanistica comunale (PUG) – Comune di Carpi. |
| 5. Piano Gestione Rischio Alluvione (PGRA); | |
| 6. Piano di Tutela delle Acque (PTA); | |

D) Quadro progettuale

Al fine di consentire un'analisi completa, senza entrare nel dettaglio specialistico progettuale (per i quali si rimanda agli elaborati dedicati) sono state chiarite le principali caratteristiche dell'opera e le motivazioni delle scelte tecniche, tecnologiche e ambientali.

E) Quadro degli impatti

Particolare attenzione è stata volta ai fattori di pressione attraverso la valutazione accurata dei potenziali impatti generati dall'impianto sulle componenti biotiche e abiotiche evidenziate nel quadro ambientale sopracitato. In particolare, il rischio di impatti è stato valutato secondo criteri temporali di realizzazione dell'opera (*Ante-Operam*, *Corso d'Opera* e *Post-Operam*), evidenziando gli impatti e le ricadute sulla/e:

1. Componenti atmosferiche e climatiche.
2. Componenti geologiche e geomorfologiche.
3. Forzanti meteorologiche.
4. Componenti idrologiche e idrauliche.
5. Pedologia e sull'uso dei suoli.
6. Componenti biotiche ed ecosistemiche.
7. Componenti paesaggistiche.
8. Componenti storico-culturali-archeologiche.
9. Componenti acustiche e vibrazioni.
10. Salute e popolazioni.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 8 di 389

F) Quadro valutativo

In relazione agli approfondimenti svolti e sulla base delle diverse criticità ambientali riscontrate, sia quelle già presenti sul territorio che quelle introducibili a seguito della realizzazione dell'impianto, sono state studiate tutte le necessarie misure atte a mitigare i potenziali impatti prodotti e garantire un corretto inserimento delle opere (oltre che i necessari interventi di compensazione ambientale per gli impatti residui).

L'obiettivo preposto è quello di preservare l'ambiente nella sua specificità e ricchezza naturalistica attraverso interventi il più possibile aderenti al contesto territoriale generalizzato, favorendo nel contempo la migliore gestione dei consumi energetici per uno sviluppo locale, sociale ed economico sostenibile.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 9 di 389

3. Contestualizzazione di progetto e quadro politico-normativo

Nel 2017 la concentrazione di CO₂ in atmosfera aveva raggiunto livelli mai registrati in precedenza nella storia recente dell'umanità (i.e. 410 ppm - parti per milione -, Murphy-Marsical *et al.*, 2018). Tale incremento è proseguito ulteriormente fino al nuovo record di 419 ppm registrato nel 2022 (Hönisch *et al.*, 2023). Parallelamente, nel 2022 la temperatura globale media è stata di $+1,15 \pm 0,13^{\circ}\text{C}$ sopra la media delle temperature rilevate nella serie storica 1850–1900 (WMO, 2023; Forster *et al.*, 2023). Tale triste "primato", battuto oggi dal 2023, lo rendeva l'ottavo anno consecutivo più caldo mai registrato che, insieme agli anni 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 e 2021 risultavano, di anno in anno, i più caldi dell'attuale serie di 173 anni (Kennedy *et al.*, 2019; WMO, 2023).

In tal contesto, numerosi studi scientifici affermano come lo sviluppo dell'energia da fonti rinnovabili (FER), in particolar modo quella solare, permetta di evitare gli impatti ambientali negativi, riducendo notevolmente le emissioni di inquinanti atmosferici e di gas ad effetto serra, rispetto alla generazione di elettricità da combustibili fossili (Yang *et al.*, 2018).

Tuttavia, la diffusione delle energie rinnovabili non è né rapida e né semplice rispetto a quanto si possa pensare.

Per combattere le emissioni di gas a effetto serra, mitigare gli impatti dei cambiamenti climatici e ridurre la dipendenza da risorse energetiche limitate, si sono sviluppati diversi programmi di sostegno allo sviluppo delle produzioni energetiche da FER. In quest'ottica occorre uniformare i target italiani alle politiche EU e internazionali, cercando di renderli coerenti con gli impegni fissati dall'Accordo di Parigi (COP 21-2015), tra i quali obiettivi sono previsti il contenimento dell'innalzamento delle temperature ($+ 1,5^{\circ}\text{C}$) e il raggiungimento (auspicabilmente entro il 2040) di un sistema economico a emissioni nette zero².

Nei successivi paragrafi è illustrato un quadro riassuntivo dei riferimenti normativi a livello europeo, nazionale e regionale (specifici per il settore delle rinnovabili), utilizzati ai fini della stesura del presente documento. Le misure evidenziate riguardano essenzialmente la politica energetica, il quadro autorizzativo incentivante, e le indicazioni circa le aree inidonee ad ospitare progetti di generazione elettrica da FER.

3.1. La politica Europea in materia di FER

A partire dalla direttiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio sul c.d. "Energy Mix" e sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, ci sono state innumerevoli modifiche, integrazioni, e direttive. La Tabella 1 ricostruisce sinteticamente i principali tratti somatici della recente politica energetica EU in materia di FER attraverso la definizione dei principali obiettivi da raggiungere entro il 2030.

Si evidenziano, inoltre, gli aspetti autorizzativi più recenti delineando i requisiti necessari che le valutazioni di impatto ambientale devono includere per procedere alla realizzazione del progetto.

² Comuni rinnovabili, 2022. LEGAMBIENTE - www.comunirinnovabili.it.

Tabella 1. Contesto normativo europeo in materia di FER.

	Misura	Focus
Politica energetica	«Energia pulita per tutti gli europei» (COM (2016)0860) del 30/11/2016	<ul style="list-style-type: none"> Potenziamento del ruolo dell'Unione Europea nel campo mondiale delle FER. Obiettivo di impiego FER pari al 27% del totale dell'energia consumata entro il 2030 in UE.
	«Direttiva RED II» 2018/2001/UE del 11/12/2018	<ul style="list-style-type: none"> Promozione dell'uso delle FER. Obiettivo vincolante di impiego FER del 32% del consumo finale lordo di energia entro il 2030 in UE.
	«Un pianeta pulito per tutti» (COM (2018) 773) del 28/11/2018	<ul style="list-style-type: none"> Rispetto degli obiettivi dell'accordo di Parigi. Contenimento della temperatura mondiale entro i 2°C e prosecuzione degli sforzi per mantenere tale valore sotto gli 1,5°C. Riduzione delle emissioni di gas climalteranti entro il 2050 con strategie che vanno da un minimo del -80% (rispetto al 1990) alla completa decarbonizzazione.
	«Relazione sull'avanzamento dei lavori in materia di energie rinnovabili» (COM (2019) 225) del 09/04/2019	<ul style="list-style-type: none"> Raggiungimento nel 2017 del 17.5% di impiego FER rispetto all'obiettivo del 20% per il 2020 → trend positivo. Fattori trainanti: calo costo energia fotovoltaica (-75%), riduzione costi del capitale, maggior efficienza energetica, miglioramenti nell'approvvigionamento e procedure per i regimi di sostegno.
	«Green Deal» Europeo (COM (2019) 640 final) del 11/12/2019	<ul style="list-style-type: none"> Elaborazione, per ogni Stato membro, del PNIEC (piano nazionale integrato per l'energia e il clima) per il periodo 2021-2030. Rendicontazione biennale dei progressi compiuti.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 11 di 389
	<p>«Pronti per il 55%: realizzare l'obiettivo climatico dell'UE per il 2030 lungo il cammino verso la neutralità climatica» (COM(2021) 550 final) del 14/07/2021</p>	<ul style="list-style-type: none"> FIT to 55% (Pronti per il 55 %) si riferisce all'obiettivo UE di ridurre di almeno del 55% le emissioni nette di gas a effetto serra entro il 2030. Si tratta di un pacchetto di proposte volte ad aggiornare le normative europee e ad attuare iniziative orientate a garantire una transizione equa, competitiva e verde entro (e oltre) il 2030. Il pacchetto rafforza otto atti legislativi esistenti e presenta cinque nuove iniziative in diversi settori strategici: i) clima, ii) energia e combustibili, iii) trasporti, iv) edilizia, v) uso del suolo e vi) silvicoltura. Il pacchetto FIT to 55% comprende (tra i principali): <ul style="list-style-type: none"> il Fondo sociale per il clima finalizzato a fornire finanziamenti per il sostegno dei cittadini europei più colpiti o a rischio povertà energetica (e.g. investimenti per efficienza energetica, promozione riscaldamento e raffrescamento da FER, etc.). <i>Norme adottate dal Consiglio nell'aprile 2023.</i> Meccanismo di adeguamento del carbonio alle frontiere (CBAM) → finalizzato a garantire che gli sforzi verso la riduzione delle emissioni non siano compensati dalla delocalizzazione della produzione in paesi terzi (in cui le politiche adottate per combattere i cambiamenti climatici sono meno ambiziose di quelle dell'UE). <i>Norme adottate dal Consiglio nell'aprile 2023.</i> Riduzione delle emissioni degli Stati membri in diversi settori (e.g. trasporto stradale e marittimo interno, edifici, agricoltura, rifiuti e piccole industrie), che passeranno dal 29% al 40% rispetto al 2005. <i>Regolamento adottato dal Consiglio nel marzo 2023</i> Proposta di revisione della Direttiva sulla promozione delle energie rinnovabili, che porterebbe a 40%, l'attuale obiettivo del 32% di fonti energetiche rinnovabili nel mix energetico complessivo UE. <i>Il Consiglio ha adottato le nuove norme a ottobre 2023.</i> Riduzione del consumo di energia finale a livello di UE dell'11,7% nel 2030 rispetto alle proiezioni del 2020. <i>Il Consiglio ha adottato le nuove norme nell'ottobre 2023.</i> Il pacchetto riguarda inoltre: <ul style="list-style-type: none"> Aggiornamento del sistema di scambio di quote di emissione dell'UE (EU ETS)³ Norme sulle emissioni di CO₂ per autovetture e furgoni. Riduzione delle emissioni di metano nel settore dell'energia. Emissioni e assorbimenti risultanti da attività connesse all'uso del suolo, ai cambiamenti di uso del suolo e alla silvicoltura. Introduzione di carburanti sostenibili per l'aviazione (Proposta ReFuelEU Aviation). Combustibili decarbonizzati nel trasporto marittimo. Regolamento sull'infrastruttura per i combustibili alternativi (AFIR), al fine di garantire una rete sufficiente per soddisfare le esigenze di rifornimento dei veicoli stradali e delle navi con combustibili alternativi. 		

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 12 di 389

		<ul style="list-style-type: none"> ○ Prestazione energetica degli edifici (edifici nuovi a emissioni zero entro il 2030, edifici esistenti a emissioni zero entro il 2050). ○ Pacchetto sul mercato dell'idrogeno e del gas decarbonizzato. ○ Tassazione dell'energia.
	«Piano REPowerEU» (COM(2022) 230 final) del 18/05/2022	<ul style="list-style-type: none"> ● Piano di attuazione delle proposte del pacchetto <i>FIT to 55%</i>, per l'abbattimento al 55% delle emissioni nette di gas a effetto serra entro il 2030 e il raggiungimento della neutralità climatica entro il 2050, in linea con il <i>Green Deal</i> europeo. ● Il Piano è finalizzato a: <ul style="list-style-type: none"> i. Risparmiare energia e migliorare l'efficienza energetica. ii. Diversificare l'approvvigionamento energetico. iii. Accelerare la transizione verso l'energia pulita. ● Il Piano, tra le altre, ha introdotto una strategia per raddoppiare la capacità solare fotovoltaica fino a 320 GW entro il 2025 e installare 600 GW entro il 2030.
	«Direttiva RED III» Direttiva (UE) 2023/2413 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 18/10/2023	<ul style="list-style-type: none"> ● Aggiornamento della direttiva sulle energie rinnovabili 2018/2001 UE, del regolamento (UE) 2018/1999 e della direttiva n. 98/70/CE e abrogazione della direttiva (UE) 2015/652 del Consiglio. ● La Direttiva mira a promuovere l'uso di energia da FER, ad aumentare la quota di energia da FER nel mix energetico complessivo dell'UE e a contribuire a una transizione verso un sistema energetico più sostenibile, attraverso: <ul style="list-style-type: none"> ○ L'impegno a raggiungere il 42,5% di quota rinnovabile nel mix energetico entro il 2030, con l'obiettivo a raggiungere il 45% (da FER) nel consumo finale di energia (sempre nel 2030). ○ L'introduzione di procedure più snelle per la realizzazione di impianti per la produzione di energia da FER. A tal proposito gli Stati membri dovranno: <ul style="list-style-type: none"> I. approvare i progetti ricadenti in "zone di riferimento per le energie rinnovabili" entro 12 mesi; I. approvare i progetti, al di fuori delle zone di cui sopra, entro 24 mesi.
Autorizzazione	«Direttiva VIA» Direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 16/04/2014	<ul style="list-style-type: none"> ● Modifica della direttiva 2011/92/UE concernente la VIA di determinati progetti pubblici e privati. ● Introduzione requisiti minimi per i progetti soggetti a valutazione (obblighi dei committenti, contenuto della valutazione, partecipazione autorità competenti e pubblico, e contribuisce a garantire un livello elevato di protezione dell'ambiente e della salute umana).

³ Mercato del carbonio basato su un sistema di limitazione/scambio di quote di emissione per le industrie e il settore di produzione di energia, con una serie di nuove disposizioni (e.g. riduzione più rapida delle quote di emissione nel sistema, attuazione del regime globale di compensazione e riduzione delle emissioni di carbonio del trasporto aereo internazionale attraverso l'EU ETS, etc.).

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 13 di 389

	<p>Regolamento (UE) 2022/2577 del Consiglio dell'Unione Europea del 22/12/2022</p>	<ul style="list-style-type: none"> • In materia di "Procedura di pianificazione e autorizzazione", gli Stati membri considerano prioritari i progetti relativi alla costruzione e all'esercizio degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili, qualora riconosciuti come d'interesse pubblico prevalente (art. 3). • Durata iter autorizzatorio in caso di incremento di potenza: <ul style="list-style-type: none"> ➢ Non superiore a sei mesi nel caso in cui la revisione della potenza determini un aumento della capacità (art. 5). ➢ Non superiore a tre mesi nel caso in cui la revisione della potenza NON determini un aumento della capacità dell'impianto di produzione di energia elettrica superiore al 15 %, a meno che non sussistano problemi giustificati di sicurezza o un'incompatibilità tecnica. • Nel caso in cui la revisione di potenza non comporti spazio supplementare e rispetti le misure di mitigazione, il progetto è esonerato "dall'obbligo, se del caso, di essere oggetto di una determinazione se il progetto richiede una valutazione dell'impatto ambientale a norma dell'articolo 4 della direttiva 2011/92/UE" (art. 5). • Possibilità, degli Stati membri di esentare i progetti di energia rinnovabile, nonché quelli di stoccaggio dell'energia e relative opere di rete, dalla Valutazione dell'impatto ambientale (art. 2, Direttiva 2011/92/UE) e dalle valutazioni di protezione delle specie (art. 12, Direttiva 92/43/CEE e art. 5 Direttiva 2009/147/CE), a condizione che: <ul style="list-style-type: none"> ➢ il progetto sia ubicato in una zona dedicata alle energie rinnovabili nel caso in cui gli Stati membri abbiano stabilito zone dedicate alle energie rinnovabili o alla rete, ➢ che la zona sia stata oggetto di una valutazione ambientale strategica ai sensi della direttiva 2001/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, ➢ siano applicate misure di mitigazione adeguate e qualora tali misure non siano disponibili, l'autorità competente provvede affinché "l'operatore corrisponda una compensazione pecuniaria per i programmi di protezione delle specie al fine di garantire o migliorare lo stato di conservazione delle specie interessate" (art. 6).
--	--	---

Come definito nella Direttiva 2018/2001/UE (e ulteriormente ripreso dal "Green Deal" Europeo (COM (2019) 640 final)⁴ nel settembre 2020), **il contributo delle energie rinnovabili nel 2030 dovrà coprire ALMENO il 32% dei consumi finali di energia**. Obiettivo ambizioso ma non impossibile, considerando che nel 2017 il trend di adozione di FER ha raggiunto il 17,5% di impegno FER rispetto all'obiettivo del 20% per il 2020. Tuttavia, questa decisione europea richiede un balzo qualitativo nella stesura dei piani nazionali per l'energia e il clima degli stati membri (De Santoli *et al.*, 2019), ancora maggiore se si tengono in considerazione le recenti politiche europee, decisamente più stringenti. Nel 2021, infatti, la Commissione Europea, per allineare i target da raggiungere in materia di rinnovabili alle ulteriori misure per contrastare la crisi climatica - delineate dal pacchetto "*FIT for 55*" (Pronti per il 55%) - ha proposto di portare al 40% la quota di energie da FER nel mix energetico, quota che, con l'approvazione della Direttiva 2023/2413 (RED III) sulla promozione delle energie rinnovabili del 18 ottobre 2023, è stata fissata al 42,5% entro il 2030. Un altro rilevante aspetto della Direttiva "RED III" riguarda lo snellimento delle procedure per l'autorizzazione dei progetti per la

⁴ https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0006.02/DOC_1&format=PDF

realizzazione di nuovi impianti per la produzione di energia da FER, stabilendo dei termini perentori per le fasi autorizzative. Nello specifico, la Direttiva precisa che le autorità nazionali *“provvedono affinché la procedura di rilascio delle autorizzazioni, non duri più di 12 mesi per i progetti di energia rinnovabile nelle cosiddette zone di accelerazione per le energie rinnovabili”*, mentre per i progetti ricadenti al di fuori delle zone speciali di accelerazione per le energie rinnovabili, stabilisce *“[...] che gli Stati membri provvedono affinché la procedura di rilascio delle autorizzazioni non duri più di due anni”* al netto di eventuale proroga di sei mesi, ove debitamente giustificata.

Ogni stato, dunque, deve integrare - nei propri piani - programmi incentivanti per riuscire a raggiungere il traguardo dettato dalla Direttiva. Tale integrazione, peraltro, andrebbe fatta in un contesto di “business as usual”, ovvero senza utilizzare la leva della riduzione dei consumi elettrici dovuta alla crisi economica come denominatore numerico al fine di ottenere indici percentuali fittiziamente maggiorati.

3.2. Quadro FER italiano e normativa nazionale

Considerando l’attuale situazione italiana, il consumo di elettricità totale annuo è pari a 323 TW/h (Capros et al., 2016) mentre, nello scenario di evoluzione **alla fine del prossimo decennio, è previsto un aumento della richiesta di rete fino a 356 TW/h** (Anie, 2017). Questa impennata della domanda di elettricità si pensa sia dovuta, principalmente, alla diffusione dei veicoli elettrici (Fischer et al., 2019) e delle pompe di calore (Haakana et al., 2018).

Finora l’Italia si è impegnata (e si sta impegnando) a mantenere gli obiettivi previsti per il 2020 sull’adozione delle FER. Se si guarda il totale dell’installato nel territorio nazionale, la tecnologia in maggiore crescita è il fotovoltaico, che ha registrato, nel 2023, un aumento di 5,23 GW rispetto all’anno precedente, facendo piazzare l’Italia al terzo posto nella classifica mondiale. Di conseguenza, la fonte con la maggior potenza complessiva è ora il fotovoltaico, seguita dall’eolico e, solo in minima parte, dall’idroelettrico⁵.

Altri fattori, che hanno permesso il traguardo italiano, sono da identificare nella significativa riduzione dei consumi energetici, dovuta alla crisi economica degli scorsi anni, e nel programma di incentivazione promosso tra il 2008 e 2012, per l’installazione di nuovi impianti eolici, fotovoltaici e termoelettrici alimentati da bioenergie, come riportato Figura 1.

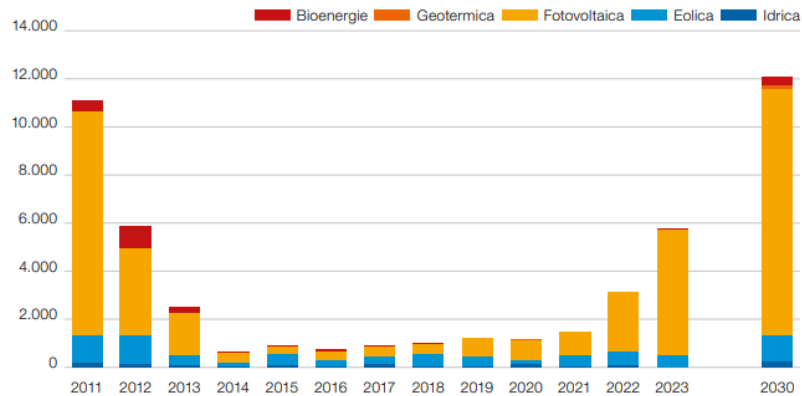


Figura 1. Installazioni annue e obiettivi al 2030 (MW) (Fonte: comunirinnovabili.it - Dossier 2023).

⁵ Comuni rinnovabili, 2024. LEGAMBIENTE - www.comunirinnovabili.it.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 15 di 389

Appare, però, evidente un rallentamento delle installazioni tra il 2014 e il 2021 a cui hanno contribuito, oltre a fattori economici, anche la complessità burocratica degli iter autorizzativi in continua evoluzione e, non ultima, la crisi pandemica. Tuttavia, **per raggiungere i nuovi ambiziosi obiettivi europei entro il 2030 (e, ancora di più, quelli al 2050), si rende necessaria una rinnovata coscienza di sviluppo tecnico e progettuale volta ad una migliore integrazione dei progetti nel territorio** (specie dei grandi impianti). De Santoli *et al.* (2019) ci ricorda, infatti, come l'aumento della realizzazione di impianti da FER deve necessariamente passare per una approfondita analisi del contesto territoriale e per un generalizzato aumento della consapevolezza collettiva (consumi energetici e approvvigionamenti, in *primis*) al fine di limitare le resistenze delle Comunità locali e tutelare le porzioni di territorio più sensibili o pregiate soggette a vincolistica e/o restrizioni.

In quest'ottica, in Tabella 2, si riporta un quadro sintetico delle norme in vigore che hanno permesso (e promosso) la diffusione delle FER, secondo aspetti di politica energetica, di incentivazione e di processo autorizzativo, comprovando il raggiungimento del virtuoso *trend* italiano.

Tabella 2. Politica nazionale energetica e quadro autorizzativo-incentivante in vigore.

	Misura	Focus
Politica energetica	D. Lgs n. 28 del 03/03/11	<ul style="list-style-type: none"> Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili. Definizione delle modalità per il raggiungimento della quota complessiva di energia da FER sul consumo finale lordo di energia, pari al 17% per l'Italia (art. 3). Costruzione ed esercizio degli impianti disciplinati secondo procedure amministrative semplificate, accelerate, proporzionate e adeguate, sulla base delle specifiche caratteristiche di ogni singola applicazione (art. 4).
	DM 15 marzo 2012 del 15/3/2012 «Burden Sharing»	<ul style="list-style-type: none"> Definizione/qualificazione degli obiettivi per ciascuna Regione e Provincia Autonoma fino al 2020 in materia di quota complessiva di energia da FER sul consumo finale lordo di energia. Definizione modalità di gestione per mancato raggiungimento degli obiettivi da parte delle regioni e delle province autonome.
Quadro autorizzativo - incentivazione	D. Lgs. n. 152 del 03/04/06 «Norme in materia ambientale»	<ul style="list-style-type: none"> Definizione di Studio di Impatto Ambientale (art. 27) ed elementi che lo costituiscono. (<i>descrizione del progetto; misure per evitare/ridurre gli effetti negativi rilevanti; effetti sull'ambiente e sul patrimonio culturale; descrizione delle alternative es. "azione zero"; costi-benefici del progetto dal punto di vista ambientale, economico e sociale</i>).
	DM 10 settembre 2010 «Linee guida nazionali»	<ul style="list-style-type: none"> Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili. Pubblicizzazione (da parte di Regioni o Province delegate) delle informazioni circa il regime autorizzatorio di riferimento (a seconda della tipologia, della potenza dell'impianto e della localizzazione, ...), e predisposizione di apposita modulistica per i contenuti dell'istanza di autorizzazione unica. Identificazione delle aree non idonee all'installazione degli impianti alimentati da FER.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 16 di 389

D. Lgs n. 104 del 16/06/17	<ul style="list-style-type: none"> Attuazione della direttiva 2014/52/UE. Modifica del D. Lgs 152/2006, per la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati. Introduzione "Procedimento Autorizzatorio Unico Regionale" (PAUR), onnicomprensivo per ottenere l'autorizzazione per la realizzazione e l'esercizio dell'impianto (tra cui l'Autorizzazione unica) e tutte le ulteriori autorizzazioni (VIA e VA). Se attivazione del PAUR, l'Autorizzazione unica confluisce nel procedimento, comprensivo di VIA (approvata preliminarmente).
DM 4 luglio 2019 «Decreto FER» del 04/07/19	<ul style="list-style-type: none"> Definizione/aggiornamento meccanismi per incentivazione dell'energia elettrica prodotta da FER. Suddivisione degli impianti in base alla tipologia, alla fonte energetica rinnovabile e alla categoria di intervento (e.g. nuova costruzione, potenziamento, rifacimento (di potenza < 1 MW). Previsti 7 bandi per la partecipazione ai Registri e/o alle Aste (dal 30/09/19 al 30/10/21).
Regolamento Operativo iscrizione Registri e Aste DM 4 luglio 2019 del 23/08/19	<ul style="list-style-type: none"> Definizione puntuale delle caratteristiche di impianto e dell'intervento utile ai fini dell'accesso agli incentivi. Definizione meccanismi per impianti di potenza < 1 MW → iscrizione ai Registri. Definizione meccanismi per impianti di potenza > 1 MW → iscrizione Aste.
Regolamento Operativo accesso incentivi DM 4 luglio 2019 del 27/09/19	<ul style="list-style-type: none"> Fotovoltaico: accesso agli incentivi riservato agli impianti risultanti nelle graduatorie dei rispettivi Registri o Aste. Chiarimenti e dettagli su procedure di accesso, modalità di calcolo ed erogazione degli incentivi.
D.Lgs. n. 76 del 16/07/2020 «Decreto Semplificazioni»	<ul style="list-style-type: none"> Istituzione della Commissione Tecnica PNIEC per lo svolgimento delle procedure di valutazione ambientale di competenza statale dei progetti. Semplificazioni procedurali e riduzione dei tempi per l'espletamento della procedura di assoggettabilità a VIA.
D.L n.77 del 31/5/2021 «Governance del Piano nazionale di rilancio e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure»	<ul style="list-style-type: none"> Semplificazioni procedurali (applicazione della Procedura Abilitativa Semplificata), per l'attività di costruzione ed esercizio di impianti fotovoltaici di potenza sino a 10 MW connessi alla rete elettrica di media tensione e localizzati in area a destinazione industriale, produttiva o commerciale. Modifica delle soglie di cui all'Allegato IV, punto 2, lettera b), alla Parte seconda del D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006, per la procedura di verifica di assoggettabilità alla valutazione di impatto ambientale di cui all'art. 19 del medesimo decreto, che si intendono elevate a 10 MW, per la tipologia di impianti sopra richiamati. Trasferimento allo Stato della competenza in merito agli impianti di potenza > 10 MW (Art. 31).
«Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza dell'Italia» (PNRR) Approvato il 13/7/2021 con Decisione di esecuzione del Consiglio Europeo	<ul style="list-style-type: none"> Il Piano si sviluppa intorno a tre assi strategici condivisi a livello europeo: i) digitalizzazione e innovazione, ii) transizione ecologica e iii) inclusione sociale. Si tratta di un intervento che intende riparare i danni economici e sociali della crisi pandemica, contribuire a risolvere le debolezze strutturali dell'economia italiana e accompagnare il Paese verso un percorso di transizione ecologica e ambientale. Il Piano prevede 6 missioni, di cui la n. 2 riguarda la "Rivoluzione Verde" e la "Transizione ecologica" con – tra gli obiettivi principali - il miglioramento della sostenibilità e della resilienza del sistema economico e il raggiungimento di una

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 17 di 389

	<p>transizione ambientale equa e inclusiva. Nello specifico il PNRR focalizza l'attenzione sull'incremento della quota di energie rinnovabili con interventi su:</p> <ul style="list-style-type: none"> → gli impianti <i>utility scale</i> con riforme sui meccanismi autorizzativi; → il segmento agro-voltaico, arrivando a 1,04 GW di potenza installata (con 1,1 Mld € stanziati); → lo sviluppo di Comunità energetiche ed impianti distribuiti di piccola taglia anche in abbinamento a sistemi di accumulo. <ul style="list-style-type: none"> • Semplificazione delle procedure di autorizzazione per gli impianti rinnovabili, ad esempio tramite: <ul style="list-style-type: none"> → l'omogeneizzazione delle procedure autorizzative su tutto il territorio nazionale. → La semplificazione delle procedure di impatto ambientale. → La condivisione a livello regionale di un piano di identificazione di aree adatte a fonti rinnovabili. → L'incentivazione di investimenti pubblici e privati. • Le soluzioni innovative, impianti offshore e a biometano. • La realizzazione dei traguardi e degli obiettivi, cui è finalizzato ciascuno degli interventi del PNRR, ha cadenza semestrale, a partire dal secondo semestre 2021, fino al 31 dicembre 2026, data di conclusione del processo di attuazione del Piano⁶.
L. n. 113 del 6/8/2021 «Conversione in legge, con modificazioni del D.L. n. 80 del 9/06/2021»	<ul style="list-style-type: none"> • Trasferimento allo Stato, della competenza in merito agli impianti di potenza >10 MW, per istanze presentate a partire dal 31/7/2021.
L. n. 108 del 29/7/2021 «Conversione in legge, con modificazioni, del D.L. n. 77 del 31 maggio 2021»	<ul style="list-style-type: none"> • Identificazione delle misure di semplificazione, per l'applicazione del PNRR, tra le quali: <ul style="list-style-type: none"> → innalzamento della soglia minima ai fini dell'assoggettabilità a screening VIA degli impianti fotovoltaici (da 1 a 10 MW). → Innalzamento della soglia minima ai fini dell'assoggettabilità degli impianti fotovoltaici a AU (da 20 a 50 MW). → Possibilità di procedere con Procedura Abilitativa Semplificata (PAS), per impianti fotovoltaici fino a 20 MW (se localizzati in discariche, cave dismesse, in aree a destinazione commerciale, produttiva o industriale); → istituzione di una Commissione tecnica Via per lo svolgimento delle procedure di valutazione ambientale di competenza statale.
D.L. n. 199 dell'8/11/2021 «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»	<ul style="list-style-type: none"> • Definizione di strumenti, meccanismi, incentivi e quadro istituzionale, finanziario e giuridico per il raggiungimento degli obiettivi di incremento della quota di energia da fonti rinnovabili al 2030, tra i quali: <ul style="list-style-type: none"> → aumento del limite di potenza degli impianti ammessi ai meccanismi di incentivazione (da 200 kW a 1 MW). → Promozione dell'abbinamento delle fonti rinnovabili con i sistemi di accumulo di energia. → Regolamentazione degli incentivi differenziata per i grandi impianti (potenza pari o superiore a 1 MW) e gli impianti di piccola taglia (potenza < a 1 MW). → Semplificazione dei procedimenti autorizzativi e amministrativi necessari per l'installazione di impianti di produzione da FER. • Introduzione della Disciplina per l'individuazione di superfici e aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili e nello specifico stabilisce (art. 20):

⁶ <https://temi.camera.it/leg19/pnrr.html>

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 18 di 389

		<p>→ c.1. di adottare entro centottanta giorni (dalla data di entrata in vigore del decreto) principi e criteri per l'individuazione delle superfici e delle aree idonee e non idonee all'installazione di impianti a fonti rinnovabili.</p> <p>→ c.1 lett. a) di dettare i criteri per l'individuazione delle aree idonee all'installazione della potenza eolica e fotovoltaica indicata nel PNIEC (per il raggiungimento degli obiettivi di sviluppo delle FER).</p> <p>→ c.1 lett. b) di indicare le modalità per individuare superfici, aree industriali dismesse e altre aree compromesse, aree abbandonate e marginali idonee alla installazione di impianti a fonti rinnovabili.</p> <p>→ c.8 che, nelle more dell'individuazione delle aree idonee, sono considerate aree idonee:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ i siti ove sono già installati impianti della stessa fonte e in cui vengono realizzati interventi di modifica non sostanziale; ○ le aree dei siti oggetto di bonifica individuate ai sensi del Titolo V, Parte quarta, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152; ○ le cave e miniere cessate, non recuperate o abbandonate o in condizioni di degrado ambientale.
	D.L. n. 17 dell'1/03/2022 «Misure urgenti per il contenimento dei costi dell'energia elettrica e del gas naturale, per lo sviluppo delle energie rinnovabili e per il rilancio delle politiche industriali»	<ul style="list-style-type: none"> • Modifiche alla regolamentazione del fotovoltaico in aree agricole, con introduzione del limite del 10% della superficie agricola aziendale occupata dall'impianto fotovoltaico. • È consentito l'accesso agli incentivi statali (di cui al decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28) per gli impianti fotovoltaici in aree agricole con moduli collocati a terra, a condizione che occupino una superficie complessiva non superiore al 10% della superficie agricola aziendale. • È, inoltre, consentito l'accesso agli incentivi statali agli impianti agrivoltaici in aree agricole che, pur non adottando soluzioni integrative innovative con montaggio dei moduli elevati da terra, prevedano la realizzazione dei sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture ai fini della verifica e della attestazione della continuità dell'attività agricola e pastorale sull'area interessata e occupino una superficie complessiva non superiore al 10 per cento della superficie agricola aziendale. • 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. n. 34 del 27/4/2022 «Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 1° marzo 2022, n. 17, recante misure urgenti per il contenimento dei costi dell'energia elettrica e del gas naturale, per lo sviluppo delle energie rinnovabili e	<ul style="list-style-type: none"> • Per gli impianti solari fotovoltaici di potenza fino a 10 MW, comprese le opere funzionali alla connessione alla rete elettrica, collocati in modalità flottante sullo specchio d'acqua di invasi e di bacini idrici, compresi gli invasi idrici nelle cave dismesse, o installati a copertura dei canali di irrigazione, si applica la procedura abilitativa semplificata di cui all'articolo 6, comma 1, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28. • In deroga agli strumenti urbanistici comunali e agli indici di copertura esistenti, nelle aree a destinazione industriale è consentita l'installazione di impianti solari fotovoltaici e termici che coprano una superficie non superiore al 60 per cento dell'area industriale di pertinenza. • Modifiche alla regolamentazione del fotovoltaico in aree agricole, con soppressione del limite del 10% della superficie agricola aziendale occupata dall'impianto fotovoltaico. • 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.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 19 di 389

	per il rilancio delle politiche industriali»	Decorso inutilmente il termine per l'espressione del parere non vincolante, l'amministrazione competente provvede comunque sulla domanda di autorizzazione.
	D.L. n. 50 del 17/05/2022 «Misure urgenti in materia di politiche energetiche nazionali, produttività delle imprese e attrazione degli investimenti, nonché in materia di politiche sociali e di crisi ucraina»	<ul style="list-style-type: none"> Al decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199, sono apportate le seguenti modificazioni (art. 21): Al comma 8, dopo la lettera c-ter) è aggiunta la seguente: <i>"c-quater) fatto salvo quanto previsto alle lettere a), b), c), c-bis) e c-ter), le aree che non sono ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del D.Lgs. 42/2004, 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 sette chilometri per gli impianti eolici e di un chilometro per gli impianti fotovoltaici. Resta ferma l'applicazione dell'art. 30 del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, convertito, con modificazioni, dalla legge 29 luglio 2021, n. 108"</i>.
	L. n. 51 del 20/5/2022 «Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 21 marzo 2022, n. 21, recante misure urgenti per contrastare gli effetti economici e umanitari della crisi ucraina»	<ul style="list-style-type: none"> I progetti di impianti fotovoltaici con potenza superiore a 10 MW, per i quali le istanze siano state presentate alla regione competente prima del 31 luglio 2021, rimangono in capo alle medesime regioni anche nel caso in cui, nel corso del procedimento di valutazione regionale, il progetto subisca modifiche sostanziali. Il limite relativo agli impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW, di cui al punto 2) dell'allegato II alla parte seconda del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e il limite di cui alla lettera b) del punto 2 dell'allegato IV alla medesima parte seconda del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per il procedimento di verifica di assoggettabilità alla valutazione di impatto ambientale di cui all'articolo 19 del medesimo decreto, sono elevati a 20 MW per queste tipologie di impianti. Sono considerate aree idonee all'installazione di impianti fotovoltaici, anche con moduli installati a terra, le seguenti: <ul style="list-style-type: none"> a) le aree classificate agricole, racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri da zone a destinazione industriale, artigianale e commerciale, compresi i siti di interesse nazionale, nonché le cave e le miniere. b) le aree interne agli impianti industriali e agli stabilimenti, questi ultimi come definiti dall'articolo 268, comma 1, lettera h), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, nonché le aree classificate agricole racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri dal medesimo impianto o stabilimento. c) le aree adiacenti alla rete autostradale entro una distanza non superiore a 300 metri. <p>c-bis) i siti e gli impianti nelle disponibilità delle società del gruppo Ferrovie dello Stato italiane e dei gestori di infrastrutture ferroviarie nonché delle società concessionarie autostradali.</p> <p>c-ter) esclusivamente per gli impianti fotovoltaici, anche con moduli a terra, in assenza di vincoli ai sensi della parte seconda del codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42:</p> <ol style="list-style-type: none"> le aree classificate agricole, racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di (500 metri) da zone a destinazione industriale, artigianale e commerciale, compresi i siti di interesse nazionale, nonché le cave e le miniere; le aree interne agli impianti industriali e agli stabilimenti, questi ultimi come definiti dall'articolo 268, comma 1, lettera h), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, nonché le aree classificate agricole racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di (500 metri) dal medesimo impianto o stabilimento;

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 20 di 389

		<p>3) le aree adiacenti alla rete autostradale entro una distanza non superiore a (300 metri).</p> <ul style="list-style-type: none"> • c-quater) fatto salvo quanto previsto alle lettere a), b), c), c-bis) e c-ter), le aree che non sono ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, 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 sette chilometri per gli impianti eolici e di un chilometro per gli impianti fotovoltaici. Resta ferma l'applicazione dell'articolo 30 del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, convertito, con modificazioni, dalla legge 29 luglio 2021, n. 108.
	L. n. 91 del 15/07/2022 «Decreto Aiuti»	<ul style="list-style-type: none"> • Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 17 maggio 2022, n. 50, recante misure urgenti in materia di politiche energetiche nazionali, produttività delle imprese e attrazione degli investimenti, nonché in materia di politiche sociali e di crisi ucraina. In particolare, l'Art. 6 prevede: <ul style="list-style-type: none"> - <u>modifiche all'Art. 20 comma 4)</u> → interviene sull'individuazione da parte delle Regioni delle aree idonee all'installazione di impianti da FER e riconosce il ruolo di impulso al Dipartimento per gli affari regionali e le autonomie, anche ai fini dell'esercizio del potere sostitutivo statale; - <u>modifiche all'Art. 20 comma 8)</u> → Sono considerate aree idonee all'installazione di impianti fotovoltaici, anche con moduli installati a terra, le seguenti: a) i siti ove sono già installati impianti della stessa fonte e in cui vengono realizzati interventi di modifica [...] sostanziale per rifacimento, potenziamento o integrale ricostruzione anche con l'aggiunta di sistemi di accumulo di capacità non superiore a 8 MWh per ogni MW di potenza dell'impianto fotovoltaico". → Viene aggiunta la lettera c-quater) che ricomprende tra le aree idonee tutte quelle aree che non ricadono nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del Codice dei beni culturali e paesaggistici, né nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della Parte II (Beni culturali) oppure che non ricadono all'interno di aree o immobili di notevole interesse pubblico, ossia bellezze individue e d'insieme, di cui all'art. 136 del Codice. - <u>Modifiche all'Art. 22:</u> • → "La disciplina sulle procedure autorizzative specifiche per le aree idonee sopra analizzata, si applichi anche, alle "infrastrutture elettriche di connessione" e a quelle necessarie per lo sviluppo della rete elettrica di trasmissione nazionale, qualora strettamente funzionali all'incremento dell'energia producibile da fonti rinnovabili".
	L. n. 108 del 05/08/2022 «Disposizioni urgenti per la sicurezza e lo sviluppo delle infrastrutture, dei trasporti e della mobilità sostenibile, nonché in materia di grandi eventi e per la funzionalità del Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili»	<ul style="list-style-type: none"> • Aggiornamento dell'art. 20 del D.Lgs. n. 199 dell'8/11/2021, con inserimento del punto c-bis.1), che include tra le aree idonee "ope legis": • → "[...] i siti e gli impianti nella disponibilità delle società di gestione aeroportuale all'interno del perimetro di pertinenza degli aeroporti delle isole minori [...], ferme restando le necessarie verifiche tecniche da parte dell'Ente nazionale per l'aviazione civile (ENAC)."

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 21 di 389

	<p>L. n. 118 del 05/08/2022 «Legge annuale per il mercato e la concorrenza del 2021»</p>	<ul style="list-style-type: none"> Secondo l'art. 26 il Governo è delegato ad adottare, entro dodici mesi dalla data di entrata in vigore della presente legge, uno o più decreti legislativi in materia di fonti energetiche rinnovabili, anche ai fini dell'adeguamento della normativa vigente al diritto dell'Unione europea, della razionalizzazione, del riordino e della semplificazione della medesima normativa, della riduzione degli oneri regolatori a carico dei cittadini e delle imprese e della crescita di competitività del Paese. I decreti legislativi di cui al punto precedente sono adottati nel rispetto dei seguenti principi e criteri direttivi: <ul style="list-style-type: none"> ricognizione e riordino della normativa vigente in materia di fonti energetiche rinnovabili, al fine di conseguire una significativa riduzione e razionalizzazione delle disposizioni legislative e regolamentari e di assicurare un maggior grado di certezza del diritto e di semplificazione dei procedimenti, in considerazione degli aspetti peculiari della materia; coordinamento, sotto il profilo formale e sostanziale, delle disposizioni legislative vigenti in materia di fonti energetiche rinnovabili, anche di attuazione della normativa dell'Unione europea, apportando le modifiche necessarie a garantire o a migliorare la coerenza della normativa medesima sotto il profilo giuridico, logico e sistematico; assicurare l'unicità, la contestualità, la completezza, la chiarezza e la semplicità della disciplina in materia di fonti energetiche rinnovabili concernente ciascuna attività o ciascun gruppo di attività; semplificazione dei procedimenti amministrativi nel settore delle fonti energetiche rinnovabili, anche mediante la soppressione dei regimi autorizzatori, razionalizzazione e accelerazione dei procedimenti e previsione dei termini certi per la conclusione dei procedimenti, con l'obiettivo di agevolare, in particolare, l'avvio dell'attività economica nonché l'installazione e il potenziamento degli impianti, anche a uso domestico; aggiornamento delle procedure, prevedendo la più estesa e ottimale utilizzazione della digitalizzazione, anche nei rapporti con i destinatari dell'azione amministrativa; adeguamento dei livelli di regolazione ai livelli minimi richiesti dalla normativa dell'Unione europea. Il Governo è delegato ad adottare, entro un anno dalla data di entrata in vigore di ciascuno dei decreti di cui ai punti precedenti, uno o più decreti legislativi recanti disposizioni integrative e correttive, nel rispetto dei principi e criteri direttivi riportati sopra.
	<p>D.L. n. 13 del 24/02/2023 «Disposizioni urgenti per l'attuazione del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e del Piano nazionale degli investimenti complementari al PNRR (PNC), nonché per l'attuazione delle politiche di coesione e della politica agricola comune»</p>	<ul style="list-style-type: none"> <u>Art. 19.</u> Aggiornamento dell'art. 25 del D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 con inserimento del comma 2-sexies, che in riferimento alla verifica di impatto ambientale stabilisce che: <ul style="list-style-type: none"> <i>"[...] In ogni caso l'adozione del parere e del provvedimento di VIA non è subordinata alla conclusione delle attività di verifica preventiva dell'interesse archeologico ai sensi dell'articolo 25 del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 o all'esecuzione dei saggi archeologici preventivi prevista dal decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42."</i> <u>Art. 47.</u> Aggiornamento dell'art. 20, comma 8 del D.Lgs. n. 199 dell'8/11/2021 – relativo alle aree considerate <u>idonee</u> - come di seguito: <ul style="list-style-type: none"> lett. c-bis.1) <i>"i siti e gli impianti nella disponibilità delle società di gestione aeroportuale all'interno dei sedimenti aeroportuali, ivi inclusi quelli all'interno del perimetro di pertinenza degli aeroporti delle isole minori [...]"</i>. lett. c-quater) le aree non ricomprese nel perimetro dei beni tutelati ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e che non ricadono in fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte II o dell'art. 136 del medesimo decreto "[...] Ai

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 22 di 389

	<p><i>soli fini della presente lettera, la fascia di rispetto è determinata considerando una distanza dal perimetro dei beni sottoposti a tutela di tre chilometri per gli impianti eolici e di cinquecento metri per gli impianti fotovoltaici. Resta ferma, nei procedimenti autorizzatori, la competenza del Ministero della cultura a esprimersi in relazione ai soli progetti localizzati in aree sottoposte a tutela secondo quanto previsto all'articolo 12, comma 3-bis, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Art. 47.</u> Aggiornamento dell'art. 22 del D.Lgs. n. 199 dell'8/11/2021 con inserimento dell'articolo 22-bis, che in riferimento alle procedure semplificate per l'installazione di impianti fotovoltaici stabilisce che: <ul style="list-style-type: none"> - <i>"1. L'installazione, con qualunque modalità, di impianti fotovoltaici su terra e delle relative opere connesse e infrastrutture necessarie, ubicati nelle zone e nelle aree a destinazione industriale, artigianale e commerciale, nonché in discariche o lotti di discarica chiusi e ripristinati ovvero in cave o lotti o porzioni di cave non suscettibili di ulteriore sfruttamento, è considerata attività di manutenzione ordinaria e non è subordinata all'acquisizione, permessi, autorizzazioni o atti di assenso comunque denominati.</i> <i>2. Se l'intervento di cui al comma 1 ricade in zona sottoposta a vincolo paesaggistico, il relativo progetto è previamente comunicato alla competente soprintendenza.</i> <i>3. La soprintendenza competente, accertata la carenza dei requisiti di compatibilità di cui al comma 2, adotta, nel termine di trenta giorni dal ricevimento della comunicazione di cui al medesimo comma, un provvedimento motivato di diniego alla realizzazione degli interventi di cui al presente articolo."</i> • <u>Art. 49 comma 3.</u> Aggiornamento dell'art. 30 del D.L. n. 17 del 01/03/2022 come di seguito: • <i>"1-bis. Gli impianti fotovoltaici ubicati in aree agricole, se posti al di fuori di aree protette o appartenenti a Rete Natura 2000, previa definizione delle aree idonee di cui all'articolo 20, comma 1, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199, e nei limiti consentiti dalle eventuali prescrizioni ove posti in aree soggette a vincoli paesaggistici diretti o indiretti, sono considerati manufatti strumentali all'attività agricola e sono liberamente installabili se sono realizzati direttamente da imprenditori agricoli o da società a partecipazione congiunta con i produttori di energia elettrica alle quali è conferita l'azienda o il ramo di azienda da parte degli stessi imprenditori agricoli ai quali è riservata l'attività di gestione imprenditoriale salvo che per gli aspetti tecnici di funzionamento dell'impianto e di cessione dell'energia e ricorrono le seguenti condizioni: a) i pannelli solari sono posti sopra le piantagioni ad altezza pari o superiore a due metri dal suolo, senza fondazioni in cemento o difficilmente amovibili; b) le modalità realizzative prevedono una loro effettiva compatibilità e integrazione con le attività agricole quale supporto per le piante ovvero per sistemi di irrigazione parcellizzata e di protezione o ombreggiatura parziale o mobile delle coltivazioni sottostanti ai fini della contestuale realizzazione di sistemi di monitoraggio, da attuare sulla base di linee guida adottate dal Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, in collaborazione con il Gestore dei servizi energetici (GSE). L'installazione è in ogni caso subordinata al previo assenso del proprietario e del coltivatore, a qualsiasi titolo purché oneroso, del fondo."</i>
L. n. 41 del 21/04/2023	La legge di conversione 41/2023 introduce una ulteriore modifica dell'articolo 20 del Dlgs 199/2021 prevedendo che l'individuazione definitiva delle aree idonee con leggi regionali, da operarsi sulla base dei criteri nazionali indicati dai decreti del MinAmbiente, previa intesa in sede di Conferenza unificata, debba tener conto delle

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 23 di 389
	«Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 24 febbraio 2023, n. 13, recante disposizioni urgenti per l'attuazione del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e del Piano nazionale degli investimenti complementari al PNRR (PNC), nonché per l'attuazione delle politiche di coesione e della politica agricola comune. Disposizioni concernenti l'esercizio di deleghe legislative»	<p>aree già classificate come idonee in via transitoria <i>ex lege</i> dal comma 8 dello stesso articolo 20, Dlgs 199/2021. Prevede inoltre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aggiornamento dell'art. 20 del D.lgs. n. 199 dell'8/11/2021, punto c-quater): "[...] fatto salvo quanto previsto alle lettere a), b), c), c-bis) e c-ter), 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'art. 142, comma 1, lettera h), del medesimo decreto ne 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. Resta ferma, nei procedimenti autorizzatori, la competenza del Ministero della cultura a esprimersi in relazione ai soli progetti localizzati in aree sottoposte a tutela secondo quanto previsto all'articolo 12, comma 3 -bis, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387". • Semplificazione delle procedure per l'installazione di impianti fotovoltaici: sono liberamente installabili gli impianti fotovoltaici a terra (e opere connesse) ubicati nelle zone e nelle aree a destinazione industriale, artigianale e commerciale nonché in discariche o lotti di discarica chiusi e ripristinati ovvero in cave o lotti di cave non suscettibili di ulteriore sfruttamento. • Disciplina in merito agli interventi in "aree contermini" e partecipazione del Ministero della Cultura: viene soppresso il comma 2 dell'articolo 30 del DL 77/2021 convertito dalla L 108/2021 secondo il quale nel caso di autorizzazione di impianti contermini ad aree sottoposte a tutela paesaggistica il Ministero della Cultura si esprimeva con parere obbligatorio ma non vincolante. Per effetto delle modifiche al comma 3-bis dell'articolo 12 del Dlgs 387/2003 nel caso in cui il progetto insista su aree sottoposte a tutela, il Ministero della Cultura partecipa al procedimento autorizzatorio unico per le rinnovabili, ma solo nel caso di progetti non sottoposti a valutazione di impatto ambientale. Sparisce inoltre l'estensione dell'intervento del Ministero nel caso di aree contermini a quelle sottoposte a tutela. È abrogata ogni disposizione in materia di aree contermini prevista dalle Linee guida sull'autorizzazione di impianti a fonti rinnovabili (Dm 10 settembre 2010) e dai relativi atti o provvedimenti attuativi che sia incompatibile con la disciplina dell'articolo 12, comma 3-bis, vista sopra. • Incremento delle soglie per l'assoggettamento a VIA degli impianti fotovoltaici: il comma 11-bis dell'art. 47, introdotto dalla legge di conversione, incrementa le soglie di potenza minime degli impianti fotovoltaici. In particolare, la VIA statale è applicata agli impianti fotovoltaici di potenza superiore a 20 MW, lo screening regionale è previsto per gli impianti di potenza superiore a 10 MW. Tali disposizioni si applicano nei seguenti casi: <ul style="list-style-type: none"> - l'impianto è localizzato nelle aree classificate idonee ai sensi dell'art. 20 del D.Lgs. 199/2021, - l'impianto ricade nelle aree di cui all'articolo 22 -bis del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199; • Fuori dei casi di cui alle lettere a) e b), l'impianto non sia situato all'interno di aree comprese tra quelle specificamente elencate e individuate ai sensi della lettera f) dell'allegato 3 annesso al decreto del Ministro dello sviluppo economico 10 settembre 2010, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 219 del 18 settembre 2010. 		
	L. n. 169 del 27/11/2023 «Conversione in legge, con modificazioni, del	<ul style="list-style-type: none"> • Riforma delle agevolazioni a favore delle imprese a forte consumo di energia elettrica (imprese "energivore"), in modo da adeguare la disciplina nazionale a quella europea in materia di aiuti di Stato a favore del clima, dell'ambiente e dell'energia 2022 (art. 3). 		

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 24 di 389

	decreto-legge 29 settembre 2023, n. 131, recante misure urgenti in materia di energia, interventi per sostenere il potere di acquisto e a tutela del risparmio»	<ul style="list-style-type: none"> Creazione di un fondo per Regioni e Province Autonome con 350 milioni l'anno fino al 2032 per misure di compensazione e riequilibrio ambientale e territoriale a fronte dell'installazione di impianti rinnovabili in aree idonee (art. 7).
	L. n. 11 del 02/02/2024 «Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 9 dicembre 2023, n. 181, recante disposizioni urgenti per la sicurezza energetica del Paese, la promozione del ricorso alle fonti rinnovabili di energia, il sostegno alle imprese a forte consumo di energia e in materia di ricostruzione nei territori colpiti dagli eccezionali eventi alluvionali verificatisi a partire dal 1° maggio 2023»	<p>Il "Decreto Energia" prevede novità in materia di rinnovabili e semplificazioni procedurali. Nello specifico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <u>Art. 4 comma 1.</u> Prevede, per finalità di compensazione e riequilibrio ambientale e territoriale, di riservare una quota dei proventi delle aste di emissioni di anidride carbonica, di competenza del MASE, per ciascuno degli anni dal 2024 al 2032, per alimentare un fondo da ripartire tra le Regioni. <u>Art. 4 comma 4.</u> Demanda a un successivo decreto del MASE: <ul style="list-style-type: none"> la definizione e le modalità di riparto tra le Regioni del fondo di cui al comma 1, considerando come prioritari il raggiungimento degli obiettivi annui di potenza installata; la priorità va alle Regioni, che abbiano provveduto con legge all'individuazione delle aree idonee all'installazione di impianti per la produzione di energia elettrica da FER "entro il termine di cui all'articolo 20, comma 4, del D.Lgs. n. 199 del 2021, o comunque non oltre il termine del 31 dicembre 2024". <u>Art. 4 bis.</u> Prevede di sottoporre a Verifica di assoggettabilità a VIA (c.d. screening di VIA) gli "interventi di modifica anche sostanziale, per rifacimento, potenziamento o integrale ricostruzione di impianti di produzione di energia da fonti eoliche o solari". <u>Art. 8.</u> Prevede, in riferimento all'eolico off-shore che vengano individuati, in almeno due porti del Mezzogiorno o "in aree portuali limitrofe ad aree nelle quali sia in corso l'eliminazione graduale del carbone, di aree demaniali marittime con relativi specchi acquei esterni [...] da destinare, attraverso gli strumenti di pianificazione in ambito portuale, alla realizzazione di infrastrutture idonee a garantire lo sviluppo degli investimenti del settore della cantieristica navale per la produzione, l'assemblaggio e il varo di piattaforme galleggianti e delle infrastrutture elettriche funzionali allo sviluppo della cantieristica navale per la produzione di energia eolica in mare". <u>Art. 9 comma 1.</u> Stabilisce, al fine di garantire una programmazione efficiente delle infrastrutture della rete elettrica nazionale, che Terna, entro 180 giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto (7 giugno 2024), costituisca un portale digitale, con indicati "i dati e le informazioni, inclusi quelli relativi alla localizzazione, degli interventi di sviluppo della rete elettrica di trasmissione nazionale, nonché delle richieste di connessione alla medesima rete degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili, dei sistemi di accumulo di energia e degli impianti di consumo; [...]". <u>Art. 9 comma 5.</u> Prevede l'applicazione di una disciplina autorizzatoria semplificata (fino al 31/12/2026), per la realizzazione di cabine primarie ed elettrodotti, senza limiti di estensione, fino ai 30 kV. In particolare, fermo restando il consenso dei proprietari, nei casi in cui "[...] non sussistano vincoli ambientali, paesaggistici, culturali o imposti dalla normativa dell'Unione europea, la costruzione e l'esercizio delle opere e delle infrastrutture di cui al comma 5 avviene mediante denuncia di inizio lavori (DIL) presentata alle regioni o alle province autonome interessate almeno trenta giorni prima dell'effettivo inizio dei lavori" (comma 6). <u>Art. 9 comma 7.</u> Disciplina i casi non ricadenti nel comma 6 e li sottopone ad AU. Inoltre, il comma 8 specifica che "L'istanza di autorizzazione unica di cui al

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 25 di 389

	<p><i>comma 7 si intende accolta qualora, entro 90 giorni dalla data di presentazione dell'istanza medesima, non sia stato comunicato un provvedimento di diniego [...]".</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Art. 9 comma 9-bis.</u> Prevede che "il procedimento autorizzatorio previsto per la costruzione e l'esercizio delle cabine primarie della rete elettrica di distribuzione possono essere autorizzate, previa presentazione all'amministrazione procedente di un'istanza congiunta da parte dei gestori della rete di distribuzione e dei gestori della rete di trasmissione, anche le relative opere di connessione alla rete elettrica di trasmissione nazionale, a condizione che le medesime opere abbiano una tensione nominale non superiore a 220 kV e una lunghezza inferiore a 5 km, se aeree, o a 20 km, se in cavo interrato [...]". • <u>Art. 9 comma 9-ter.</u> Stabilisce che in caso di procedimento autorizzatorio congiunto, le procedure di valutazione di impatto ambientale o di verifica di assoggettabilità a VIA, siano di competenza regionale. • <u>Art. 9 commi 9-quinquies – undecies.</u> Prevedono misure di semplificazione per la realizzazione di impianti da FER. In particolare: <ul style="list-style-type: none"> - <u>comma 9-sixties.</u> Prevede di elevare → da 20 a 25 MW la soglia di potenza degli impianti fotovoltaici sopra la quale è necessario svolgere la VIA statale; → da 10 a 12 MW la soglia di potenza degli impianti fotovoltaici sopra la quale è necessario svolgere la verifica di assoggettabilità a VIA regionale. - <u>Comma 9-septies.</u> Eleva da 10 a 12 MW la soglia di potenza sotto la quale gli impianti fotovoltaici sono sottoposti a Procedura abilitativa semplificata, anziché ad AU. - <u>Comma 9-octies.</u> Prevede che tali disposizioni si applichino ai procedimenti avviati successivamente alla data di entrata in vigore della legge di conversione. - <u>Comma 9-novies.</u> Modifica l'articolo 25, comma 2-bis del D.Lgs. 152/2006 applicando quanto previsto dall'articolo 22, comma 1, lett. a) del D.Lgs. n. 199/2021, in base al quale nei procedimenti di autorizzazione di impianti di produzione di energia elettrica da FER 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 e, decorso inutilmente il termine per l'espressione del parere non vincolante, l'amministrazione competente provvede sulla domanda di autorizzazione. - <u>Comma 9-decies.</u> Le nuove dichiarazioni di verifica dell'interesse culturale e dichiarazione di interesse culturale non si applicano agli impianti da fonti rinnovabili i cui procedimenti autorizzativi abbiano già ottenuto, prima dell'avvio del procedimento propedeutico a tali dichiarazioni, il provvedimento di VIA o altro titolo abilitativo. • <u>Art. 12-bis.</u> Disciplina rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE) e con particolare riferimento al fotovoltaico, le misure per consentire una razionale e ordinata gestione dei RAEE sul territorio.
D.L. n. 63 del 15 maggio 2024 "Disposizioni urgenti per le imprese agricole, della pesca e dell'acquacoltura, nonché per le imprese di interesse strategico nazionale"	<ul style="list-style-type: none"> • L'Art. 5 stabilisce alcune disposizioni atte a limitare l'uso del suolo agricolo per la realizzazione di impianti da FER e nello specifico: <i>"All'articolo 20 del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199, dopo il comma 1 è aggiunto il seguente: «1-bis. L'installazione degli impianti fotovoltaici con moduli collocati a terra di cui all'articolo 6-bis, lettera b), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28, in zone classificate agricole dai piani urbanistici vigenti, è consentita esclusivamente nelle aree di cui alle lettere a), limitatamente agli interventi per modifica, rifacimento, potenziamento o integrale ricostruzione degli impianti già installati, a condizione che non comportino incremento dell'area occupata, c), c-bis), c-bis.1), e c-ter) n. 2) e n. 3) del comma 8. Il primo periodo non si applica nel caso di progetti che prevedano impianti fotovoltaici con moduli collocati a terra finalizzati alla costituzione di una Comunità</i>

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 26 di 389

		<p><i>energetica rinnovabile ai sensi dell'articolo 31 del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199, nonché in caso di progetti attuativi delle altre misure di investimento del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), approvato con decisione del Consiglio ECOFIN del 13 luglio 2021, come modificato con decisione del Consiglio ECOFIN dell'8 dicembre 2023, e dal Piano nazionale degli investimenti complementari al PNRR (PNC) di cui all'articolo 1 del decreto-legge 6 maggio 2021, n. 59, convertito, con modificazioni, dalla legge 1° luglio 2021, n. 101, ovvero di progetti necessari per il conseguimento degli obiettivi del PNRR.»</i></p> <p><i>Le procedure abilitative, autorizzatorie o di valutazione ambientale già avviate alla data di entrata in vigore del presente decreto sono concluse ai sensi della normativa previgente."</i></p>
	<p>D.M. 19 giugno 2024 «FER 2» «Incentivazione degli impianti a fonte rinnovabile innovativi e con costi di generazione elevati che presentino caratteristiche di innovazione e ridotto impatto sull'ambiente e sul territorio»</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Art. 1.</u> Sostegno alla produzione di energia elettrica di impianti a fonti rinnovabili innovativi o con costi di generazione elevati, attraverso la definizione di incentivi che ne stimolino la competitività e consentano loro di contribuire al raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione al 2030. • <u>Art. 3.</u> Possono accedere agli incentivi gli impianti a fonti rinnovabili che rispettano i seguenti requisiti: <ul style="list-style-type: none"> a) possesso di titolo abilitativo alla costruzione e all'esercizio dell'impianto; b) preventivo di connessione alla rete elettrica accettato in via definitiva; c) rispetto dei requisiti minimi ambientali e prestazionali di cui all'allegato 2; d) rispetto dei seguenti requisiti dimensionali e costruttivi: <ul style="list-style-type: none"> - impianti a biogas: potenza nominale non superiore a 300 kW elettrici; - impianti a biomasse: potenza nominale non superior a 1000 kW elettrici; - impianti solari termodinamici; - impianti eolici <i>off-shore</i>: impianti eolici <i>off-shore floating</i>, ovvero, impianti eolici <i>off-shore</i> su fondazioni fisse con distanza minima dalla costa pari a 12 miglia nautiche; - impianti fotovoltaici <i>off-shore floating</i> e impianti fotovoltaici <i>floating</i> su acque interne. • <u>Art. 6.</u> Per gli impianti di potenza superiore a 10 MW, il proponente può avvalersi della procedura accelerata di valutazione dei progetti. Tale limite non si applica agli impianti nella titolarità delle amministrazioni locali, previsti e finanziati nell'ambito delle misure sperimentali e innovative del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza.
	<p>D.M. 21 giugno 2024 «Disciplina per l'individuazione di superfici e aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili»</p>	<p>Il D.M. "Aree idonee" stabilisce:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gli obiettivi di potenza che ciascuna provincia deve raggiungere al fine dell'ottenimento dell'obiettivo di potenza complessiva al 2030 (cfr. <u>Art. 2 - Tabella A</u>). • Modalità e tempistiche del monitoraggio e della verifica di raggiungimento degli obiettivi da parte del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza energetica (Art. 4), nonché le modalità di gestione dei casi di mancato raggiungimento degli obiettivi (Art. 6). • I principi e i criteri omogenei per l'individuazione delle aree idonee (art. 7). Nello specifico: <p><i>"[...] Fermo quanto previsto dall'art. 5 del decreto-legge 15 maggio 2024, n. 63, relativamente all'installazione di impianti fotovoltaici in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici (Comma 1), per l'individuazione delle aree idonee le regioni tengono conto:</i></p> <p><i>a) della massimizzazione delle aree da individuare al fine di agevolare il raggiungimento degli obiettivi di cui alla Tabella A dell'art. 2; [...]</i></p> <p><i>b) della possibilità di classificare le superfici o le aree come idonee differenziandole sulla base della fonte, della taglia e della tipologia di impianto;</i></p>

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 27 di 389

		<p>c) della possibilità di fare salve le aree idonee di cui all'art. 20, comma 8 del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199 vigente alla data di entrata in vigore del presente decreto" (Comma 2)".</p> <p>Ai sensi del <u>comma 3</u> sono considerate non idonee le superfici e le aree [...] ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi dell'art. 10 e dell'art. 136, comma 1, lettere a) e b) del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42. Le regioni possono individuare come non idonee le superfici e le aree che sono ricomprese nel perimetro degli altri beni sottoposti a tutela ai sensi del medesimo decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42. Le regioni possono stabilire una fascia di rispetto dal perimetro dei beni sottoposti a tutela di ampiezza differenziata a seconda della tipologia di impianto, proporzionata al bene oggetto di tutela, fino a un massimo di 7 chilometri. Per i rifacimenti degli impianti in esercizio non sono applicate le norme previste nel precedente periodo. Resta ferma, nei procedimenti autorizzatori, la competenza del Ministero della cultura esprimersi in relazione ai soli progetti localizzati in aree sottoposte a tutela secondo quanto previsto dall'art. 12, comma 3 -bis, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 [...]"</p>
	<p>Legge n. 101 del 12/07/2024</p> <p>«Conversione con modificazioni, del decreto legge 15 maggio 2024, n. 63, recante "Disposizioni urgenti per le imprese agricole, della pesca e dell'acquacoltura, nonché per le imprese di interesse strategico nazionale"».</p>	<p>La legge di conversione riprende le novità in materia di disciplina delle aree agricole idonee "ope legis" già riportate all'interno del "D.L. Agricoltura" e nello specifico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Art. 5</u> <ul style="list-style-type: none"> - comma 1. L'installazione di impianti fotovoltaici con moduli collocati a terra in zone classificate agricole "[...] è consentita esclusivamente nelle aree di cui alle lettere a), limitatamente agli interventi per modifica, rifacimento, potenziamento o integrale ricostruzione degli impianti già installati, a condizione che non comportino incremento dell'area occupata, c), incluse le cave già oggetto di ripristino ambientale e quelle con piano di coltivazione terminato ancora non ripristinate, nonché le discariche o i lotti di discarica chiusi ovvero ripristinati, c-bis), c-bis.1) e c-ter) n. 2) e n. 3) del comma 8 del presente articolo". Il medesimo articolo precisa, inoltre, che quanto sopra non si applica nel caso di "[...] progetti che prevedano impianti fotovoltaici con moduli collocati a terra finalizzati alla costituzione di una Comunità energetica rinnovabile ai sensi dell'articolo 31 del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199, nonché in caso di progetti attuativi delle altre misure di investimento del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)". - comma 2. "L'articolo 20, comma 1-bis, primo periodo, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199, introdotto dal comma 1 del presente articolo, non si applica ai progetti per i quali, alla data di entrata in vigore del presente decreto, sia stata avviata almeno una delle procedure amministrative, comprese quelle di valutazione ambientale, necessarie all'ottenimento dei titoli per la costruzione e l'esercizio degli impianti e delle relative opere connesse ovvero sia stato rilasciato almeno uno dei titoli medesimi".
	<p>D.Lgs. n. 190 del 25 novembre 2024</p> <p>«Disciplina dei regimi amministrativi per la produzione di energia da fonti rinnovabili, in attuazione dell'articolo 26,</p>	<p>Si riportano di seguito gli aspetti principali disciplinati dal Testo Unico sulle energie rinnovabili (c.d. TU FER).</p> <p><u>Art. 1</u></p> <p>Il TU FER disciplina i regimi amministrativi per la costruzione, l'esercizio e gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale degli impianti di produzione di energia da FER, nonché le opere connesse. Regioni e Enti locali si adeguano al Decreto entro 180 giorni dalla data della sua entrata in vigore. Nelle more dell'adeguamento, si applica la disciplina previgente. In caso di mancato rispetto del termine, si applica il presente decreto.</p>

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 28 di 389

	<p>commi 4 e 5, lettera b) e d), della legge 5 agosto 2022, n. 118».</p> <p><i>Vigente dal 30 dicembre 2024</i></p>	<p><u>Art. 6</u></p> <p>Il TU FER prevede tre regimi amministrativi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - attività libera (Allegato A); - procedura abilitativa semplificata PAS (Allegato B) e - autorizzazione unica di competenza regionale o statale AU (Allegato C). <p><u>Art. 7</u></p> <p>Il TU FER assoggetta ad attività libera gli interventi di cui all'allegato A <i>(non subordinati all'acquisizione di permessi, autorizzazioni o atti amministrativi di assenso, per i quali il proponente abbia acquisito la titolarità dell'area prima dell'avvio della realizzazione)</i>, tra i quali:</p> <p><u>SEZIONE I – Interventi di nuova costruzione</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - impianti fotovoltaici (potenza < a 12 MW), integrati su coperture di edifici esistenti o pertinenze <i>(con stessa inclinazione/orientamento della falda, senza modifiche della sagoma e con superficie ≤ a quella della copertura)</i>. - impianti solari fotovoltaici su edifici fuori della zona A (art. 2 DM 2 aprile 1968, n. 1444) di potenza: <ul style="list-style-type: none"> ▪ < a 12 MW <i>(se installati su strutture o edifici esistenti o sulle relative pertinenze o posti su strutture o manufatti fuori terra diversi dagli edifici)</i>; ▪ fino a 1 MW <i>(se collocati a terra in adiacenza agli edifici cui sono asserviti)</i>. - impianti fotovoltaici di potenza < 5 MW installati a terra, ubicati nelle zone e nelle aree a destinazione industriale, artigianale e commerciale, in discariche o lotti di discarica chiusi e ripristinati; in cave o lotti o porzioni di cave non suscettibili di ulteriore sfruttamento. - Impianti agrivoltaici di potenza < 5 MW che consentano proseguo attività agricola e pastorale; - impianti eolici con potenza fino a 20 kW <i>(posti al di fuori delle zone A e B - DM n. 1444/968)</i>; - impianti eolici con potenza fino a 20 kW e altezza ≤ a 5 metri. - impianti di accumulo elettrochimico con potenza fino a 10 MW; - opere connesse; <p>nonché ulteriori interventi di cui alla Sez I e opere su impianti esistenti dettagliati nella sezione II del medesimo allegato A.</p> <p><u>Art. 8</u></p> <p>Il TU FER assoggetta a Procedura abilitativa semplificata PAS gli interventi di cui all'allegato B <i>(per i quali il proponente abbia disponibilità delle superfici)</i>, tra i quali:</p> <p><u>SEZIONE I – Interventi di nuova costruzione</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - impianti fotovoltaici in aree idonee (art. 20 del d.Lgs. 199/2021, ivi comprese le aree di cui al comma 8 del medesimo articolo), di potenza: <ul style="list-style-type: none"> ▪ ≤ a 10 MW con moduli collocati su edifici <i>(con superficie ≤ a quella della copertura)</i>; ▪ < a 10 MW <i>(se installati in seguito a rimozione eternit/amianto)</i>; - impianti fotovoltaici a terra di potenza pari a 5 MW e fino a 15 MW <i>(in zone / aree a destinazione industriale, artigianale e commerciale, nonché in discariche o lotti di discarica chiusi e ripristinati ovvero in cave o lotti o porzioni di cave non suscettibili di ulteriore sfruttamento)</i>. - impianti fotovoltaici < a 10 MW in modalità flottante <i>(su specchio d'acqua di invasi e di bacini idrici su aree pubbliche o demaniali, compresi gli invasi idrici nelle cave dismesse o in esercizio, o installati a copertura dei canali di irrigazione)</i>; - impianti solari fotovoltaici o agrivoltaici di potenza fino a 1 MW; - impianti eolici > 20 kW e < 60 kW <i>(al di fuori di aree protette o appartenenti a Rete Natura 2000)</i>; - impianti di accumulo elettrochimico (ubicati esclusivamente all'interno del perimetro di impianti industriali di qualsiasi natura anche non più operativi o in corso di dismissione, di impianti di produzione di energia elettrica esistenti, o all'interno di aree di cava o di produzione e trattamento di idrocarburi liquidi e gassosi in via di dismissione) per i quali: <ul style="list-style-type: none"> ▪ la realizzazione dell'impianto di accumulo non comporta l'aumento degli ingombri in altezza rispetto alla situazione esistente, ▪ né richiede variante agli strumenti urbanistici adottati; - opere connesse;
--	---	--

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 29 di 389

		<p>nonché ulteriori interventi di cui alla Sez I e opere su impianti esistenti dettagliati nella sezione II del medesimo allegato B.</p> <p>Il proponente presenta il progetto al Comune competente tramite piattaforma SUER secondo un modello unico adottato dal MASE. Nel caso in cui gli interventi coinvolgano più comuni, il comune procedente è quello sul cui territorio insiste la maggior porzione dell'impianto da realizzare.</p> <p><u>Art. 9</u></p> <p>Il TU FER assoggetta a procedimento Autorizzatorio Unico gli interventi di cui all'allegato C, tra i quali:</p> <p><u>SEZIONE I – Interventi di competenza regionale</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - impianti fotovoltaici \geq a 1 MW e \leq 300 MW; - impianti eolici \geq a 60 kW e \leq a 300 MW <i>(nonché quelli posti all'interno di aree protette o appartenenti a Rete Natura 2000; [...])</i> - impianti di accumulo elettrochimico connessi o asserviti ad impianti di produzione di energia elettrica \leq a 300 MW <i>(autorizzati ma non ancora realizzati)</i>; - impianti di accumulo elettrochimico \leq a 200 <i>(in grado di erogare autonomamente servizi a beneficio della rete elettrica nazionale e ubicati in aree diverse da quelle individuate nella sezione I dell'allegato B)</i>; - opere connesse; - modifiche di impianti esistenti o autorizzati fino a 300 MW, unitamente alle opere connesse <i>(incluso potenziamento, ripotenziamento, rifacimento, riattivazione e ricostruzione, sostituzioni o riconversioni)</i>. - impianti solari fotovoltaici collocati in modalità flottante <i>(sullo specchio d'acqua di invasi realizzati da dighe diverse da quelle di cui all'articolo 1 del d.lgs n. 507/1994, convertito, con modificazioni, dalla legge n. 584/1994)</i>. <p><u>SEZIONE II – Interventi di competenza statale</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - impianti FER \geq a 300 MW; - impianti FER alimentati da biomasse, gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biogas operanti in assetto cogenerativo $>$ a 300 MW; - impianti di accumulo elettrochimico $>$ ai 200 MW <i>(ubicati in aree diverse da quelle individuate nella sezione I dell'allegato B, in grado di erogare autonomamente servizi a beneficio della rete elettrica nazionale)</i>; - impianti di accumulo elettrochimico $>$ a 300 MW <i>(connessi o asserviti ad impianti di produzione di energia elettrica autorizzati ma non ancora realizzati [...])</i>; - impianti off-shore a mare; - opere connesse e infrastrutture; - modifiche di impianti esistenti/autorizzati $>$ a 300 MW, unitamente alle opere connesse <i>(incluso potenziamento, ripotenziamento, rifacimento, riattivazione e ricostruzione, sostituzioni o riconversioni)</i>; - impianti solari fotovoltaici collocati in modalità flottante sullo specchio d'acqua di invasi realizzati da dighe di cui all'articolo 1 del decreto-legge 8 agosto 1994, n. 507, convertito, con modificazioni, dalla legge 21 ottobre 1994, n. 584. <p>(art. 12)</p> <p>Il TU FER prevede:</p> <ul style="list-style-type: none"> - la pubblicazione di una mappatura del territorio con individuazione del potenziale nazionale e delle aree disponibili per l'installazione di impianti FER, delle opere connesse e degli impianti di stoccaggio (ad opera del GSE entro il 21 maggio 2025). - L'adozione di un Piano individuazione delle zone di accelerazione terrestri per gli impianti FER e di stoccaggio dell'energia elettrica e opere connesse, sulla base della mappatura di cui sopra nell'ambito delle aree idonee di cui all'art. 20, comma 4, del d.lgs n. 199/2021 (a carico di ciascuna regione e provincia autonoma entro il 21 febbraio 2026). - L'adozione di un Piano di individuazione delle zone di accelerazione marine per gli impianti a fonti rinnovabili e opere connesse (entro il 21 febbraio 2026).
--	--	--

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 30 di 389

	<p>- La realizzazione degli interventi nelle zone di accelerazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ di cui agli allegati A e B non è subordinata all'acquisizione dell'autorizzazione dell'autorità competente in materia paesaggistica <i>(che si esprime con parere obbligatorio e non vincolante entro i medesimi termini previsti per il rilascio dei relativi atti di assenso ai sensi degli articoli 7 e 8).</i> ▪ di cui all'allegato C si applicano le disposizioni di cui all'articolo 22 del d.lgs. 199/2021 e non si applicano le procedure di valutazione ambientale di cui al titolo III della parte seconda del d.lgs. 152/2006 <i>(a condizione che il progetto contempli le misure di mitigazione stabilite in sede di valutazione ambientale strategica dei Piani di cui ai commi 5 e 6).</i> <p>(art. 13)</p> <p>Il TU FER prevede modifiche all'Allegato alla parte II del d.lgs. 152/2006:</p> <p><u>Ai progetti sottoposti a VIA in sede statale si aggiungono</u> <i>(Allegato II Parte II d.lgs. 152/2006):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - impianti solari fotovoltaici collocati in modalità flottante sullo specchio d'acqua di invasi realizzati da dighe di cui all'art. 1 del decreto-legge 8 agosto 1994, n. 507. <p><u>Ai progetti sottoposti a Verifica di assoggettabilità a VIA in sede statale si aggiungono</u> <i>(Allegato II bis alla Parte II del d.lgs. 152/2006):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - impianti fotovoltaici > a 25 MW <i>(nelle aree classificate idonee ai sensi dell'articolo 20 del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199);</i> - impianti fotovoltaici > a 30 MW <i>(installati a terra ubicati nelle zone e nelle aree a destinazione industriale, artigianale e commerciale, nonché in discariche o lotti di discarica chiusi e ripristinati ovvero in cave o lotti o porzioni di cave non suscettibili di ulteriore sfruttamento);</i> <p><u>Ai progetti di competenza delle regioni e province autonome di Trento e Bolzano si aggiungono</u> <i>(Allegato III Parte II d.lgs. 152/2006):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Impianti solari fotovoltaici in modalità flottante sullo specchio d'acqua di invasi realizzati da dighe diverse da quelle di cui all'articolo 1 del decreto-legge 8 agosto 1994, n. 507, convertito, con modificazioni, dalla legge 21 ottobre 1994, n. 584; - Impianti fotovoltaici ≥ a 10 MW <i>(collocati in modalità flottante sullo specchio d'acqua di invasi e di bacini idrici su aree pubbliche o demaniali, compresi gli invasi idrici nelle cave dismesse o in esercizio, o installati a copertura dei canali di irrigazione, diversi da quelli di cui all'allegato II, numero 2) e di cui alla lettera c -ter); [...])</i> <p><u>Ai progetti di competenza delle regioni e province autonome di Trento e Bolzano si aggiungono/modificano, tra gli altri, i seguenti</u> <i>(Allegato IV Parte II d.lgs. 152/2006):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - impianti fotovoltaici ≥ a 15 MW installati su edifici esistenti <i>(sulle relative pertinenze o posti su strutture o manufatti fuori terra diversi dagli edifici);</i> - impianti fotovoltaici o agrivoltaici ≥ a 12 MW in zone classificate agricole <i>(che consentano l'effettiva compatibilità e integrazione con le attività agricole);</i> - impianti fotovoltaici > a 12 MW <i>(nelle aree classificate idonee ai sensi dell'art. 20 del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199);</i> - impianti fotovoltaici ≥ a 15 MW installati a terra <i>(ubicati nelle zone e nelle aree a destinazione industriale, artigianale e commerciale, nonché in discariche o lotti di discarica chiusi e ripristinati ovvero in cave o lotti o porzioni di cave non suscettibili di ulteriore sfruttamento).</i> <p>(art. 14)</p> <p>Disposizioni di coordinamento, tra le quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gli effetti delle nuove dichiarazioni o delle verifiche di cui agli articoli 12, 13 e 140 del codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, non si applicano agli interventi di cui al presente decreto che, prima dell'avvio del procedimento di dichiarazione o verifica: a) siano abilitati o autorizzati ai sensi degli articoli 7, 8 e 9; b) abbiano ottenuto, nei casi di cui all'articolo 9, comma 14, il provvedimento favorevole di valutazione ambientale. <p>L'installazione di impianti fotovoltaici con moduli collocati a terra in zone classificate agricole dai piani urbanistici vigenti è consentita nei limiti di cui all'articolo 20, comma 1 -bis, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199.</p>
--	---

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 31 di 389

In ultimo, ma non meno importante, si ricorda che a dicembre 2019, il Ministero dello Sviluppo Economico, in collaborazione con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e con il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, ha messo a punto e inviato alla Commissione Europea, il **Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)**⁷, comprendente le nuove disposizioni individuate dal Decreto-legge sul Clima e le indicazioni sugli investimenti per il Green New Deal. Attraverso il PNIEC, l'Italia elenca gli obiettivi da raggiungere entro il 2030 e le modalità strategiche da introdurre, per garantirne l'esito positivo, in termini di efficienza energetica, di potenziamento della produzione di energia da fonti rinnovabili e di riduzione delle emissioni di CO₂. In particolare, al fine di conseguire al 2030 l'obiettivo di copertura (32%) del consumo finale lordo da fonti rinnovabili, il Piano Nazionale Integrato Energia Clima (PNIEC) ha definito un percorso di sviluppo sostenibile delle fonti energetiche rinnovabili (FER) che prevede l'implementazione di una serie di misure atte a favorire tale crescita verso l'obiettivo nazionale di 33 Mtep all'orizzonte temporale dato.

In particolare, *"l'Italia intende perseguire un obiettivo di copertura, nel 2030, del 39,4% del consumo finale lordo di energia da fonti rinnovabili, delineando un percorso di crescita ambizioso di queste fonti con una piena integrazione nel sistema energetico nazionale; per il 2030, in particolare, si stima un consumo finale lordo di energia di circa 110 Mtep, di cui 43 Mtep da FER.*

L'evoluzione della quota coperta dalle fonti rinnovabili è in linea con il contributo nazionale al target UE risultante dall'applicazione della formula di cui all'allegato II del Regolamento (UE) 1999/2018 (38,7%, in modo da raggiungere il target UE del 42,5%)."

Tabella 3. Obiettivo complessivo FER al 2030 (ktep) (Fonte: RSE, GSE).

ktep	2021	2022	2025	2030
Numeratore – Consumi finali lordi di energia da FER	22.819	22.568	29.104	43.174
Produzione lorda di energia elettrica da FER	10.207	10.370	13.624	19.585
Consumi finali di FER per riscaldamento e raffrescamento	11.061	10.626	12.490	17.634
Consumi finali di FER nei trasporti	1.552	1.573	2.990	5.955
Denominatore - Consumi finali lordi complessivi di energia	120.340	117.448	114.917	109.563
Quota FER complessiva (%)	19,0%	19,2%	25,3%	39,4%

In particolare, nella promozione dell'installazione di impianti fotovoltaici, il PNIEC individua come aree primarie l'edificato, le tettoie, i parcheggi, le aree di servizio, ecc., sancendo, tuttavia, l'importanza della *"diffusione anche di **grandi impianti fotovoltaici a terra, privilegiando però zone improduttive, non destinate ad altri usi, quali le superfici non utilizzabili a uso agricolo, anche attraverso il processo in corso di identificazione delle aree idonee e, conformemente a quanto disposto dalla Direttiva 2023/2413, nei prossimi due anni delle aree di accelerazione. In tale prospettiva andranno favorite le realizzazioni in **aree marginali, siti contaminati, discariche e aree lungo il sistema infrastrutturale.**"***

⁷ Il Piano si struttura in 5 linee d'intervento, che si svilupperanno in maniera integrata: dalla **decarbonizzazione** all'**efficienza e sicurezza energetica**, passando attraverso lo sviluppo del **mercato interno dell'energia**, della **ricerca**, dell'**innovazione** e della **competitività**.

Tabella 4. Obiettivi di crescita al 2030 della quota rinnovabile nel settore elettrico (TWh) (Fonte: RSE, GSE, Terna).

	2021	2022	2025	2030
Numeratore – Produzione di energia elettrica lorda da FER*	118,7	120,6	158,4	227,8
Idrica (effettiva)	45,4	28,4		
Idrica (normalizzata)	48,5	48,1	47,5	46,9
Eolica (effettiva)	20,9	20,5		
Eolica (normalizzata)	20,3	21,0	30,8	64,8
Geotermica	5,9	5,8	7,3	7,5
Bioenergie**	19,0	17,5	15,8	10,9
Solare ***	25,0	28,1	57,0	97,6
Denominatore - Consumo interno lordo di energia elettrica	329,8	325,1	334,0	359,3
Quota FER-E (%)	36,0%	37,1%	47,4%	63,4%

* Si riporta la produzione elettrica al netto degli impieghi negli elettrolizzatori per la produzione di idrogeno, in coerenza con quanto previsto dai criteri contabili della RED II così come modificata dalla RED III. Considerando anche i consumi degli elettrolizzatori, la produzione lorda da FER attesa al 2030 sarebbe di circa 237 TWh.

** Si riporta il contributo di biomasse solide, biogas e bioliquidi che rispettano i requisiti di sostenibilità.

*** in questa tabella la produzione solare al 2030 non comprende i circa 10 TWh destinati al funzionamento degli elettrolizzatori per la produzione di idrogeno verde.

In riferimento alle "aree marginali", l'Agenzia per le Erogazioni in Agricoltura (AGEA), nello sviluppare un prototipo per l'individuazione delle aree marginali adatte alle rinnovabili, ha stilato un elenco di parametri da utilizzare per mappare oggettivamente le tipologie di aree potenzialmente adatte all'installazione di impianti fotovoltaici. Questi parametri includono:

- irradiazione solare;
- esposizione;
- pendenza;
- altitudine;
- destinazione d'uso del suolo;
- irregolarità del terreno;
- presenza di vincoli paesaggistici o architettonici;
- vicinanza a zone di distribuzione dell'energia;
- vicinanza a zone di consumo (centri abitati o aree industriali);
- vicinanza alle reti stradali.

A tal riguardo, si rappresenta che, come ampliamento analizzato all'interno del Par. 5.2, il progetto qui proposto si inserisce in un contesto caratterizzato da un'impronta di **carattere spiccatamente produttivo/industriale** (Figura 2), nel quale si inseriscono diversi impianti di gestione e trattamento dei rifiuti (e.g. discarica AIMAG, centro di recupero di rifiuti RAEE "TRED"), aziende di logistica (i.e. TRASGO), unitamente a elementi appartenenti al mondo della tecnologia e della produzione di energia (e.g. linee elettriche di alta tensione, Stazione Elettrica "Carpi Fossoli" di Terna, impianti fotovoltaici).



Figura 2. Individuazione degli impianti a carattere produttivo/industriale nell'intorno dell'area di progetto.

Pertanto, a giudizio degli scriventi, **il progetto qui proposto risulterebbe perfettamente in linea con gli orientamenti promossi all'interno del PNIEC.**

3.3. Quadro FER Regione Emilia-Romagna e normativa regionale

Entrando nel merito del contesto regionale, nel 2023 l'Emilia-Romagna si è affermata tra le regioni più virtuose, con un contributo pari al 9,7%⁸ in termini di produzione di energia da solare fotovoltaico. La crescita più significativa, sia in termini di produzione di energia (+98 %), che in termini di potenza installata (+178 %) da fonti rinnovabili, si è registrata tra il 2010 e il 2016.

Tuttavia, secondo il "Decreto Aree Idonee" (D.M. 21/06/2024 pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 153 del 2 luglio 2024) l'Emilia-Romagna, entro il 2030, deve raggiungere almeno **6.330 MW di nuova potenza**

⁸ GSE, Rapporto statistico – Solare fotovoltaico 2023.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 34 di 389

installata. Ad oggi, considerando le installazioni realizzate dal 2021 a fine 2024, ha realizzato 1.443 MW, pari al 22,8% dell'obiettivo finale (Figura 3)⁹.

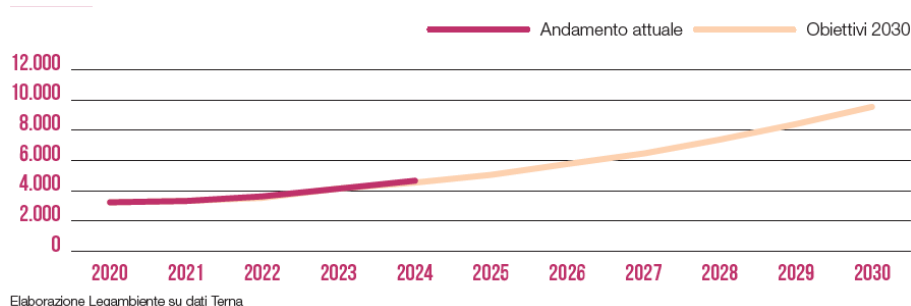


Figura 3. Andamento dello sviluppo delle rinnovabili in Emilia-Romagna rispetto agli obiettivi previsti dal "Decreto Aree Idonee" (MW) (fonte: Scacco matto alle rinnovabili 2025 – Legambiente).

In coerenza con gli scenari nazionali di sviluppo delle FER e in linea con gli obiettivi e i traguardi europei, fissati al 2030 e al 2050, è stato approvato con Delibera dell'Assemblea legislativa n. 111 del 1° marzo 2017, il **nuovo Piano Energetico Regionale (PER)**, che fissa gli obiettivi regionali per clima ed energia. Il PER prevede, tra gli obiettivi principali da raggiungere entro il 2030 di **i) ridurre del 40% le emissioni climalteranti e ii) di portare dal 20% al 27% la quota di copertura dei consumi di energia da raggiungere tramite fonti rinnovabili**, specificando che "[...] *in termini assoluti lo sforzo maggiore dovrà essere realizzato per lo sviluppo del fotovoltaico*"¹⁰.

Inoltre, al fine di promuovere la transizione ecologica, il **14 dicembre 2020** la Regione, insieme a enti locali, rappresentanze sindacali, d'impresa, dei professionisti e del terzo settore, Ufficio scolastico regionale, Atenei e Istituti di ricerca, Camere di commercio e banche, ha sottoscritto il **Patto per il Lavoro e per il Clima**¹¹. Tale Patto permette all'Emilia-Romagna di allinearsi agli obiettivi previsti dall'Agenda 2030 dell'ONU, dall'Accordo di Parigi sul clima e dall'Unione Europea per la riduzione delle emissioni climalteranti di almeno il 55% entro il 2030.

Tra i vari obiettivi del Patto, fondamentale importanza riveste la scelta di "**accelerare la transizione ecologica, ponendosi l'obiettivo di raggiungere la decarbonizzazione prima del 2050 e passare al 100% di energie rinnovabili entro il 2035, puntando alla tutela e valorizzazione delle risorse naturali, alla riduzione delle emissioni e all'efficientamento energetico, alla prevenzione del dissesto idrogeologico, alla rigenerazione urbana, alla mobilità sostenibile, all'economia circolare e alla riduzione dei rifiuti.**"

Tale scelta risulta in linea con due obiettivi dell'Agenda 2030 dell'ONU e in particolare:

- **Obiettivo 7 - Energia pulita e accessibile**

La Regione, al fine del passaggio al 100% di energie rinnovabili entro il 2035, sta investendo sulle competenze delle persone, dei giovani e di chi lavora, incentivando gli investimenti delle imprese, incluse quelle agricole, verso le energie rinnovabili. Inoltre, al fine di incrementare la produzione, l'utilizzo e l'accumulo diffuso delle energie rinnovabili, approverà una Legge regionale sulle comunità energetiche.



⁹ "Scacco matto alle rinnovabili 2025 – Il ruolo delle rinnovabili e delle Regioni nel raggiungimento degli obiettivi climatici" di Legambiente (<https://www.legambiente.it/comunicati-stampa/scacco-matto-alle-rinnovabili-2025/>).

¹⁰ ARPAE, Rapporto energia dell'Emilia-Romagna, 7 Febbraio 2020

¹¹ <https://www.regione.emilia-romagna.it/pattolavoroeclima>

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 35 di 389

- **Obiettivo 13 - Lotta contro il cambiamento climatico**

In linea con la strategia europea, la Regione si è posta l'azzeramento delle emissioni climalteranti per raggiungere la neutralità carbonica prima del 2050, unitamente al passaggio al 100% di energie rinnovabili entro il 2035.



Pertanto, a giudizio degli scriventi, il progetto qui proposto risulterebbe perfettamente in linea con gli orientamenti e le logiche della transizione ecologica promosse all'interno del Patto per il Lavoro e per il Clima.

Dal punto di vista autorizzativo, a partire dal 1999, in Emilia-Romagna sono stati approvati una serie di atti e disposizioni normative, che si sono susseguiti con successive modifiche e integrazioni, fino all'emanazione della **Legge Regionale n. 4 del 20/04/2018 "Disciplina della Valutazione dell'impatto ambientale dei progetti"** (successivamente modificata dalla L.R. n. 24 del 27/12/2018). Facendo un breve excursus, con un focus sui provvedimenti principali (meglio elencati in Tabella 5) emanati dalla regione Emilia-Romagna, risale al 1999 la prima disciplina in merito alla procedura di impatto ambientale, approvata con **L.R. n. 9 del 18/05/1999¹² "Disciplina della procedura di valutazione dell'impatto ambientale"**, che assoggetta a procedura VIA gli impianti di cui all'art. 4 comma 2¹³, con lo scopo di prevedere e stimare l'impatto ambientale degli impianti, di identificare le possibili alternative e minimizzarne gli impatti negativi.

Nel 2004, con la **L.R. n. 26 del 23/12/2004¹⁴**, viene attribuita alla Regione la competenza in materia di rilascio di provvedimenti autorizzativi, per la costruzione e l'esercizio di impianti alimentati da fonti convenzionali e rinnovabili, per la produzione di energia di potenza superiore a 50 MW termici (al di sotto di tale soglia, la competenza resta, invece, in capo alle Province). Tra il 2010 e il 2014 si susseguono ulteriori atti e disposizioni¹⁵ e, a partire dal 2015, con la **L.R. n. 13 del 30/07/2015¹⁶** vengono demandate all'Agenzia regionale per la prevenzione, l'ambiente e l'energia (ARPAE), diverse funzioni regionali, tra le quali "[...] l'autorizzazione unica ambientale (AUA), in attuazione dell'articolo 2, comma 1, lettera b), del decreto del Presidente della repubblica 13 marzo 2013, n. 59".

Successivamente, con **L.R. n. 4 del 20/04/2018¹⁷ "Disciplina della Valutazione dell'impatto ambientale dei progetti"** la Regione introduce nuove disposizioni in merito alla Valutazione di impatto ambientale (VIA). In particolare, come stabilito dall'Art. 7 la Regione è l'autorità competente per le procedure relative ai progetti elencati al comma 1 "[...] a) elencati negli allegati A.1 e B.1; b) elencati negli allegati A.2 e B.2 la cui localizzazione interessa il territorio di due o più province; c) inferiori alle soglie dimensionali di cui all'allegato A.1 e B.1, attivate

¹² Successivamente modificata con L.R. n. 35 del 16/11/2000, recante "Modifiche alla L.R. 18 maggio 1999, n. 9 concernente la Disciplina della procedura di valutazione dell'impatto ambientale" (pubblicata nel BUR n. 168 del 20 novembre 2000).

¹³ La Disciplina rimanda a procedura VIA i progetti di cui agli Allegati i) A.1, A.2 e A.3; ii) B.1, B.2 e B.3 qualora ricadano anche parzialmente all'interno di aree naturali protette (L. 394/1991, L.R. 11/1988 e s.m.i.) e iii) B.1 e B.2 qualora lo richieda la verifica (screening).

¹⁴ LR n. 26 del 23/12/2004 "Disciplina della programmazione energetica territoriale ed altre disposizioni in materia di energia" pubblicata sul BUR n. 175 del 28/12/2004.

¹⁵ D.G.R. n. 987/2010 "Direttiva sulle modalità di svolgimento delle procedure di verifica (screening) normate dal Titolo II e delle procedure di VIA normate dal Titolo III della L.R. n. 9 del 1999", R.R. n. 1 del 16/03/2012 "Regolamento delle procedure autorizzative relative alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica di competenza regionale".

¹⁶ L.R. n. 13 "Riforma del sistema di governo regionale e locale e disposizioni su Città metropolitana di Bologna, Province, Comuni e loro unioni"

¹⁷ Successivamente modificata con L.R. n. 24 del 27/12/2018, recante "Disposizioni collegate alla Legge di Stabilità per il 2019" (pubblicata sul BUR n. 409 del 27 dicembre 2018).

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 36 di 389

su richiesta del proponente". In particolare, l'attivazione del procedimento autorizzatorio unico regionale (PAUR) è normato dagli artt. 6, 10 e 15 della LR 4/2018.

Con **D.G.R. n. 855 del 11/06/2018** viene poi approvata la direttiva, per la presentazione dell'istanza di verifica preliminare, completa della modulistica e della documentazione informativa necessaria alla redazione della relazione tecnica. Chiudono il comparto normativo due delibere dirigenziali contenenti l'approvazione degli atti di indirizzo e delle Linee guida per la Verifica di Assoggettabilità e Valutazione di impatto ambientale dei progetti di competenza Regionale¹⁸.

Tabella 5. Quadro autorizzativo-incentivante in vigore in Emilia-Romagna.

Misura	Focus
L.R. n. 9 del 18/05/1999 (modificata dalla L.R. n. 35 del 16/11/2000)	<ul style="list-style-type: none"> Approvazione della disciplina in merito alla procedura di impatto ambientale in attuazione delle Direttive 85/337/CEE e 97/11/CE.
L.R. n. 26 del 23/12/2004 (art. 16)	<ul style="list-style-type: none"> Approvazione della disciplina in merito alla programmazione energetica territoriale. Individuazione dell'Autorità competente in funzione della potenza dell'impianto proposto (la competenza è in capo alla Regione in caso di impianti di produzione di energia di potenza superiore a 50 MW termici, in caso contrario la competenza spetta alle Province).
D.G.R. n. 987/2010 del 12/07/2010	<ul style="list-style-type: none"> Approvazione della disciplina riguardante le modalità di svolgimento delle procedure di verifica (Allegato A "Direttiva sulle modalità di svolgimento delle procedure di verifica (screening) normate dal titolo II e delle procedure di via normate dal titolo III della L. R. n. 9 del 1999).
R.R. n. 1 del 16/03/2012	<ul style="list-style-type: none"> Regolamentazione delle procedure autorizzative relative alla costruzione ed esercizio di impianti di produzione di energia elettrica di competenza Regionale.
L.R. n. 13 del 30/07/2015	<ul style="list-style-type: none"> Riforma del sistema di governo regionale/locale. Attribuzione alla Regione, delle funzioni in materia di Valutazione di impatto ambientale, che esercita le sue funzioni tramite l'ARPAE. Attribuzione alla Città metropolitana di Bologna e alle Province, delle funzioni in materia di Valutazione di sostenibilità ambientale.
L.R. n. 4 del 20/04/2018 (modificata dalla L.R. n. 24 del 27/12/2018)	<ul style="list-style-type: none"> Approvazione della disciplina riguardante il provvedimento unico regionale in materia ambientale (PAUR). Disposizioni in materia di VIA.
D.G.R. n. 855 del 11/06/2018	<ul style="list-style-type: none"> Approvazione della direttiva per la presentazione di istanza di verifica preliminare (facsimile modulistica e relativi elementi informativi per la redazione della relazione tecnica).
D.D. n. 15158 del 21/09/2018	<ul style="list-style-type: none"> Approvazione degli indirizzi per l'applicazione delle Linee guida per la Verifica di Assoggettabilità e Valutazione di impatto ambientale dei progetti di competenza Regionale.
D.D. n. 16645 del 17/10/2018	<ul style="list-style-type: none"> Approvazione della modulistica necessaria alla presentazione di istanze di Avvio del procedimento di Verifica di assoggettabilità a VIA.

¹⁸ Atto del Dirigente, Determinazione n. 15158 del 21/09/2018 "Approvazione degli indirizzi per l'applicazione delle Linee guida per la verifica di assoggettabilità a Valutazione di impatto ambientale dei progetti di competenza Regionale e Comunale di cui al D.M. 52/2015 del Ministero dell'ambiente"; Atto del Dirigente, Determinazione n. 16645 del 17/10/2018 "Approvazione della modulistica necessaria per la presentazione delle istanze ai sensi della L.R. 4/2018".

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 37 di 389

Nell'Allegato 3 delle Linee Guida nazionali **DM 10 settembre 2010** sono, inoltre, **definite le aree non idonee alla realizzazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili, sintetizzate in Tabella 6.**

Tabella 6. Aree non idonee definite dal DM 10 settembre 2010.

Aree non idonee previste dal DM 10 settembre 2010	
1.	Aree legate a obiettivi di tutela ambientale;
2.	Siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO; Aree ed i beni di notevole interesse culturale di cui alla Parte seconda del D. Lgs. n.42/2004; immobili e le aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'articolo 136 dello stesso decreto legislativo;
3.	Zone all'interno di con visuale la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi, anche in termini di notorietà internazionale, di attrattività turistica;
4.	Zone situate in prossimità di parchi archeologici e nelle aree contermini ad emergenze di particolare interesse culturale, storico e/o religioso;
5.	Aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale) istituite ai sensi della legge 394/1991 ed inserite nell'elenco ufficiale delle Aree Naturali Protette, con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata di cui all'articolo 12, comma 2, lettere a) e b) della legge 394/1991 ed equivalenti a livello regionale;
6.	Zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della Convenzione di Ramsar;
7.	Aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla direttiva 92/143/Cee (i.e. SIC - Siti di Importanza Comunitaria) ed alla direttiva 79/409/Cee (i.e. ZPS - Zone di protezione speciale);
8.	Aree di rilevanza per l'avifauna identificate come "Important Bird Areas" (IBA);
9.	Aree non comprese in quelle di cui ai punti precedenti ma che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità (fasce di rispetto o aree contigue delle aree naturali protette); istituendo aree naturali protette oggetto di proposta del Governo, o di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta; aree di connessione e continuità ecologico-funzionale tra i vari sistemi naturali e seminaturali; aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette; aree in cui è accertata la presenza di specie animali e vegetali soggette a tutela dalle convenzioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle Direttive comunitarie (79/409/Cee e 92/43/Cee), specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione;
10.	Aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni DOP, IGP, STG, DOC, DOCG, produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalità di cui all'articolo 12, comma 7, del decreto legislativo 387/2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo;
11.	Aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrate nei Piani di Assetto Idrogeologico (PAI) adottati dalle competenti Autorità di Bacino ai sensi del DL 180/1998 e s.m.i.;
12.	Zone individuate ai sensi dell'articolo 142 del D. Lgs. n.42/2004 valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti.

Come da decreto, "[...] l'individuazione delle aree non idonee dovrà essere effettuata dalle Regioni, con propri provvedimenti, tenendo conto dei pertinenti strumenti di pianificazione ambientale, territoriale e paesaggistica". A tal proposito la regione Emilia-Romagna si è dotata di una propria disciplina a partire dal 2010, mediante la **Delibera Assembleare n. 28/10 del 06/12/2010**, recante una "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 (Proposta della Giunta Regionale n. 1713 in data 15 novembre 2010)".

Inoltre, tramite la **DGR n. 46/11 del 17/01/2011**¹⁹ "Ricognizione delle aree oggetto della deliberazione dell'assemblea legislativa del 06/12/2010, n. 28 (recante "Prima individuazione delle aree e dei siti per

¹⁹ La medesima deliberazione riporta in allegato i) Allegato 1 – Tabella comparativa delle NTA del PTPR con le NTA dei PTCP; ii) Allegato 2 – Elenco dei Beni Paesaggistici; iii) Allegato 3) Elenco Parchi Nazionali, Interregionali e Regionali; iv) Elenco delle Riserve Statali e Regionali.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 38 di 389

l'installazione di impianti di produzione di energia elettrica mediante l'utilizzo della fonte energetica rinnovabile solare fotovoltaica") la Regione ha approvato, a partire dalle disposizioni di cui alla precedente delibera n. 28/10, la rappresentazione cartografica delle aree non idonee, denominata *"Carta unica dei criteri generali localizzativi degli impianti fotovoltaici"*.

Entrando nel merito della disciplina regionale sulle aree non idonee, la delibera n. 28/10 del 06/12/2010 descrive nel dettaglio sia le aree idonee, che le aree non idonee, suddividendole in n. 4 categorie, così suddivise:

- A. Aree non idonee;
- B. Aree idonee sotto condizione;
- C. Aree idonee sotto condizione in fascia di rispetto;
- D. Aree idonee in caso di installazione su edifici.

Si riporta, in Tabella 7 una sintesi delle aree potenzialmente non idonee e si rimanda alla delibera n. 28/10 del 06/12/2010, per ogni approfondimento in merito.

Tabella 7. Individuazione delle aree e dei siti potenzialmente non idonei all'installazione di impianti fotovoltaici a terra ai sensi della Deliberazione n. 28/2010 del 06/12/2010.

Aree potenzialmente non idonee previste dalla deliberazione n. 28/10 del 06/12/2010	
1.	<p>Zone di particolare tutela paesaggistica di seguito elencate, come perimetrate nel piano territoriale paesistico regionale (PTPR), ovvero nei piani provinciali e comunali, che abbiano provveduto a darne attuazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zone di tutela naturalistica (art. 25 del PTPR); - sistema forestale e boschivo (art. 10 del PTPR); - zone di tutela della costa e dell'arenile (art. 15 del PTPR); - invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua (art. 18 del PTPR); - crinali, individuati dai PTCP come oggetto di particolare tutela (ai sensi dell'art. 20, c. 1 lett. a) del PTPR); - calanchi (art. 20, c. 3 del PTPR); - complessi archeologici ed aree di accertata e rilevante consistenza archeologica (art. 21, c. 2 lett. a) e b.1) del PTPR); - gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico di cui all'art. 136 del D.Lgs. 42/2004, fino alla determinazione delle specifiche prescrizioni d'uso degli stessi, ai sensi dell'art. 141 bis del medesimo decreto legislativo; - le aree percorse dal fuoco o che lo siano state negli ultimi 10 anni, individuate ai sensi della Legge 21 novembre 2000, n. 353 <i>"Legge quadro in materia di incendi boschivi"</i>.
2.	Le zone A e B dei Parchi nazionali, interregionali e regionali, istituiti ai sensi della L. 394/91, nonché della L.R. n. 6/2005.
3.	Le aree incluse nelle Riserve Naturali istituite ai sensi della L. 394/91, nonché della L.R. n. 6/2005.
4.	Le aree forestali così come definite dall'art. 63 della L.R. n. 6/2009, incluse nella Rete Natura 2000 designata in base alla Direttiva 92/43/CEE (Siti di Importanza Comunitaria) e alla Direttiva 79/409/CEE (Zone di Protezione Speciale) nonché nelle zone C, D e nelle aree contigue dei Parchi nazionali, interregionali e regionali istituiti ai sensi della L. 394/91 nonché della L.R. n. 6/2005.
5.	Le aree umide incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla Direttiva 79/409/CE (Zone di Protezione Speciale) in cui sono presenti acque lentiche e zone costiere così come individuate con le deliberazioni di Giunta regionale n. 1224/08.

Successivamente, la Giunta Regionale, con D.G.R. n. 1458 del 20/09/2021, ha approvato gli *"Indirizzi attuativi della delibera dell'Assemblea legislativa n. 28 del 06/12/2010, per promuovere la realizzazione di impianti fotovoltaici in aree di cava dismesse"*. Tali linee guida promuovono, in aree di cava dismesse a destinazione finale agricola, l'installazione di impianti agrivoltaici *"[...] per l'intera estensione della superficie di cava ripristinata ad uso agricolo"* e forniscono requisiti tecnici e condizioni di realizzabilità degli impianti medesimi, con le indicazioni descritte all'art. 2.4, comma a).

Infine, con **Delibera di Giunta n. 214 del 13 febbraio 2023** (successivamente ripubblicata per *"correzione di errori materiali"* con **Deliberazione dell'Assemblea Legislativa della regione Emilia-Romagna n. 125 del 23/05/2023**) è stata approvata la *"Specificazione dei criteri localizzativi per garantire la massima diffusione degli*

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 39 di 389

impianti fotovoltaici e per tutelare i suoli agricoli e il valore paesaggistico e ambientale del territorio", contenente ulteriori specifiche ai criteri localizzativi individuati dalla precedente delibera 28/2010.

Nello specifico, in riferimento agli impianti fotovoltaici, la deliberazione n. 125 del 23/05/2023 apporta una serie di modifiche, tra le quali si riportano di seguito le principali:

1. **in riferimento alla lettera A) aree inidonee** "[...] occorre considerare anche le zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua (art. 17 del PTPR) che, per le loro caratteristiche ambientali, devono essere tutelate, al fine di non alterare negativamente l'assetto idrogeologico, paesaggistico, naturalistico e geomorfologico degli stessi. [...], fermo restando la disciplina circa l'idoneità alla localizzazione degli impianti fotovoltaici nelle discariche e nelle infrastrutture del Servizio Idrico Integrato (SII) collocate nei medesimi ambiti, nonché nelle cave dismesse nei limiti di cui al successivo punto 4";
2. **in riferimento alla lettera B) aree idonee a condizione:**
 - la lettera a) elimina la voce **B.2.** "[...] in quanto riferita ad aspetti paesaggistico ambientali, storico testimoniali e archeologici diffusi del territorio rurale, che nell'ambito del procedimento abilitativo possono risultare coerenti con la realizzazione dei medesimi impianti. Inoltre, bisogna eliminare i requisiti soggettivi e di potenza massima degli impianti fotovoltaici installabili, che risultano eccessivamente limitativi degli impianti ammissibili";
 - la lettera b) specifica che nelle aree agricole considerate **idonee ope legis** di cui all'art. 20, comma 8, lett. c-ter) del d.lgs. n. 199 del 2021 e nelle aree agricole elencate alla lettera C), punto 1 dell'Allegato I della delibera n. 28/2010, gli impianti possono interessare il 100% delle aree agricole, evitando "[...] qualsiasi intervento che non consenta il pieno ripristino agricolo dello stato dei luoghi". Inoltre, nelle aree agricole interessate da coltivazioni certificate²⁰ "[...] **sono ammessi esclusivamente impianti agrivoltaici avanzati, ivi compresi gli impianti agrivoltaici con tecnologia di tipo verticale**". Nelle medesime aree l'installazione di impianti fotovoltaici è ammessa "[...] ove siano trascorsi almeno 3 anni dal momento in cui sia dimessa la coltivazione certificata".
 - La lettera c) specifica che **nelle aree agricole non gravate da vincoli ambientali o paesaggistici e non interessate da coltivazioni certificate**, in base a quanto previsto dalla lettera B.7, dell'Allegato I della delibera n. 28/2010 "[...] gli impianti fotovoltaici a terra non possono occupare più del 10% delle aree nella disponibilità del richiedente [...] e che le aree asservite all'impianto devono essere contigue allo stesso". Inoltre, "[...] tra le **aree asservite all'impianto possono essere computate anche le aree non idonee di cui alla lettera A) dell'Allegato I della delibera assembleare n. 28 del 2010, che siano destinate all'attività agricola, nonché aree con coltivazioni certificate**".
3. **In riferimento agli impianti agrivoltaici avanzati**, al fine di tutelare la biodiversità e le produzioni agroalimentari di qualità "[...] occorre limitare l'insediamento degli impianti agrivoltaici avanzati nelle aree agricole interessate da coltivazioni certificate, prevedendo che la proiezione a terra dei pannelli e delle strutture di sostegno nella loro massima estensione, non possa superare la misura massima del 10% delle aree nella disponibilità del richiedente. Tuttavia, a seguito del monitoraggio dell'impatto degli impianti realizzati sulle culture, sul risparmio idrico, sulla produttività agricola per

²⁰ "[...] per coltivazioni certificate si intendono le produzioni a qualità regolamentata ed in particolare le produzioni biologiche ai sensi del reg. (UE)848/2018, il sistema di qualità nazionale produzione integrata (art. 2, legge n. 4 del 2011), le denominazioni d'origine e le indicazioni geografiche ai sensi del reg. (UE)1151/2012, del reg. (UE)1308/2013, nonché le superfici con coltivazioni che rispettano disciplinari di produzione. La puntuale individuazione di tali coltivazioni sarà attuata con apposita delibera di Giunta".

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 40 di 389

le diverse tipologie di colture e sulla continuità delle attività agricole e pastorali delle aziende agricole interessate, si prevede che la Giunta regionale, [...], possa individuare con apposita delibera i casi nei quali siano ammesse quote più elevate di aree interessate da impianti agrivoltaici". Il medesimo comma precisa, inoltre, che ai fini di dimostrare la corretta integrazione tra produzione energetica e prosieguo delle attività agricole "[...] l'istanza abilitativa degli impianti agrivoltaici deve essere corredata da una dichiarazione asseverata di un tecnico abilitato che presenti i contenuti del Programma di Riconversione o Ammodernamento dell'attività agricola (PRA), in conformità alla disciplina regionale vigente. [...] Trascorsi 3 anni dal momento in cui sia dismessa la coltivazione certificata, l'area agricola interessata diviene idonea all'installazione di impianti fotovoltaici a terra, sempre nel limite del 10% delle aree nella disponibilità del richiedente".

4. **in riferimento all'installazione di impianti fotovoltaici su cave dismesse:** "[...]"

- *nelle aree di cava dismesse aventi destinazione finale agricola si consente l'installazione sia di impianti agrivoltaici, sia di impianti a terra, nella totalità delle aree nella disponibilità del richiedente;*
- *si ampliano i dimensionamenti degli impianti flottanti ammessi nelle aree aventi destinazione finale a invaso o bacino, che potranno coprire il 70% della superficie (prima era prevista una superficie massima del 50%) e avere una distanza minima di 10 metri dalla sponda (prima era prevista una distanza di 20 m);*
- *si conferma che le aree di cava a destinazione finale ambientale non sono idonee alla localizzazione di impianti fotovoltaici se siano collocate all'interno del territorio urbanizzato, come perimetrato nel caso in cui presentino i requisiti di bosco secondo la normativa vigente, (d.lgs. 3 aprile 2018, n. 34). Nei restanti casi [...] si ritiene che possano risultare idonee alla localizzazione di impianti fotovoltaici, purché, nel caso in cui le aree di cava siano ricomprese nell'ambito delle reti ecologiche sia assicurata la continuità della fascia vegetazionale già presente nelle aree contigue, ovvero sia comunque realizzato un corridoio che garantisca la continuità della rete ecologica [...]"*.

5. **In riferimento all'installazione di impianti fotovoltaici flottanti**, la disciplina si intende estesa ai restanti invasi e bacini regionali "[...] ad esclusione di quelli collocati nelle aree di cui alla lettera A) dell'Allegato I della delibera assembleare n. 28 del 2010. Per promuovere lo sviluppo di tali impianti, si prevede che, ove interessino bacini artificiali, realizzati da aziende agricole ad uso irriguo nonché da aziende che svolgono attività di acquacoltura anche in area di cava dismessa, **gli impianti flottanti potranno occupare il 100% della superficie dell'invaso**. In entrambi i casi, non operano i restanti requisiti della delibera della Giunta regionale n. 1458 del 2021. Gli impianti fotovoltaici, anche con tecnologia non flottante, possono interessare, inoltre, il 100% della superficie dei canali di irrigazione a regime controllato e delle vasche di laminazione.

La medesima disciplina favorisce l'**installazione degli impianti fotovoltaici nelle zone a destinazione industriale, artigianale e commerciale** e, con specifico riferimento alle aree di pertinenza, **il comma 9** specifica che "[...] le aree di pertinenza degli ambiti industriali, artigianali e commerciali dismessi, collocati all'interno del territorio urbanizzato [...], sono da considerare idonee all'installazione di impianti fotovoltaici, senza i limiti di cui alla lettera B., previa demolizione dei manufatti edilizi esistenti [...]. Si precisa, inoltre, che per ambiti industriali, artigianali e commerciali dismessi devono intendersi le aree nelle quali la relativa attività sia cessata almeno 3 anni prima della presentazione dell'istanza per la realizzazione dell'impianto".

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 41 di 389

Da un'analisi trasversale della politica energetica (a tutti i differenti livelli) emerge una chiara e costante necessità di implementare la produzione di energia rinnovabile per raggiungere i virtuosi obiettivi imposti a livello comunitario e nazionale. **In tal senso, l'Emilia-Romagna sembra essere una regione particolarmente adatta alla localizzazione di impianti, soprattutto per il FV**, in ragione dell'omogeneo irraggiamento solare, che interessa il territorio, della volontà di incrementare le produzioni di energia da FER per elevarsi a Regione virtuosa nella lotta al *Climate Change* - anche a tutela del proprio territorio - e dell'introduzione di semplificazioni procedurali.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 42 di 389

4. Consistenza delle infrastrutture di rete regionali e domanda elettrica

4.1. Analisi della consistenza attuale delle infrastrutture energetiche dell'Emilia-Romagna

Secondo quanto censito nel 2021 da Arpae²¹, la rete elettrica regionale dell'Emilia-Romagna risulta essere caratterizzata principalmente da elettrodotti a bassa e media tensione, distribuiti capillarmente sull'intero territorio regionale (Figura 4) e con una lunghezza complessiva stimata pari a circa 105.518 km, ai quali si aggiungono alcune linee di alta e altissima tensione, distribuite principalmente a Nord-Est (Figura 5) e con una lunghezza complessiva di circa 5.256 km (dato aggiornato al 2019).

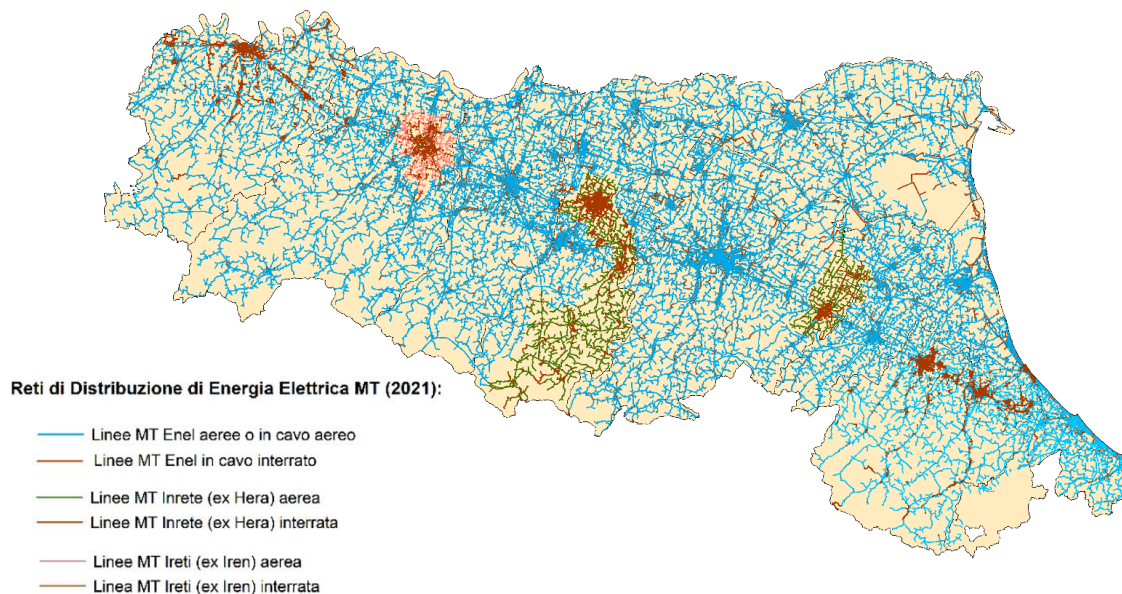


Figura 4. Distribuzione delle linee MT sul territorio regionale – aggiornamento al 2021 (Fonte: Arpae - Dati ambientali Emilia-Romagna).

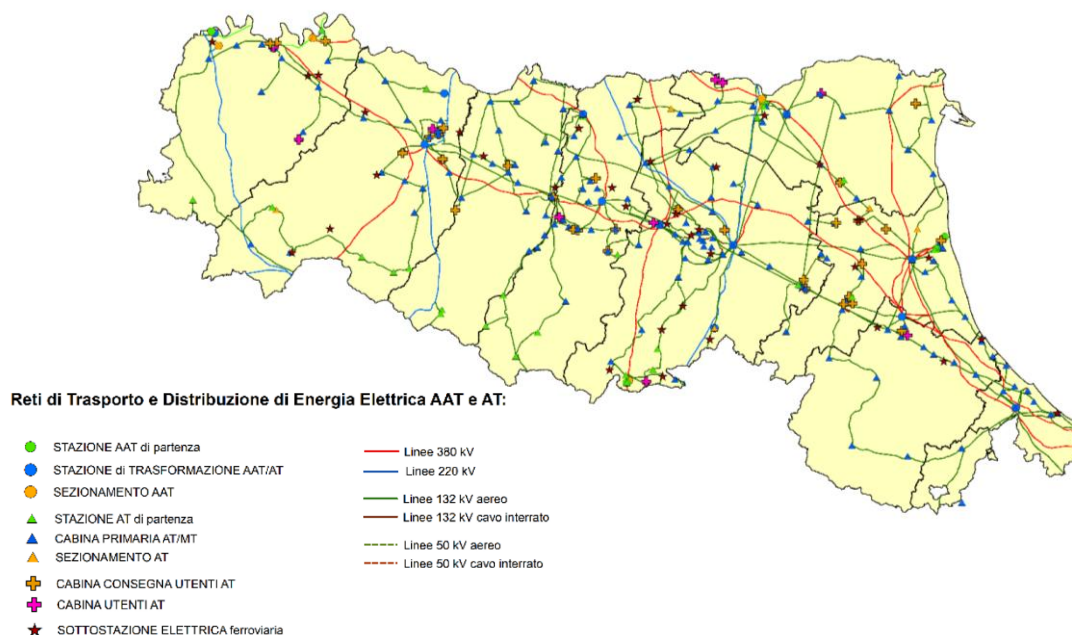


Figura 5. Distribuzione delle linee AT e AAT sul territorio regionale – aggiornamento 2021 (Fonte: Arpae - Dati ambientali Emilia-Romagna).

²¹ <https://webbook.arpae.it/indicatore/Consistenza-elettrodotti-ELF-00001/?id=683ed945-22cd-11e9-a922-11c9866a0f33>

Passando ad analizzare la situazione a livello provinciale, si può osservare come le province di Rimini, Bologna e Modena abbiano la densità più alta di linee MT e bt per unità di superficie (Figura 6) - ciò verosimilmente anche a causa del fatto che sul loro territorio provinciale coesistono, accanto alle linee gestite ancora da E-distribuzione, anche gli elettrodotti gestiti da Inrete Distribuzione.

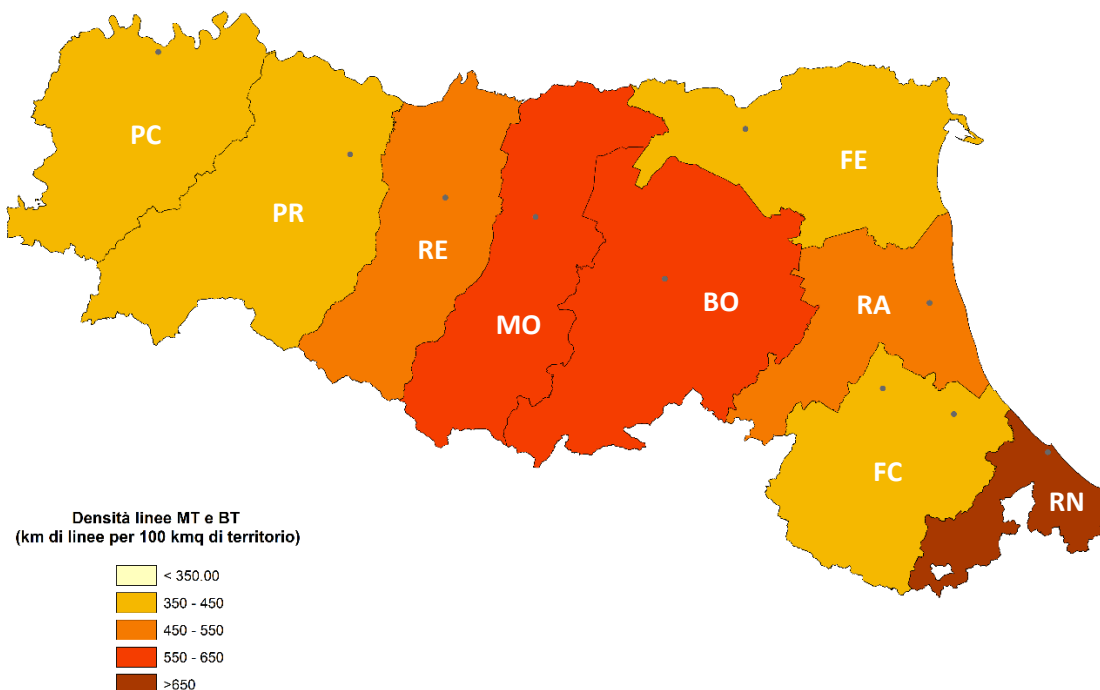


Figura 6. Densità delle linee MT e bt suddivisa per provincia – aggiornamento 2021 (Fonte: Arpae - Dati ambientali Emilia-Romagna).

In particolare, la provincia di Modena si colloca al secondo posto in termini di lunghezza di linee elettriche MT e bt, con 17.295 km, preceduta solamente da Bologna, con 20.620 km (Tabella 8).

Tabella 8. Lunghezza delle linee elettriche MT e bt sul territorio regionale, diversificate per tensione, gestore e provincia – dati 2021 (elaborato da Arpae - Dati ambientali Emilia-Romagna).

	Lunghezza linee elettriche bt (km)			Lunghezza linee elettriche MT (km)					Totale
	Enel	Inrete	Ireti	Enel	Inrete	Ireti	RFI	Terna	
Piacenza	5958	0	0	2969	0	0	135,2	0	9062
Parma	6323	0	1640	3455	0	930	181,4	0	12529
Reggio Emilia	6755	0	0	3727	0	0	78,4	0,38	10561
Modena	5881	6407	0	2723	2157	0	96,7	31,54	17295
Bologna	12633	1015	0	5797	490	0	678,2	6,84	20620
Ferrara	6221	0	0	3288	0	0	143,8	0,00	9653
Ravenna	5334	250	0	3150	126	0	191,8	0,00	9051
Forlì-Cesena	6922	0	0	3041	0	0	114,4	0,00	10077
Rimini	4716	0	0	1841	0	0	113,0	0,00	6669
Emilia-Romagna	60742	7672	1640	29991	2772	930	1732,9	38,75	105518

Fonte dei dati: E-distribuzione, RFI, Ireti (ex Enia), Inrete Distribuzione (Gruppo Hera), Terna.

Nota: il dato MT RFI ricomprende anche le linee di contatto a 3 kV in corrente continua per l'alimentazione dei treni e alcune linee di servizio alle stazioni ferroviarie a 10 kV e 5 kV (aggiornati al 2007), non è stato invece ancora completato con le nuove linee di contatto di servizio alla linea AV.

Per quanto riguarda, invece, le linee AT e AAT, sono le province di Rimini, Bologna e Ravenna ad avere le densità più alte per unità di superficie (Figura 7).

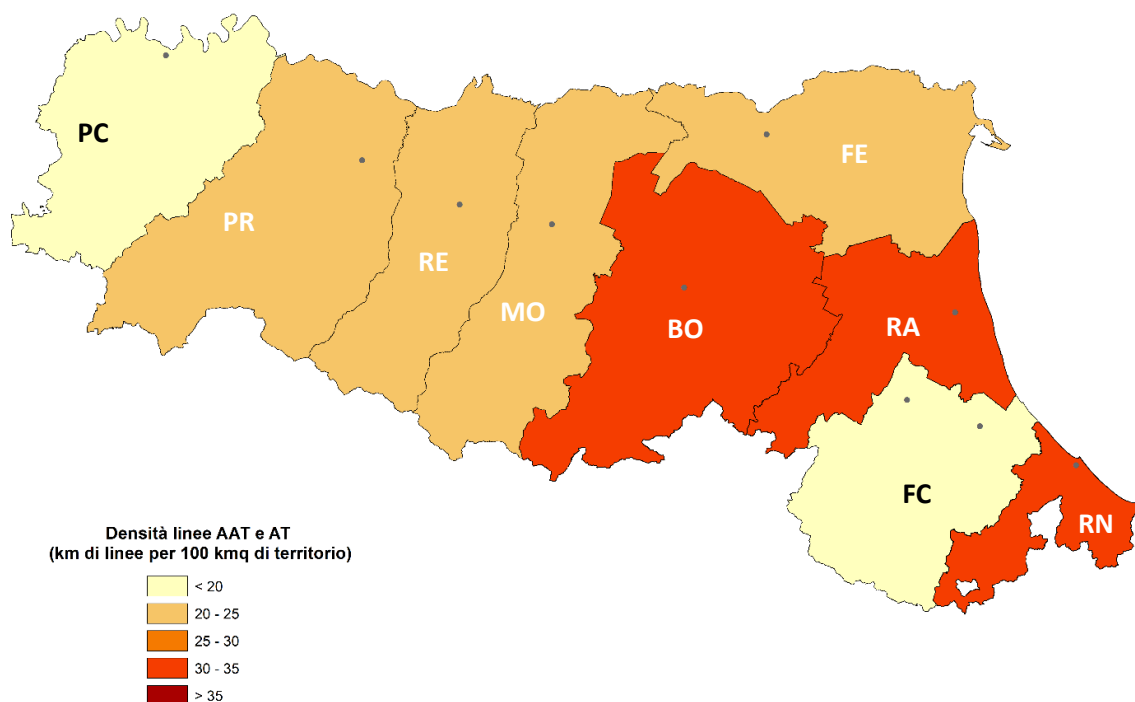


Figura 7. Densità delle linee AT e AAT suddivisa per provincia – aggiornamento 2021 (Fonte: Arpae - Dati ambientali Emilia-Romagna).

In questo caso, la Provincia di Modena si colloca al terzo posto per lunghezza delle linee (Tabella 9), con 642 km, preceduta da Bologna, con 1.177 km, e da Parma, con 753 km.

Tabella 9. Lunghezza delle linee elettriche AAT e AT sul territorio regionale, diversificate per tensione, gestore e provincia – dati 2021 (elaborato da Arpae - Dati ambientali Emilia-Romagna).

	Lunghezza linee elettriche AT (40-150 kV)					Lunghezza (km)		Totale
	(km)					220 kV	380 kV	
	TRI	Terna	Inrete	RFI	Privati	Terna	Terna	
Piacenza	134	122	0	58	0	61	56	431
Parma	130	268	0	153	0	101	102	753
Reggio Emilia	197	145	0	78	0	27	52	499
Modena	195	231	17	92	0	26	81	642
Bologna	447	124	16	305	0	115	170	1177
Ferrara	235	69	0	69	2	25	172	573
Ravenna	260	65	2	40	1,4	0	190	559
Forlì-Cesena	158	12	0	91	0	0	62	323
Rimini	97	25	0	104	0	1	73	300
Emilia-Romagna	1853	1061	35	990	3,4	356	958	5257

Fonte dei dati: Terna, SEF, TRI (ex Telat), Rete (ex RFI), Inrete Distribuzione (Gruppo Hera), S. Marco Bioenergie, Dister Energia.

Non sono disponibili informazioni aggiornate al 31/12/2021 su linee e impianti di competenza Terna/TRI/Rete (viene pertanto riportato il dato aggiornato al 31/12/2019).

Nota 1: il dato di lunghezza delle linee a 380 kV in provincia di Ferrara ricomprende anche 2 km di linea di proprietà SEF Ferrara, di raccordo alla Rete di Trasmissione Nazionale.

Nota 2: il dato delle linee a 132 kV di privati si riferisce a linee di collegamento tra impianti di produzione a biomasse e la Rete di Trasmissione Nazionale.

Passando, poi, ad analizzare gli impianti AAT, AT e MT, si può osservare come le Province di Modena e Rimini presenti la densità maggiore per unità di superficie (Figura 8).

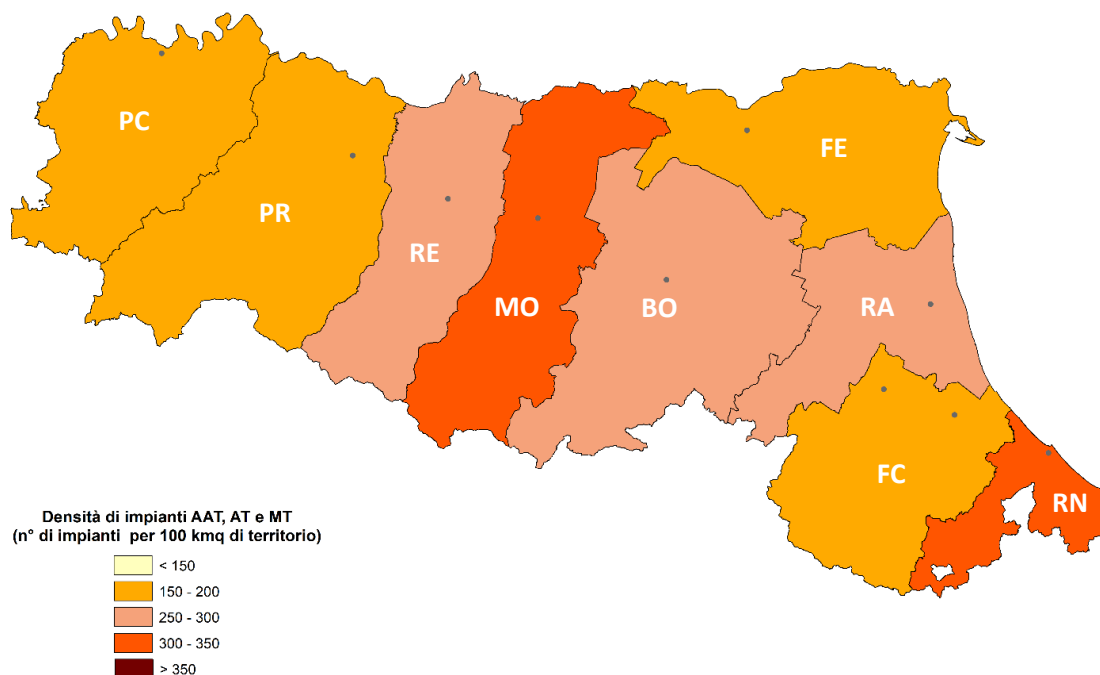


Figura 8. Densità degli impianti AAT, AT e MT suddivisa per provincia – aggiornamento 2021 (Fonte: Arpae - Dati ambientali Emilia-Romagna).

In particolare, la Provincia di Modena si colloca al secondo posto per numero complessivo di impianti, con un totale di 8.914, preceduta solo da Bologna, con 10.668 impianti.

	Impianti AAT (n.)				Impianti AT (n.)						Impianti MT (n.)	Totale
	Trasf. AAT/AT	Stazioni AAT	Sez. AAT	Totale	Trasf. AT/MT	Stazioni AT	Sez. o consegna AT	SSE RFI	Utenti privati	Totale	Totale	
Piacenza	1	2	2	5	10	2	6	4	2	24	3907	3965
Parma	2	0	0	2	17	5	8	6	2	38	6234	6314
Reggio Emilia	1	0	0	1	19	2	3	2	0	26	6348	6402
Modena	2	0	0	2	21	6	7	4	1	40	8831	8914
Bologna	3	1	1	5	36	5	6	13	2	62	10534	10668
Ferrara	1	1	1	3	16	3	3	2	3	27	4313	4373
Ravenna	1	2	0	3	15	4	12	3	0	34	5222	5296
Forlì-Cesena	1	0	0	1	13	0	1	3	1	18	4619	4657
Rimini	1	0	0	1	9	0	0	1	0	10	3159	3181
Emilia-Romagna	13	6	4	23	156	27	46	38	11	279	53167	53770

Fonte: Terna, SEF, TRI (ex Telat), Rete (ex RFI), E-distribuzione, Inrete Distribuzione (Gruppo Hera), Ireti, S. Marco Bioenergie, Dister Energia.

Non sono disponibili informazioni aggiornate al 31/12/2021 su linee e impianti di competenza Terna/TRI/Rete (viene pertanto riportato il dato aggiornato al 31/12/2019).

Nota 1: "stazioni AAT" e "stazioni AT" sono impianti interni alle centrali di produzione, che consentono il collegamento alla rete elettrica. Gli anni scorsi venivano conteggiati solo in parte e senza distinguerli da altri impianti di sezionamento e/o consegna.

Nota 2: il dato comprende anche le cabine utenti privati (sia grandi che medie utenze).

Nota 3: SSE = sottostazione elettrica.

Infine, analizzando la rete infrastrutturale energetica presente sul territorio comunale di Carpi (Figura 9), si può osservare come il Comune risulti provvisto di alcune linee aeree di alta tensione (AT) e numerose linee aeree di media tensione (MT). Inoltre, sono presenti n. 4 cabine AT - tra cui la stazione elettrica "Carpi Fossoli" presente nelle immediate vicinanze del progetto proposto - e circa 630 cabine MT.

Pertanto, si può asserire come il Comune di Carpi risulti avere una buona rete infrastrutturale energetica, che permette il dispacciamento dell'energia in tutto il territorio comunale e nei Comuni limitrofi.

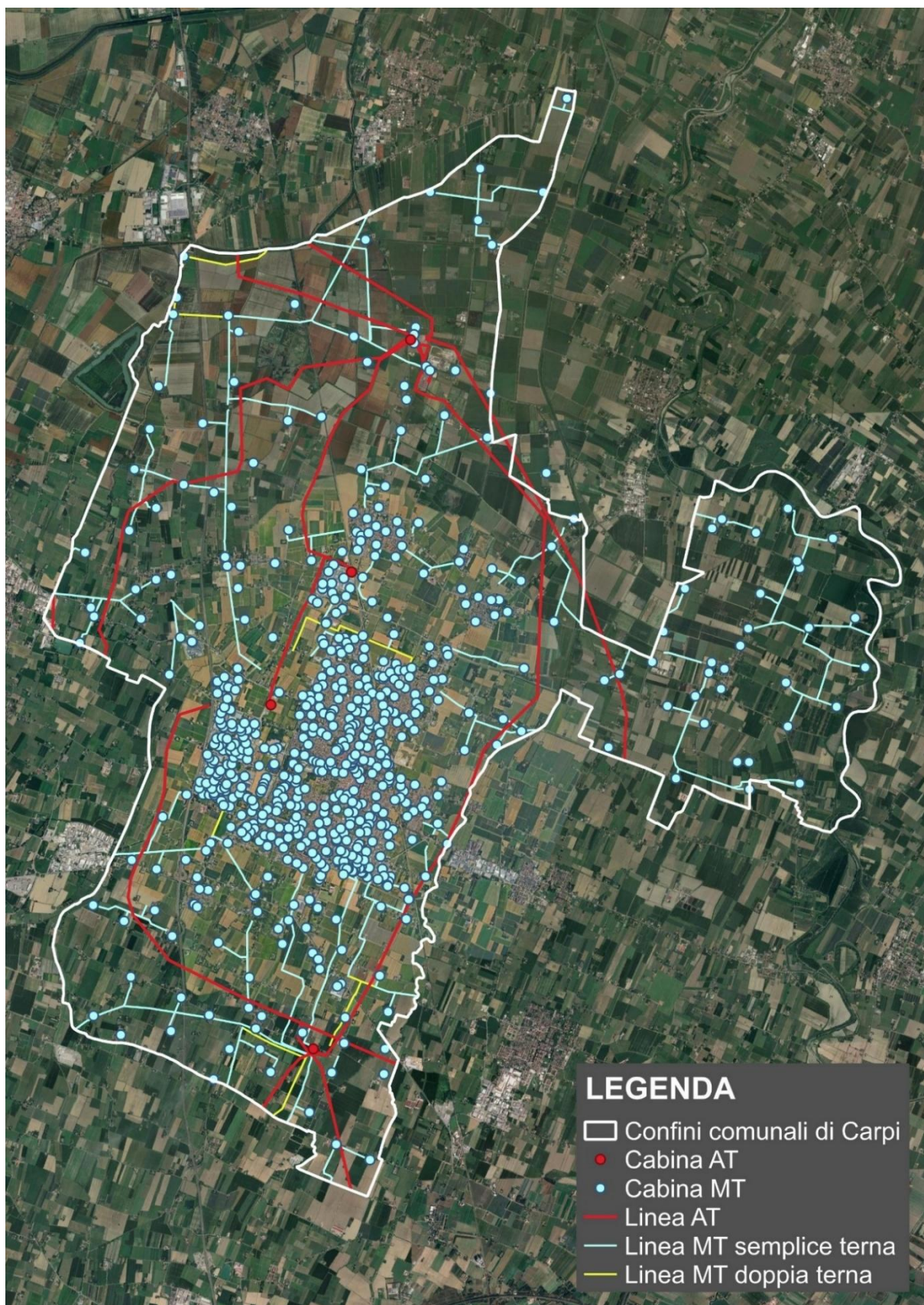


Figura 9. Caratterizzazione della rete infrastrutturale energetica del Comune di Carpi (estratto dalle Tavole VT5 del Piano Urbanistico Generale dell'Unione delle Terre d'Argine). Si specifica che sulla mappa sono state riportate solo le linee aeree MT; tuttavia, all'interno dell'abitato di Carpi e delle varie frazioni presenti sull'intero territorio comunale sono presenti numerose linee interrate.

4.2. Produzione e domanda elettrica nel territorio regionale

Al fine di analizzare la domanda elettrica del territorio dell’Emilia-Romagna, sono stati usati i Dati Statistici pubblicati ogni anno da Terna²². In particolare, allo stato attuale sono disponibili i dati statistici fino al 2023 - utilizzati nelle seguenti considerazioni.

Secondo quanto riportato all’interno del documento “Statistiche Regionali 2023” di Terna²³, l’Emilia-Romagna nel 2023 ha avuto una produzione netta destinata al consumo di 22.562,3 GWh a fronte di una domanda di 28.632,2 GWh (Figura 10).

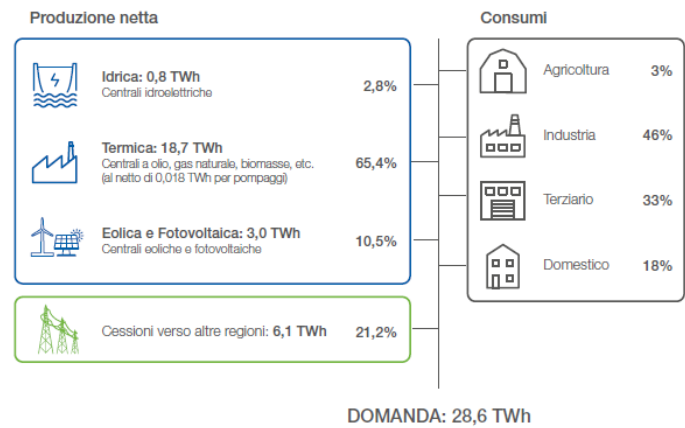


Figura 10. Bilancio regionale - Anno 2023 (fonte: “Statistiche Regionali 2023” di Terna).

Ciò ha fatto sì che si creasse un deficit della produzione rispetto alla richiesta di 6.069,9 GWh - corrispondente a -21,2% -, deficit che, peraltro, a livello regionale si protrae dal 1985, come visibile in Figura 11.

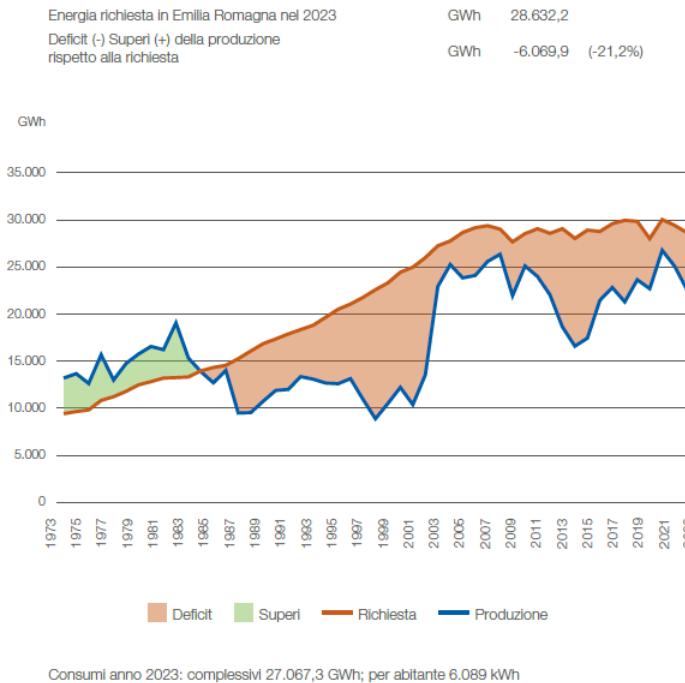


Figura 11. Serie storica superi (+) e deficit (-) della produzione rispetto alla richiesta - Anni 1973-2023 (fonte: “Statistiche Regionali 2023” di Terna).

²² <https://www.terna.it/it/sistema-elettrico/statistiche/pubblicazioni-statistiche>

²³chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://download.terna.it/terna/Statistiche%20Regionali_2023_8dd4c741ae927c3.pdf

In particolare, in termini di produzione l'83,1% è stato prodotto tramite il termoelettrico, il 12,9% dal fotovoltaico, il 3,6% dall'idrico e solamente lo 0,4% dall'eolico²⁴ (Figura 12).



Figura 12. Produzione netta regionale suddivisa per fonte.

Passando ad analizzare la situazione a livello provinciale (Tabella 10), si può osservare come la Provincia di Modena, secondo i dati al 2023, abbia registrato una produzione elettrica netta di 524,75 GWh, posizionandosi al terzultimo posto.

Tabella 10. Produzione netta (GWh) regionale/provinciale per fonte (fonte: Terna).

Provincia	Eolico	Fotovoltaico	Idrico	Geotermoelettrico	Termoelettrico	Totale
Bologna	32,52	482,07	67,36	0,00	939,77	1521,71
Ferrara	0,00	282,76	1,06	0,00	0,00	283,82
Forlì-Cesena	0,16	323,41	59,19	0,00	4658,14	5040,90
Modena	0,00	386,06	135,11	0,00	3,57	524,75
Parma	59,09	268,88	129,39	0,00	508,04	965,41
Piacenza	0,73	243,34	318,64	0,00	3816,33	4379,03
Ravenna	0,00	527,22	1,57	0,00	8067,20	8595,99
Reggio nell'Emilia	0,07	271,98	87,16	0,00	629,85	989,06
Rimini	0,47	136,07	9,41	0,00	133,59	279,53
Totale	93,04	2921,78	808,89	0,00	18756,49	22580,20

Per quanto riguarda, invece, la sola produzione di energia da FER, l'Emilia-Romagna nel 2023 ha avuto una produzione netta di 5.892,83 GWh (Figura 13), grazie al contributo del fotovoltaico (49,6%), seguito dalle bioenergie (35,3%), dall'idrico (13,6%) e solo in minima parte dall'eolico (1,6%)²⁵.



Figura 13. Produzione efficiente regionale suddivisa per fonte rinnovabile.

In riferimento al contributo dato dalle FER, si può osservare come la Provincia di Modena si posizioni al terzo posto - con 760, 12 GWh -, preceduta solamente da Ravenna - con una produzione di 1.229,55 GWh - e da Bologna - con 840,61 GWh prodotti.

²⁴ <https://dati.terna.it/generazione/dati-statistici#produzione/energia-elettrica-fonte>

²⁵ <https://dati.terna.it/generazione/dati-statistici#produzione/fonti-rinnovabili>

Tabella 11. Produzione netta (GWh) regionale/provinciale per fonte rinnovabile (fonte: Terna).

Provincia	Eolico	Fotovoltaico	Idrico	Bioenergie	Geotermoelettrico	Totale
Bologna	32,52	482,07	58,43	267,59	0,00	840,61
Ferrara	0,00	282,76	1,06	385,27	0,00	669,10
Forlì-Cesena	0,16	323,41	59,19	93,92	0,00	476,68
Modena	0,00	386,06	135,11	238,95	0,00	760,12
Parma	59,09	268,88	129,39	95,45	0,00	552,82
Piacenza	0,73	243,34	318,64	155,89	0,00	718,59
Ravenna	0,00	527,22	1,57	700,76	0,00	1229,55
Reggio nell'Emilia	0,07	271,98	87,16	79,73	0,00	438,93
Rimini	0,47	136,07	9,41	60,49	0,00	206,44
Totale	93,04	2921,78	799,96	2078,06	0,00	5892,83

Risulta, quindi, indispensabile che l'Emilia-Romagna aumenti la propria produzione di energia elettrica, andando a sanare il deficit ormai continuo tra produzione e domanda. In quest'ottica, assumono un ruolo fondamentale i progetti di realizzazione di impianti di produzione elettrica da FER, quale quello qui proposto.

4.3. Stato della domanda di connessioni FER sul territorio

Al fine di monitorare le richieste di connessione alla rete per impianti rinnovabili e sistemi di accumulo, Terna ha messo a punto **Econnexion**, uno strumento di consultazione della **distribuzione regionale e locale delle richieste di connessione rinnovabile** suddivise per fonti (solare, eolico on-shore, eolico off-shore, idroelettrico, geotermico, biomasse) **e dei sistemi di accumulo** (pompaggio puro, pompaggio misto, accumulo stand-alone, accumulo integrato su impianto solare, accumulo integrato su impianto eolico)²⁶.

Secondo i dati riferiti alle **richieste di connessione rinnovabile**, i dati al 31/01/2025 riportano che per l'Emilia-Romagna c'è stata una richiesta di 10,78 GW (Figura 14) - corrispondenti a 222 pratiche - principalmente per la connessione di impianti fotovoltaici per 7,23 GW (67,07% - 176 pratiche), seguiti dall'eolico on-shore per 2,30 GW (21,35% - 40 pratiche), dall'eolico off-shore per 1,23 GW (11,41% - 3 pratiche) e solo in minima parte dall'idroelettrico per 0,02 GW (0,17% - 3 pratiche).

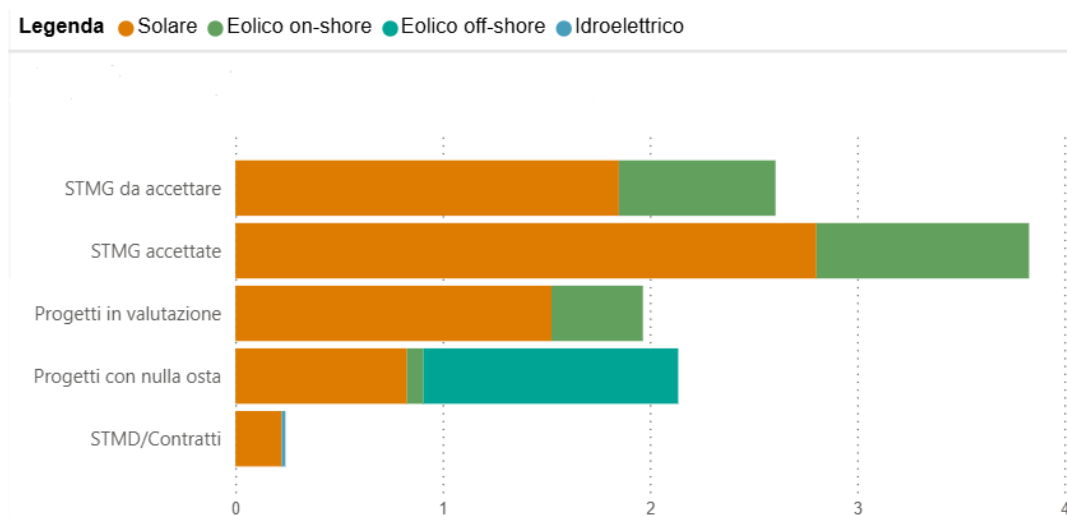


Figura 14. Richieste di connessione AAT/AT per fonte (GW) e stato pratica a livello regionale.

²⁶ <https://www.terna.it/it/sistema-elettrico/programmazione-territoriale-efficiente/econnexion>

A livello provinciale (Figura 15), la maggior parte delle richieste sono concentrate nella Provincia di Ferrara - per complessivi 4,14 GW -, seguita da Ravenna (2,04 GW), Bologna (1,35 GW), Modena (1,07 GW), Parma (0,66 GW), Rimini (0,61 GW), Reggio Emilia (0,32 GW), Piacenza (0,26 GW) e Forlì-Cesena (0,21 GW).

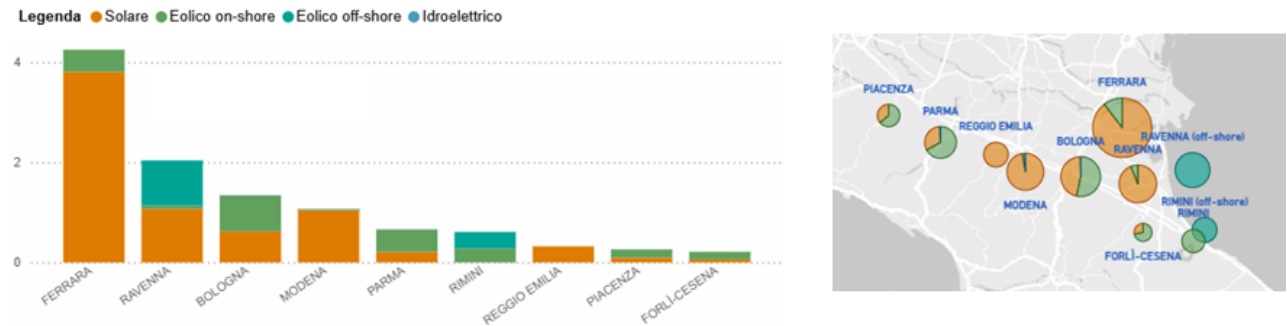


Figura 15. Richieste di connessione AAT/AT per fonte (GW) a livello provinciale.

In particolare, all'interno della Provincia di Modena i Comuni con il maggior numero di richieste risultano essere Finale Emilia (0,24 GW), Carpi (0,21 GW), Mirandola (0,13 GW), Cavezzo (0,10 GW), Bastiglia (0,09 GW), Novi di Modena (0,08 GW), Castelfranco Emilia (0,07 GW), San Felice sul Panaro (0,07 GW), Camposanto (0,04 GW), Soliera (0,02 GW), Formigine (0,02 GW) e Montecreto (0,01 GW) (Figura 16).



Figura 16. Richieste di connessione AAT/AT per fonte (GW) a livello comunale.

Per il Comune di Carpi (Figura 17) le richieste di connessione riguardano principalmente gli impianti fotovoltaici - con 0,18 GW (88,34%) -, seguiti dall'eolico on-shore - con 0,02 GW (11,66%).

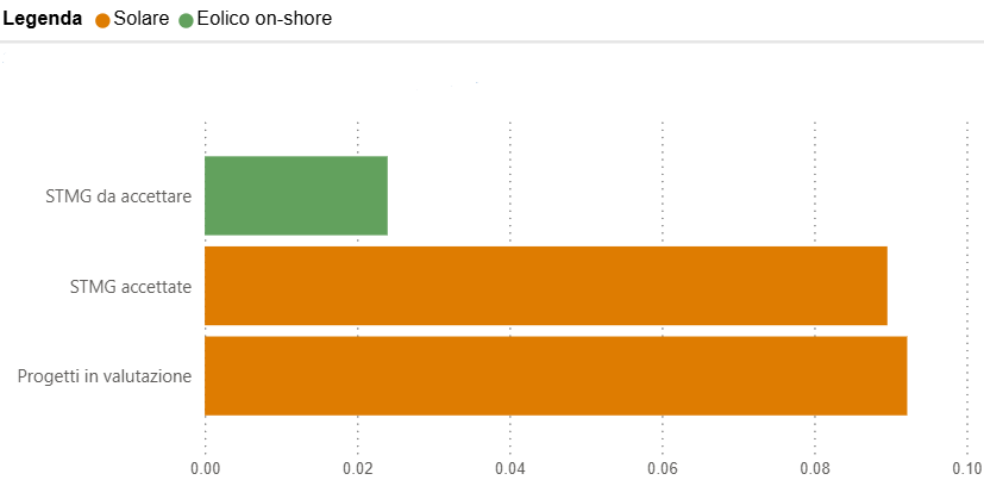


Figura 17. Richieste di connessione AAT/AT per fonte (GW) e stato pratica per il Comune di Carpi.

Passando, invece, ad analizzare le **richieste di connessione dei sistemi di accumulo**, i dati al 31/01/2025 riportano che per l'Emilia-Romagna c'è stata una richiesta di 15,04 GW (Figura 18) - corrispondenti a 161 pratiche - principalmente per la connessione di accumulo stand-alone per 14,03 GW (93,28% - 119 pratiche), seguito dall'accumulo integrato a solare per 0,61 GW (4,07% - 26 pratiche) e dall'accumulo integrato a eolico per 0,40 GW (2,65% - 16 pratiche).

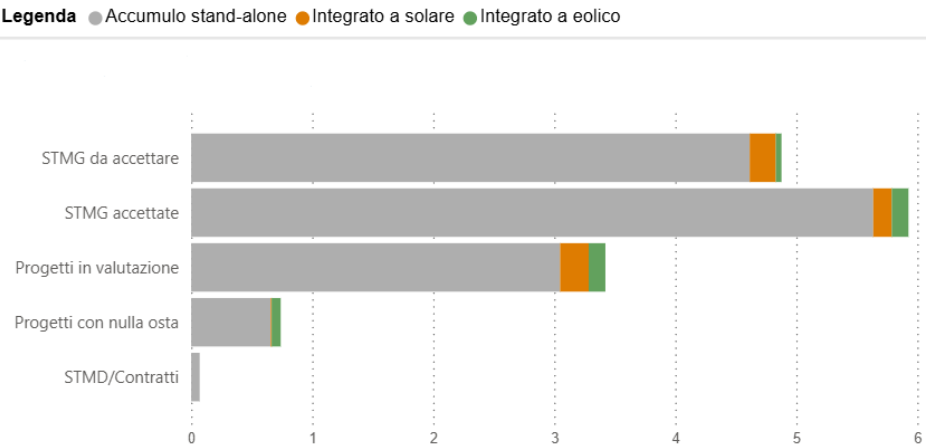


Figura 18. Richiesta di connessione AAT/AT per fonte (GW) e stato pratica a livello regionale.

A livello provinciale (Figura 19), la maggior parte delle richieste sono concentrate nella Provincia di Ferrara - per complessivi 4,06 GW -, seguita da Modena (3,35 GW), Bologna (2,69 GW), Ravenna (2,40 GW), Piacenza (0,97 GW), Forlì-Cesena (0,50 GW), Parma (0,40 GW), Reggio Emilia (0,40 GW) e Rimini (0,25 GW).

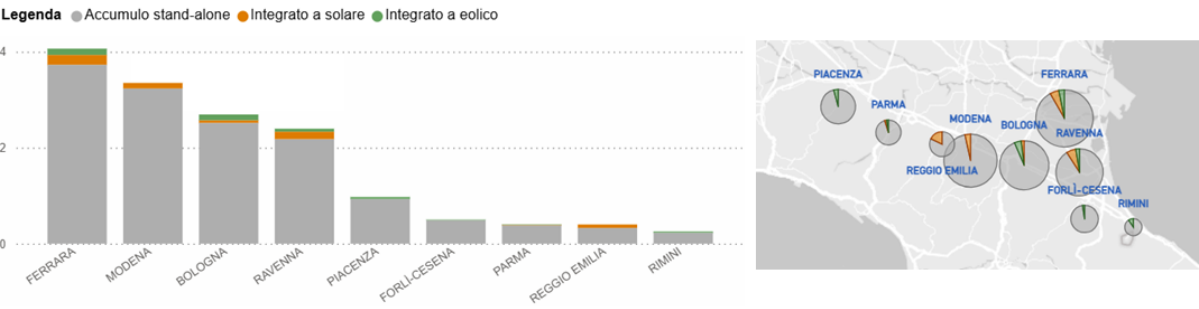


Figura 19. Richieste di connessione AAT/AT per fonte (GW) a livello provinciale.

In particolare, all'interno della Provincia di Modena i Comuni con il maggior numero di richieste risultano essere Carpi (1,21 GW), Modena (1,09 GW), Finale Emilia (0,44 GW), Castelfranco Emilia (0,22 GW), Mirandola (0,12 GW), Novi di Modena (0,11 GW), Camposanto (0,08 GW), San Felice sul Panaro (0,04 GW), Bastiglia (0,03 GW) e Formigine (0,02 GW) (Figura 20).



Figura 20. Richieste di connessione AAT/AT per fonte (GW) a livello comunale.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 52 di 389

Per il Comune di Carpi (Figura 21) le richieste di connessione riguardano principalmente l'accumulo stand-alone - con 1,19 GW (98,30%) -, seguito dall'accumulo integrato a solare - con 0,02 GW (1,70%).

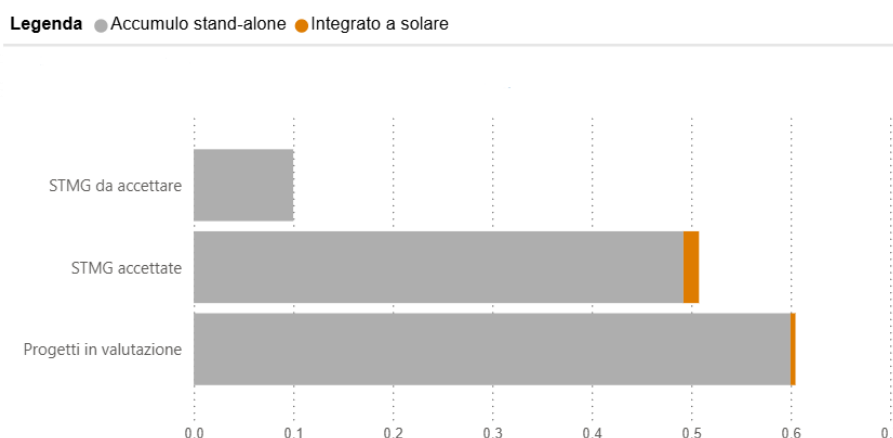


Figura 21. Richieste di connessione AAT/AT per fonte (GW) e stato pratica per il Comune di Carpi.

4.4. Progetti di sviluppo delle infrastrutture energetiche regionali

4.4.1. Progetti di sviluppo della rete ad opera di Terna

Sulla base di quanto sopra riportato, risulta, quindi, innegabile la necessità di un adeguamento delle infrastrutture energetiche esistenti a livello nazionale, unitamente ad interventi atti a garantire l'efficienza e resilienza della rete, la sicurezza dell'approvvigionamento e del servizio, e l'integrazione della produzione da fonti rinnovabili.

In quest'ottica, Terna, attraverso il **Piano di Sviluppo 2025**²⁷, persegue i seguenti obiettivi²⁸:

- 1. Integrare le FER, gli accumuli, le Cabine Primarie e gli utenti di consumo** per il raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione.
- 2. Incrementare la capacità di trasporto** tra le Zone di Mercato, risolvendo le congestioni del sistema elettrico e incrementando la disponibilità di risorse nel mercato dei servizi di dispacciamento.
- 3. Sviluppare le interconnessioni con l'estero**, al fine di garantire una maggiore sicurezza tramite la possibilità di mutuo soccorso tra i sistemi interconnessi.
- 4. Migliorare i livelli di sicurezza, qualità e resilienza del sistema elettrico**, al fine di garantire la costante copertura della domanda elettrica, nonché la continuità del servizio.
- 5. Garantire la Robustezza della Rete (*System Strenght*) e smorzare le oscillazioni intersistemiche** a bassa frequenza.

Unitamente a tali obiettivi, continua a svilupparsi anche il progetto "Hypegrid", il quale prevede una serie di collegamenti - marini ed aerei - con tecnologia HVDC (corrente continua ad alta tensione) che consentiranno miglioramenti importanti in termini di incremento della capacità di transito tra le zone di mercato, di flessibilità e di robustezza della rete.

²⁷ <https://www.terna.it/it/sistema-elettrico/programmazione-territoriale-efficiente/piano-sviluppo-rete>

²⁸ Terna, Piano di Sviluppo 2025 – Overview (chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://download.terna.it/terna/Terna_Piano_Sviluppo_2025_Overview_8dd62ebfc87edf6.pdf)

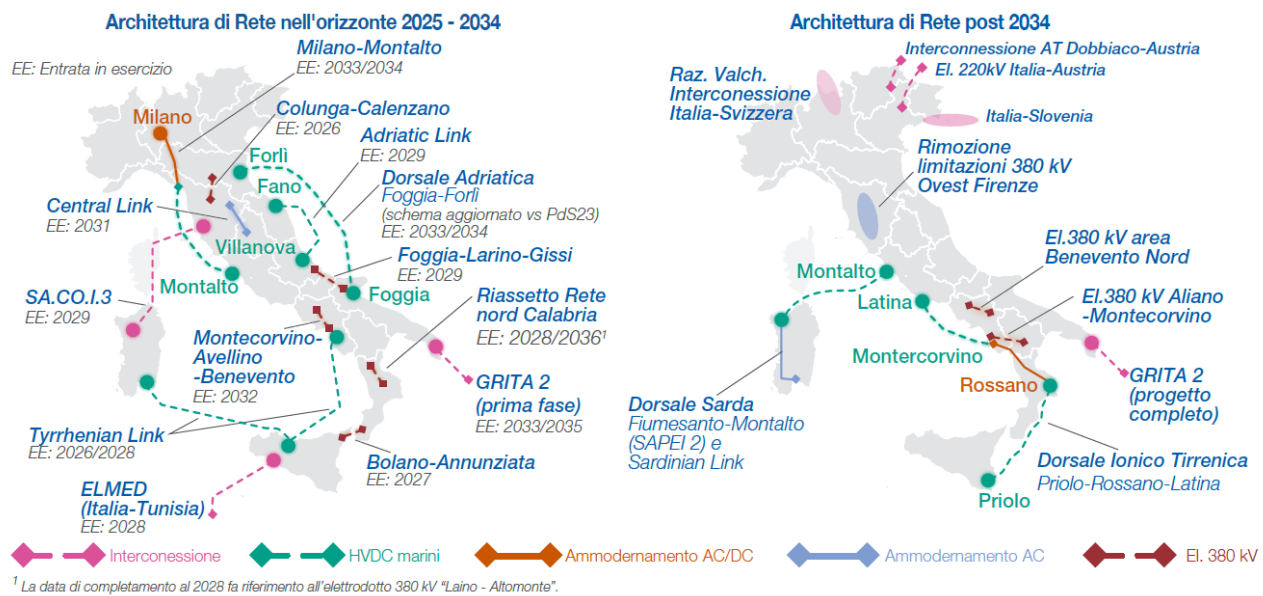


Figura 22. Principali interventi previsti nell'orizzonte 2025-2034 (a sinistra) e posto 2034 (a destra).

4.4.1.1. Stato di avanzamento dei Piani di Sviluppo precedenti

Tra gli allegati al Piano di Sviluppo 2025, sono presenti tre **documenti di avanzamento degli interventi previsti nei Piani di Sviluppo precedenti**, suddivisi nelle tre Aree Geografiche di riferimento (Nord Ovest, Nord Est e Centro Sud). Analizzando il documento relativo al Nord Est, all'interno del Capitolo 3 sono riportate le schede degli interventi dei Piani di Sviluppo precedenti. Nel prosieguo vengo riportate le schede degli interventi relativi all'Emilia-Romagna (estratte dal documento "Piano di Sviluppo 2025 - Avanzamento Piani di Sviluppo Precedenti Avanzamento Nord Est")

IMPIANTO FOTOVOLTAICO “CARPI - Fossoli”				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	15.03.2025	Pagina 54 di 389

Tabella 12. Principali opere di sviluppo in progettazione esecutiva/cantierizzazione. In rosso sono evidenziati gli interventi previsti in Emilia-Romagna.

REGIONE	IDENTIFICATIVO PDS	INTERVENTO DI SVILUPPO	OPERA AUTORIZZATA L.239/04 (RIF. PROCEDIMENTO EL-N)	DATA OTTENIMENTO AUTORIZZAZIONE	STATO AVANZAMENTO	DATA PREVISTA ENTRATA IN ESERCIZIO
Veneto	203-P	Razionalizzazione 380 kV tra Venezia e Padova	EL-446 Elettrodotto 220 kV Fusina – Stazione IV	2021	Fase 4 – Progettazione Esecutiva	2029-2032
Veneto	203-P	Razionalizzazione 380 kV tra Venezia e Padova	EL-446 Elettrodotto 220 kV Fusina – Stazione V	2021	Fase 4 – Progettazione Esecutiva	2029-2032
Veneto	203-P	Razionalizzazione 380 kV tra Venezia e Padova	EL-446 Elettrodotto 220 kV Fusina – Malcontenta	2021	Fase 4 – Progettazione Esecutiva	2029-2032
Veneto	203-P	Razionalizzazione 380 kV tra Venezia e Padova	EL-446 Stazione 380/220/132 kV Fusina e opere associate	2021	Fase 4 – Progettazione Esecutiva	2029-2032
Veneto	203-P	Razionalizzazione 380 kV tra Venezia e Padova	EL-446 Stazione 220 kV Malcontenta	2021	Fase 4 – Progettazione Esecutiva	2029-2032
Veneto	203-P	Razionalizzazione 380 kV tra Venezia e Padova	EL-446 Adeguaenti stazioni 220 kV esistenti	2021	Fase 4 – Progettazione Esecutiva	2029-2032
Trentino Alto Adige	221-P	Razionalizzazione 132 kV Trento Sud	PAT001 Nuova stazione 132 kV Cirè	2021	Fase 4 – Progettazione Esecutiva	2025
Trentino Alto Adige	238-P	Stazione 220 kV Glorenza	E-4470 Rimozione limitazioni 132 kV	2022	Fase 4 – Progettazione Esecutiva	2026
Emilia-Romagna - Toscana	302-P	Elettrodotto 380 kV Colunga - Calenzano	EL-173 Elettrodotto 380 kV Calenzano-S.B. Querceto-Colunga (Inclusa variante con ingresso a Calenzano in d.t. 380 kV Bargi- Calenzano/Colunga-Calenzano)	2020	Fase 5 – Cantierizzazione	2026
Emilia-Romagna - Toscana	302-P	Elettrodotto 380 kV Colunga - Calenzano	EL-173 Stazione 380 kV S.B. Querceto	2020	Fase 5 – Cantierizzazione	2026
Emilia-Romagna - Toscana	302-P	Elettrodotto 380 kV Colunga - Calenzano	EL-173 Stazione 380 kV Calenzano	2020	Fase 5 – Cantierizzazione	2026
Emilia-Romagna - Toscana	302-P	Elettrodotto 380 kV Colunga - Calenzano	EL-173 Stazione 380 kV Colunga	2020	Fase 5 – Cantierizzazione	2026
Emilia-Romagna - Toscana	302-P	Elettrodotto 380 kV Colunga - Calenzano	EL-173 Nuova stazione 132 kV (Futa)	2020	Fase 5 – Cantierizzazione	2026
Emilia-Romagna	307-P	Elettrodotto 220 kV Colunga - Este	EL-240 Elettrodotto 132 kV Ferrara Sud – Centro Energia	2020	Fase 5 – Cantierizzazione	2025
Emilia-Romagna	307-P	Elettrodotto 220 kV Colunga - Este	EL-240 Elettrodotto 132 kV Ferrara Sud – Altedo	2020	Fase 5 – Cantierizzazione	2025
Emilia-Romagna	307-P	Elettrodotto 220 kV Colunga - Este	EL-240 Elettrodotto 132 kV Colunga – Altedo	2020	Fase 5 – Cantierizzazione	2026
Toscana	317-P	Rete Metropolitana di Firenze	EL-365 Elettrodotto 132 kV Casellina – SL Greve	2019	Fase 5 – Cantierizzazione	2025
Toscana	317-P	Rete Metropolitana di Firenze	EL-365 Elettrodotto 132 kV SL Greve – Fiesole	2019	Fase 5 – Cantierizzazione	2025
Emilia-Romagna	319-P	Anello 132 kV Rimini-Riccione	EL-433 Elettrodotto 132 kV S. Martino in XX – Riccione	2021	Fase 4 – Progettazione Esecutiva	2029
Emilia-Romagna	319-P	Anello 132 kV Rimini-Riccione	EL-433 Elettrodotto 132 kV S. Martino in XX – Rimini Condotti	2021	Fase 4 – Progettazione Esecutiva	2029
Emilia-Romagna	319-P	Anello 132 kV Rimini-Riccione	EL-433 Nuovo smistamento 132 kV	2021	Fase 4 – Progettazione Esecutiva	2029
Emilia-Romagna	319-P	Anello 132 kV Rimini-Riccione	EL-433 Riassetto rete 132 kV	2021	Fase 4 – Progettazione Esecutiva	2029

Emilia-Romagna	319-P	Anello 132 kV Rimini -Riccione	EL-433 Elettrodotto 132 kV Rimini Condotti – Rimini Sud	2021	Fase 4 – Progettazione Esecutiva	2029
Emilia-Romagna	321-P	Rete area Forlì/Cesena	EL-433 Raccordo alla CP Gambettola	2021	Fase 4 – Progettazione Esecutiva	2028
Emilia-Romagna	326-P	Riassetto rete AT area di Bologna	EL-443 Elettrodotto 132 kV Giardini M. – S. Donato	2021	Fase 4 – Progettazione Esecutiva	2030
Emilia-Romagna	326-P	Riassetto rete AT area di Bologna	EL-443 Raccordo 132 kV der.S. Viola	2021	Fase 4 – Progettazione Esecutiva	2030
Emilia-Romagna	326-P	Riassetto rete AT area di Bologna	EL-443 Stazione 380 kV Martignone	2021	Fase 4 – Progettazione Esecutiva	2029
Emilia-Romagna	326-P	Riassetto rete AT area di Bologna	EL-443 Stazione 380 kV Colunga	2021	Fase 4 – Progettazione Esecutiva	2029
Emilia-Romagna	326-P	Riassetto rete AT area di Bologna	EL-443 Riassetto rete AT	2021	Fase 4 – Progettazione Esecutiva	2031
Emilia-Romagna	326-P	Riassetto rete AT area di Bologna	EL-443 Riassetto rete 132 kV Martignone - Castelmaggiore	2021	Fase 4 – Progettazione Esecutiva	2028
Emilia-Romagna	326-P	Riassetto rete AT area di Bologna	EL-443 Riassetto rete 132 kV Martignone – Beverara RFI– Bologna N	2021	Fase 4 – Progettazione Esecutiva	2028
Emilia-Romagna	326-P	Riassetto rete AT area di Bologna	EL-443 Riassetto rete 132 kV Colunga – Grizzana RT	2021	Fase 4 – Progettazione Esecutiva	2028

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	15.03.2025	Pagina 55 di 389

Tabella 13. Principali opere di sviluppo con iter autorizzativo avviato nel corso del 2023 e 2024 e negli anni precedenti. In rosso sono evidenziati gli interventi previsti in Emilia-Romagna.

REGIONE	IDENTIFICATIVO PDS	INTERVENTO DI SVILUPPO	OPERA AVVIATA IN AUTORIZZAZIONE AI SENSI DELLA L.239/04* (RIF. PROCEDIMENTO EL-N)	DATA AVVIO ITER AUTORIZZATIVO O DEPOSITO ISTANZA
Veneto	203-P	Razionalizzazione 380 kV fra Venezia e Padova	Varianti in cavo interrato agli elettrodotti 132 kV "C.P. Camin – C.P. Conselve" e "S.E. Camin - C.P. Rovigo P.A." (EL-573)	25-ago-2024
Provincia Autonoma di Bolzano	252-P	Interconnessione AT Dobbiaco - Austria	Conn. 132 kV Dobbiaco-Sesto (EL PAB 004)	27-feb-2024
Emilia-Romagna	326-P	Riassetto Rete AT Area di Bologna	Conn. 132 kV SE Bologna Tecnopolo e Raccordi in cavo	Opera con istanza depositata presso l'ente competente in data 1-ago-2024
Veneto	206-P	Stazione 380 kV di Volpago	Nuova stazione 380/220/132 kV Volpago e riassetto rete (EL-552)	2023
Veneto	206-P	Stazione 380 kV di Volpago	Nuova SE 132 kV Rio S.Martino (EL-552)	2023
Friuli-Venezia Giulia	207-P	Elettrodotto 380 kV Udine Ovest - Redipuglia	Rimozione Limitazioni el.380 kV Montalcone – Redipuglia (EL-551)	2022
Friuli-Venezia Giulia	207-P	Elettrodotto 380 kV Udine Ovest - Redipuglia	132 kV Redipuglia - Ca' Poia (EN-ELR-1715.1)	2017

REGIONE	IDENTIFICATIVO PDS	INTERVENTO DI SVILUPPO	OPERA AVVIATA IN AUTORIZZAZIONE AI SENSI DELLA L.239/04* (RIF. PROCEDIMENTO EL-N)	DATA AVVIO ITER AUTORIZZATIVO O DEPOSITO ISTANZA
Veneto	216-P	Elettrodotto 380 kV Udine Ovest - Redipuglia	Nuova stazione 220/132 kV Polpet (EL-251)	2011
Veneto	216-P	Razionalizzazione rete Media Valle del Piave	Elettrodotto 132 kV Desedan – Polpet (EL-251)	2011
Veneto	216-P	Razionalizzazione rete Media Valle del Piave	Elettrodotto 132 kV Forno di Zoldo – Polpet – der. Desedan (EL-251)	2011
Veneto	216-P	Razionalizzazione rete Media Valle del Piave	Stazione 132 kV Gardona (EL-251)	2011
Veneto	216-P	Razionalizzazione rete Media Valle del Piave	Elettrodotto 132 kV Pelos – Gardona – Desedan – Polpet (EL-251)	2011
Veneto	216-P	Razionalizzazione rete Media Valle del Piave	Raccordi 132 kV alla stazione di Polpet degli elettrodotti 132 kV Polpet – Nove, Polpet – La Secca e Polpet – Belluno (EL-251)	2011
Veneto	216-P	Razionalizzazione rete Media Valle del Piave	Rimozione limitazioni 220 kV in attestazione ai nodi di Polpet e Soverzene (EL-251)	2011
Veneto	216-P	Razionalizzazione rete Media Valle del Piave	Raccordi 132 kV alla CP Belluno (EL-251)	2011
Trentino Alto Adige	221-P	Razionalizzazione 132 kV Trento Sud	Riassetto rete 220 kV (EL-328)	2014
Trentino Alto Adige	222-P	Riassetto rete 220 kV Trentino Alto Adige	Adeguamento impianto 220 kV Maso Pili (EL-523)	2022
Veneto	200-I	Incremento della capacità di interconnessione con la Slovenia ai sensi della Legge 99/2009 e s.m.i.	HVDC Divaca – Salgareda (EL-308)	2012
Toscana	306-P	Riassetto rete 132 kV area di Lucca	Stazione 380/132 kV area di Lucca (EL-324)	2014
Emilia-Romagna	320-P	Razionalizzazione 132 kV area di Reggio Emilia	Elettrodotto 132 kV Mancasale – Villa Cadè (EL-483)	2021
Emilia-Romagna	320-P	Razionalizzazione 132 kV area di Reggio Emilia	Elettrodotto 132 kV Mancasale-Reggio Nord (EL-483)	2021
Emilia-Romagna	320-P	Razionalizzazione 132 kV area di Reggio Emilia	Elettrodotto 132 kV Castelnuovo di Sotto- Mancasale (EL-483)	2021
Emilia-Romagna	320-P	Razionalizzazione 132 kV area di Reggio Emilia	Razionalizzazione rete AT (EL-483)	2021

IMPIANTO FOTOVOLTAICO “CARPI - Fossoli”				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	15.03.2025	Pagina 56 di 389

Tabella 14. Elenco degli interventi previsti dai Piani di Sviluppo precedenti. In rosso sono evidenziati gli interventi previsti in Emilia-Romagna.

AREA TERRITORIALE	IDENTIFICATIVO PDS	INTERVENTO DI SVILUPPO	PAGINA
Nord Est	200-I	Incremento della capacità di interconnessione con la Slovenia sensi della legge 99/2009 e s.m.i.	96
Nord Est	203-P	Razionalizzazione 380 kV tra Venezia e Padova	49
Nord Est	204-P	Elettrodotto 220 kV Interconnessione Italia - Austria	51
Nord Est	206-P	Stazione 380 kV di Volpago	53
Nord Est	207-P	Elettrodotto 380 kV Udine Ovest - Redipuglia	56
Nord Est	208-P	Elettrodotto 132/110 kV Prati di Vizze - Steinach	57
Nord Est	210-P	Elettrodotto 132 kV Redipuglia - Duino	58
Nord Est	216-P	Razionalizzazione rete media valle del Piave	59
Nord Est	220-P	Razionalizzazione rete AT nell'area di S.Massenza	62
Nord Est	221-P	Razionalizzazione 132 kV Trento Sud	64
Nord Est	222-P	Riassetto rete 220 kV Trentino Alto Adige	65
Nord Est	225-P	Potenziamento rete AT area Rovigo	66
Nord Est	229-P	Stazione 380 kV Sandrigo	67
Nord Est	235-P	Stazione 220 kV Ala	68
Nord Est	237-P	Stazione 220 kV Schio e potenziamento rete	69
Nord Est	238-P	Stazione 220 kV Glorenza	70
Nord Est	239-P	Stazione 380 kV Dugale	71
Nord Est	245-P	Stazione Bressanone e direttrice 132 kV Terme di Brennero – Bolzano FS – Mori	72
Nord Est	249-P	Stazione 220/132 kV S.Floriano	74
Nord Est	252-P	Interconnessione AT Dobbiaco - Austria	75
Nord Est	253-P	Stazione 220/132 kV Padriciano	77
Nord Est	254-P	Elettrodotto 380 kV Venezia Nord - Salgareda	78
Nord Est	255-P	Elettrodotto 132 kV Predazzo - Moena	79
Nord Est	256-P	Risoluzione antenna utente Ferriere Nord	80
Nord Est	257-P	Riassetto rete a ovest di Padova	81
Nord Est	258-P	Riassetto rete area di Abano	82
Nord Est	259-P	Razionalizzazione rete AT Verona	84
Nord Est	260-P	Razionalizzazione rete AT in provincia di Venezia	87
Nord Est	261-P	Riassetto rete nell'area della stazione Cavilla	88
Nord Est	262-P	Incremento magliatura SE 220 kV Conegliano	90
Nord Est	263-P	Incremento della trasformazione SE Villabona	92
Sardegna / Centro Nord	301-P	Collegamento HVDC Sardegna – Corsica – Italia (SA.CO.I.3)	42
Centro Nord	302-P	Elettrodotto 380 kV Colunga – Calenzano	100
Centro Nord	305-P	Rete AT di Arezzo	102
Centro Nord	306-P	Riassetto rete 380 e 132 kV area di Lucca	103
Centro Nord	307-P	Elettrodotto 220 kV Colunga - Este	105
Centro Nord	308-P	Riassetto rete area Livorno	106
Centro Nord	309-P	Elettrodotto 132 kV Elba – Continente	107

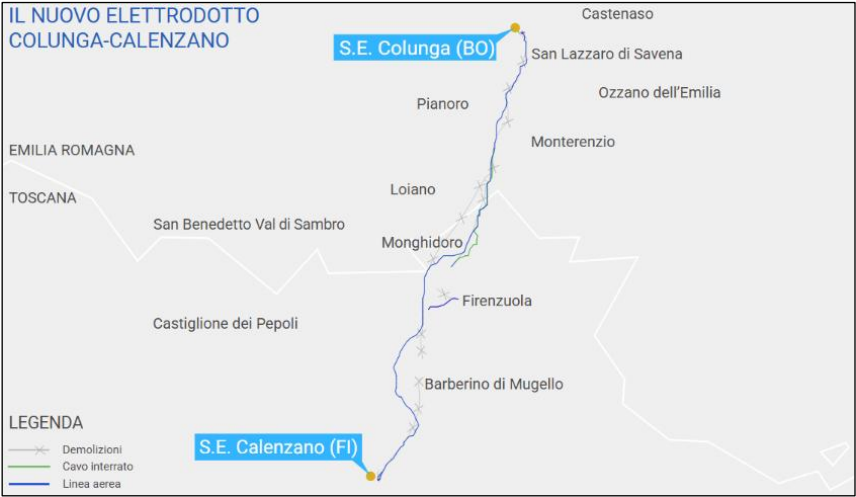
AREA TERRITORIALE	IDENTIFICATIVO PDS	INTERVENTO DI SVILUPPO	PAGINA
Centro Nord	310-P	Elettrodotto 132 kV Borgonovo – Salsominore – Borgotaro	109
Centro Nord	311-P	Elettrodotto 132 kV Grosseto FS – Orbetello FS	110
Centro Nord	314-P	Rete Avenza/Lucca e raccordi 132 kV di Strettoia	111
Centro Nord	317-P	Rete metropolitana di Firenze	113
Centro Nord	318-P	Riassetto di Ferrara	115
Centro Nord	319-P	Anello 132 kV Riccione - Rimini	117
Centro Nord	320-P	Razionalizzazione 132 kV area di Reggio Emilia	118
Centro Nord	321-P	Rete area Forlì/Cesena	120
Centro Nord	322-P	Rete Nord – Ovest Emilia	121
Centro Nord	323-P	Rete AT area di Modena	122
Centro Nord	326-P	Riassetto rete AT a Nord di Bologna	123
Centro Nord	327-P	Elettrodotto 132 kV Laguna - Faenza	124
Centro Nord	335-P	Stazione 220 kV Avenza	125
Centro Nord	338-P	Stazione 380 kV a nord di Grosseto	126
Centro Nord	339-P	Direttrice 132 kV Talamello-Subbiano all.	129
Centro Nord	341-P	Direttrice 132 kV Pontremoli FS-Borgotaro FS-Berceto FS	130
Centro Nord	345-P	Stazione 380/132 kV Larderello	131
Centro Nord	346-P	Stazione 220 kV Colomo	133
Centro Nord	348-P	Razionalizzazione rete tra Parma e Piacenza	134
Centro Nord	349-P	Stazione 380 kV Piombino	137
Centro Nord / Nord Est	350-P	Elettrodotto 220 kV Colunga-Bussolengo	138
Centro Nord	352-P	Incremento Magliatura Rete 132 kV Area Amiata	140
Centro Nord	353-P	Riassetto Rete per Alimentazione AV 132 kV In Toscana	142
Centro / Centro Nord / Nord	355-P/HG-1	HVDC Milano-Montalto	26
Centro / Centro Nord	356-P/HG-2	Central Link	32
Centro Nord	357-P	Incremento magliatura area di Ravenna	143
Centro Nord	359-P	Nuovo elettrodotto "Follonica - Follonica RT"	145
Centro / Centro Nord	432-P	Rimozione limitazioni di trasporto sezione Centro Sud – Centro Nord	146
Centro	436-P	HVDC Centro Sud / Centro Nord	45
Sud / Centro Nord	447-P/HG-5	Dorsale Adriatica: HVDC Foggia - Forlì	38

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 57 di 389

ELETTRODOTTO 380 kV COLUNGA – CALENZANO			
IDENTIFICATIVO PDS	IDENTIFICATIVO PCI	IDENTIFICATIVO TYNDP	IDENTIFICATIVO RIP
302-P		33	
ANNO DI PIANIFICAZIONE	CONTRIBUTO	REGIONI INTERESSATE	ZONE DI MERCATO
2005		Emilia Romagna/Toscana	Nord/Centro Nord
DESCRIZIONE INTERVENTO			
<p>Al fine di ridurre i vincoli presenti tra le aree Nord e Centro Nord del mercato elettrico italiano, si ricostruiranno a 380 kV le attuali linee a 220 kV "Calenzano – S. Benedetto del Querceto" e "S. Benedetto del Querceto – Colunga". Il nuovo elettrodotto a 380 kV sarà collegato in entra – esce alla stazione di S. Benedetto del Querceto (BO), già realizzata in classe 380 kV, presso la quale dovrà pertanto essere installato un ATR 380/132 kV, in sostituzione dell'attuale ATR 220/132 kV. L'intervento consentirà di risolvere congestioni di rete su una delle sezioni critiche del sistema elettrico nazionale. Con tale rinforzo di rete, infatti, si ridurranno le congestioni in direzione Sud-Nord che limitano la produzione degli impianti da fonte rinnovabile. Nell'ottica di migliorare la sicurezza locale e la qualità del servizio della rete sarà realizzata una trasformazione RTN 380/132 kV nella stazione 380 kV di Bargi (in alternativa all'area di Vaiano) intervenendo con un riassetto rete locale che, tra gli interventi principali, prevede il riassetto della connessione di alcuni impianti, un breve raccordo 132 kV tra i nodi di Bargi e Suviana e un nuovo elettrodotto 132 kV Ca' Landino - Roncobilaccio. La trasformazione 380/132 kV nella stazione di Bargi, collegata in entra – esce all'elettrodotto 380 kV "Bargi – Calenzano" sul quale sono previsti interventi puntuali di rimozione delle limitazioni, consentirà, unitamente agli altri interventi, anche l'integrazione con la rete ex RFI. In corrispondenza delle derivazioni rigide che alimentano Vaiano FS, saranno installati dispositivi di sezionamento automatizzato. Inoltre, saranno potenziati gli elettrodotti AT che alimentano l'area di Prato e Firenze. Al fine di migliorare l'affidabilità della rete AT e superare le criticità legate alla derivazione rigida verso Firenzuola, Monte Carpinaccio e Roncobilaccio, saranno installati, in anticipo rispetto agli altri interventi, dispositivi di sezionamento automatizzato presso le derivazioni rigide, e successivamente sarà realizzata una stazione 132 kV di smistamento (Futa) per superare le derivazioni rigide presenti. Sono altresì previste ulteriori opere di riassetto della rete AAT/AT dell'area.</p>			
FINALITÀ INTERVENTO		OBIETTIVO INTERVENTO	
Decarbonizzazione	Sicurezza e Resilienza	Integrazione FER	Qualità del Servizio
		Interconnessioni	Congestioni INTER / INTRA
Market Efficiency	Sostenibilità	Connessione RTN	Resilienza
		Integrazione RFI	Transizione energetica
PREVISIONE TEMPISTICA INTERVENTO			
AVVIO ATTIVITÀ	AVVIO CANTIERI	COMPLETAMENTO	
		2026/2035 ⁴¹	
INTERDIPENDENZE O CORRELAZIONI			
CON ALTRE OPERE		DA ACCORDI CON TERZI	
IMPATTI TERRITORIALI			
ATTIVITÀ	I22 [KM]	I23 [KM]	I24 [KM]
Realizzazione	129	27	3
Dismissione	108	16	3
Dismissione e Realizzazione			

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 58 di 389

AVANZAMENTO OPERE PRINCIPALI								
NOME OPERA	STATO AVANZAM.		COD. ITER	AVVIO ATTIVITÀ		AVVIO CANTIERI	COMPLETAMENTO	NOTE
	PDS '25	PDS '23		ITER/ ATTIVITÀ	AUTORIZZAZIONE			
Elettrodotto 380 kV Calenzano - S.B. Querceto- Colunga (Inclusa variante con ingresso a Calenzano in d.t. 380 kV Bargi-Calenzano/Colunga-Calenzano)	Fase 5	Fase 4	EL-173	2009	2020	2023	2026	In data 24.11.2020 è stata autorizzata l'opera (Decreto Interministeriale n. 239/ EL-173/324/2020 del 24 novembre 2020). Ultime verifiche di ottemperanza a prescrizioni autorizzative in corso
Stazione 380 kV S.B. Querceto	Fase 5	Fase 4	EL-173	2009	2020	2023	2026	
Stazione 380 kV Calenzano	Fase 5	Fase 4	EL-173	2009	2020	2023	2026	
Stazione 380 kV Colunga	Fase 5	Fase 4	EL-173	2009	2020	2023	2026	
Nuova stazione 132 kV (Futa)	Fase 5	Fase 4	EL-173	2009	2020	2023	2026	
Sezionamento automatizzato Vaiano (1)	Fase 5	Fase 4		2018		2021	2028	Opere rimodulate per ritardi dovuti agli approvvigionamenti.
Sezionamento automatizzato Vaiano (2)	Fase 5	Fase 4		2019		2021	2028	
Sezionamento automatizzato Firenzuola	Compl.	Fase 4		2018		2021	2023	
Sezionamento automatizzato Roncobilaccio	Compl.	compl.		2018		2020	2021	
Rimozione limitazioni su el. 380 kV	Fase 4			2024		2025	2026	
AVANZAMENTO ALTRE OPERE								
NOME OPERA	STATO AVANZAM.		COD. ITER	AVVIO ATTIVITÀ		AVVIO CANTIERI	COMPLETAMENTO	NOTE
	PDS '25	PDS '23		ITER/ ATTIVITÀ	AUTORIZZAZIONE			
Stazione 380/132 kV Bargi	Fase 1	Fase 1		2025		2028	2034	Si sono resi necessari ulteriori approfondimenti progettuali.
Elettrodotto 132 kV Ca'Landino – Roncobilaccio	Fase 2	Fase 1		2028		2034	2035	
Elettrodotto 380 kV Bargi - Calenzano	Compl.	Fase 5	EL-395	2018	2019	2020	2024	In data 15.10.2019 è stata autorizzata l'opera (Decreto Interministeriale n. 239/ EL-395/299/2019 del 15 ottobre 2019).
Riassetto rete AT	Fase 1	Fase 1		2025		2030	2035	
SINTESI ANALISI COSTI BENEFICI								
INVESTIMENTO SOSTENUTO / STIMATO				RIFERIMENTO ANALISI COSTI BENEFICI				
134 Mc / 289 Mc ⁴²				Piano di Sviluppo 2020				



IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"

E-02

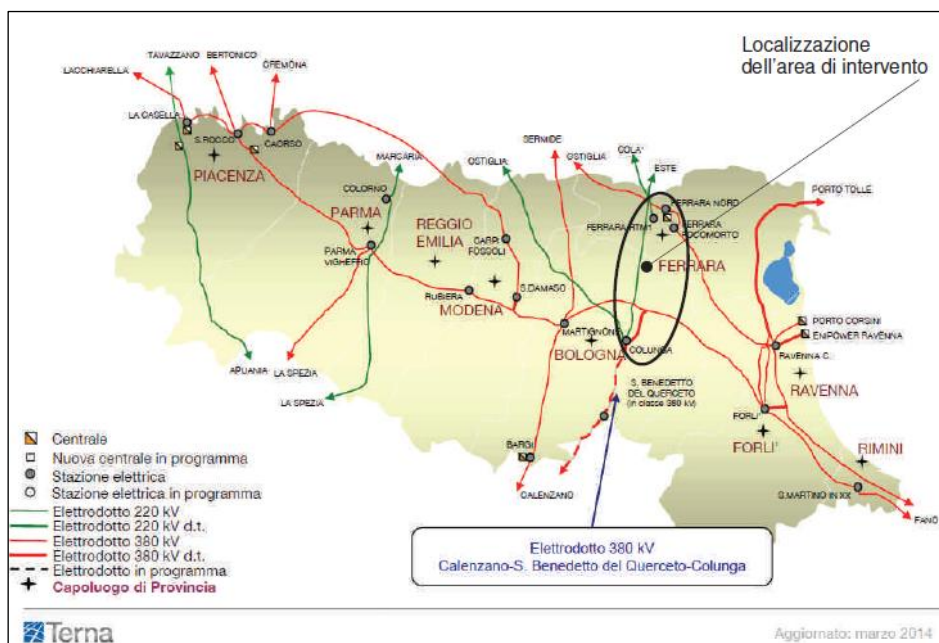
Studio di Impatto Ambientale

rev 02

17.03.2025

Pagina 59 di 389

ELETTRODOTTO 220 kV COLUNGA - ESTE								
IDENTIFICATIVO PDS		IDENTIFICATIVO PCI		IDENTIFICATIVO TYNDP		IDENTIFICATIVO RIP		
307-P								
ANNO DI PIANIFICAZIONE		CONTRIBUTO		REGIONI INTERESSATE		ZONE DI MERCATO		
2001				Emilia Romagna		Centro Nord		
DESCRIZIONE INTERVENTO								
Per migliorare l'affidabilità della rete AT presente nel territorio compreso tra Ferrara e Bologna, il tratto a Sud di Ferrara della ex linea a 220 kV "Colunga – Este" declassata a 132 kV verrà raddoppiato ai seguenti impianti: • alla CP di Ferrara Sud, mediante la realizzazione di un nuovo raccordo a 132 kV; • alla CP di Altedo, mediante prolungamento degli attuali raccordi alla linea a 132 kV "Ferrara Sud – Colunga"; • alla sezione a 132 kV della stazione di Colunga. Al fine di consentire l'esercizio in sicurezza della direttrice 132 kV "Colunga – Ferrara Focomorto", ove è anche inserita la centrale Centro Energia Ferrara, sarà ricostruito l'elettrodotto a 132 kV "Centro Energia – Ferrara Sud", prevedendo anche il superamento della derivazione rigida presente. I tronchi di linea non più utilizzati saranno demoliti successivamente alla realizzazione dei suddetti interventi.								
FINALITÀ INTERVENTO				OBIETTIVO INTERVENTO				
Decarbonizzazione	Sicurezza e Resilienza			Integrazione FER		Qualità del Servizio		
				Interconnessioni		Congestioni INTER / INTRA		
Market Efficiency	Sostenibilità			Connessione RTN		Resilienza		
				Integrazione RFI		Transizione energetica		
PREVISIONE TEMPISTICA INTERVENTO								
AVVIO ATTIVITÀ		AVVIO CANTIERI			COMPLETAMENTO			
					2026/2028 ⁴⁵			
INTERDIPENDENZE O CORRELAZIONI								
CON ALTRE OPERE				DA ACCORDI CON TERZI				
IMPATTI TERRITORIALI								
ATTIVITÀ	I22 [KM]		I23 [KM]		I24 [KM]			
Realizzazione	18				4			
Dismissione	64		1		9			
Dismissione e Realizzazione	28		1		1			
AVANZAMENTO OPERE PRINCIPALI								
NOME OPERA	STATO AVANZAM.		COD. ITER	AVVIO ATTIVITÀ		AVVIO CANTIERI	COMPLETAMENTO	NOTE
	PDS '25	PDS '23		ITER/ ATTIVITÀ	AUTORIZZAZIONE			
Elettrodotto 132 kV Ferrara Sud – Centro Energia	Fase 5	Fase 4	EL-240	2011	2020	2022	2025	In data 02.03.2020 è stata autorizzata l'opera (Decreto Interministeriale n. 239/ EL-240/303/2020 del 2 marzo 2020).
Elettrodotto 132 kV Ferrara Sud – Altedo	Fase 5	Fase 4	EL-240	2011	2020	2021	2025	
Elettrodotto 132 kV Colunga – Altedo	Fase 5	Fase 4	EL-240	2011	2020	2021	2026	
AVANZAMENTO ALTRE OPERE								
NOME OPERA	STATO AVANZAM.		COD. ITER	AVVIO ATTIVITÀ		AVVIO CANTIERI	COMPLETAMENTO	NOTE
	PDS '25	PDS '23		ITER/ ATTIVITÀ	AUTORIZZAZIONE			
Razionalizzazione rete AT	Fase 2	Fase 2		2023		2025	2028	
SINTESI INVESTIMENTO								
INVESTIMENTO SOSTENUTO / STIMATO								
11 M€ / 21 M€								



IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 60 di 389

RIASSETTO DI FERRARA								
IDENTIFICATIVO PDS		IDENTIFICATIVO PCI		IDENTIFICATIVO TYNDP		IDENTIFICATIVO RIP		
318-P								
ANNO DI PIANIFICAZIONE		CONTRIBUTO		REGIONI INTERESSATE		ZONE DI MERCATO		
2009				Emilia Romagna		Nord		
DESCRIZIONE INTERVENTO								
Alla luce dell'evoluzione della domanda e dell'offerta di energia del sistema elettrico locale, l'esistente rete AT presente nel territorio della provincia di Ferrara non risulta più sufficiente a garantire idonei livelli di adeguatezza e sicurezza di esercizio. Pertanto, nell'ambito del riassetto di rete previsto, sarà ampliata l'esistente stazione elettrica a 380 kV di Ferrara Nord, con la realizzazione di una sezione 132 kV e l'inserimento di trasformazioni 380/132 kV che garantiranno una maggiore capacità di trasformazione verso l'area urbana di Ferrara e un sensibile miglioramento dell'affidabilità di alimentazione, che attualmente grava quasi esclusivamente sulla stazione elettrica a 380 kV di Ferrara Focomorto.								
Alla nuova sezione 132 kV si attesterà:								
• l'elettrodotto 220 kV (declassato a 132 kV) Bussolengo - Centro Energia Sezionamento realizzando un bypass nei pressi dell'impianto di Centro energia Sezionamento, ottenendo un collegamento 132 kV Ferrara Nord – Ferrara Sud – der. Aranova;								
• l'elettrodotto 132 kV "Ferrara Cassana – Ferrara Z.I." sul quale sono previsti interventi di rimozione limitazioni;								
• l'elettrodotto 132 kV Ferrara RT – Rovigo, ottenendo un collegamento Rovigo – Ferrara Nord. Successivamente al raccordo, sarà realizzato un riassetto nei pressi di Ferrara RT, ottenendo un collegamento 132 kV Ferrara RT-Ferrara Sud, finalizzato al miglioramento della Qualità del Servizio dell'area.								
La realizzazione delle opere previste consentirà una migliore distribuzione dei transiti verso l'area Sud di Ferrara, riducendo in particolare l'impiego delle attuali direttrici AT che collegano l'impianto di Ferrara Focomorto agli impianti di Ferrara ZI e Ferrara Sud, determinando un sensibile aumento dei margini di sicurezza della rete. Il nuovo assetto di rete permetterà inoltre un migliore sfruttamento delle risorse produttive presenti, con una riduzione complessiva degli oneri del sistema locale. Contestualmente, è previsto il ripristino del collegamento in doppia terna 132 kV Centro Energia – Ferrara ZI.								
FINALITÀ INTERVENTO				OBIETTIVO INTERVENTO				
Decarbonizzazione	Sicurezza e Resilienza	Integrazione FER		Qualità del Servizio				
		Interconnessioni		Congestioni INTER / INTRA				
Market Efficiency	Sostenibilità	Connessione RTN		Resilienza				
		Integrazione RFI		Transizione energetica				
PREVISIONE TEMPISTICA INTERVENTO								
AVVIO ATTIVITÀ		AVVIO CANTIERI		COMPLETAMENTO				
2025		2028		2036				
INTERDIPENDENZE O CORRELAZIONI								
CON ALTRE OPERE				DA ACCORDI CON TERZI				
IMPATTI TERRITORIALI ²⁷								
ATTIVITÀ	I22 [KM]		I23 [KM]		I24 [KM]			
Realizzazione	2				2			
Dismissione	1				1			
Dismissione e Realizzazione	124		1		41			
AVANZAMENTO OPERE PRINCIPALI								
NOME OPERA	STATO AVANZAM.		COD. ITER	AVVIO ATTIVITÀ		AVVIO CANTIERI	COMPLETAMENTO	NOTE
	PDS '25	PDS '23		ITER/ ATTIVITÀ	AUTORIZZAZIONE			
Stazione 380 kV Ferrara Nord	Fase 2	Fase 1		2025		2028	2032	Individuate articolazioni per stadi successivi di realizzazione dell'intervento, maggiormente efficienti per il sistema.
Nuovo elettrodotto 132 kV Ferrara Nord - Bussolengo	Fase 2	Fase 1		2025		2028	2036	
Nuovo elettrodotto 132 kV Ferrara Nord – Ferrara Sud– der. Aranova	Fase 2	Fase 1		2025		2028	2036	
Elettrodotto 132 kV Ferrara Cassana – Ferrara Nord	Fase 2	Fase 1		2025		2028	2036	
Elettrodotto 132 kV Ferrara Nord – Ferrara ZI	Fase 2	Fase 1		2025		2028	2036	
Elettrodotto 132 kV Centro Energia – Ferrara ZI	Fase 2	Fase 1		2025		2028	2036	
Elettrodotti 132 kV Ferrara F. – Ferrara ZI e Ferrara F. Portomaggiore	Fase 2	Fase 1		2025		2028	2036	
Raccordo elettrodotto 132 kV Ferrara RT – Rovigo a Ferrara Nord	Fase 2	Fase 1		2025		2028	2036	
Riassetto nei pressi di Ferrara RT	Fase 2	Fase 1		2025		2028	2036	
SINTESI ANALISI COSTI BENEFICI								
INVESTIMENTO SOSTENUTO / STIMATO	BENEFICI BASE				BENEFICI TOTALI (INCLUSI B16, B18, B19)			
	PNIEC POLICY 2030, DE-IT 2030, DE-IT 2040, PNIEC SLOW 2030, PNIEC SLOW 2040				PNIEC POLICY 2030, DE-IT 2030, DE-IT 2040, PNIEC SLOW 2030, PNIEC SLOW 2040			
<1 ME / 65 ME ²⁰	IUS	1,3			IUS	1,3		
	VAN _{PDS}	12 ME			VAN _{PDS}	12 ME		

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"

E-02

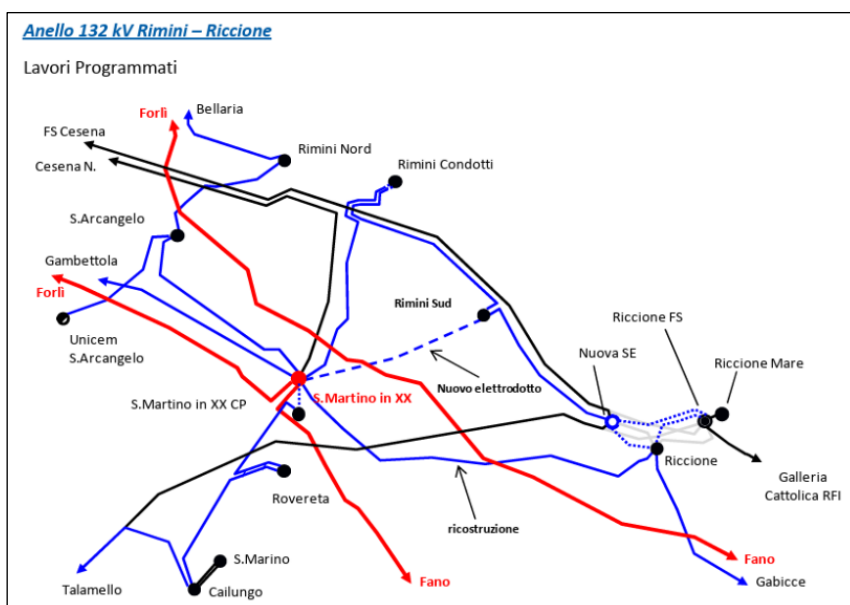
Studio di Impatto Ambientale

rev 02

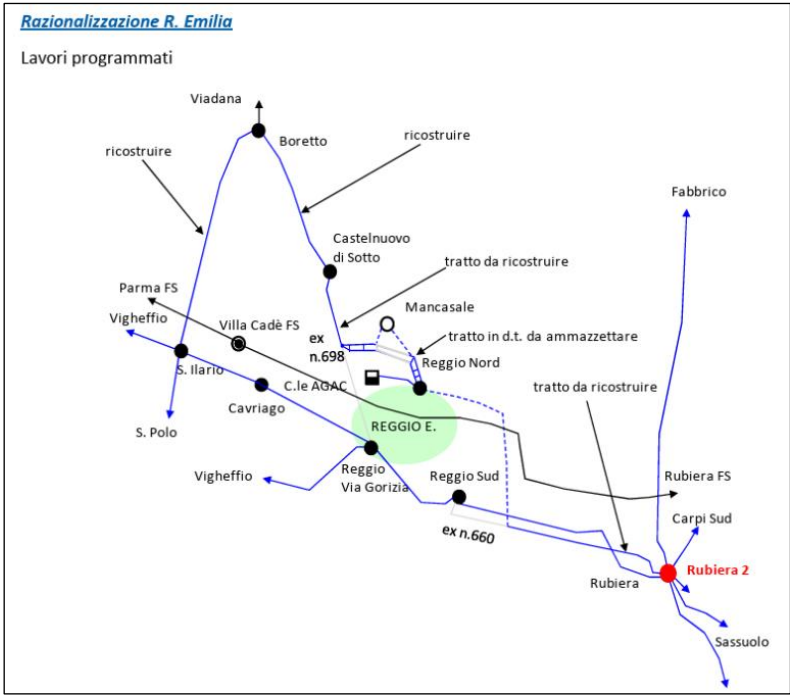
17.03.2025

Pagina 61 di 389

ANELLO 132 kV RICCIONE - RIMINI								
IDENTIFICATIVO PDS		IDENTIFICATIVO PCI		IDENTIFICATIVO TYNDP		IDENTIFICATIVO RIP		
319-P								
ANNO DI PIANIFICAZIONE		CONTRIBUTO		REGIONI INTERESSATE		ZONE DI MERCATO		
2009				Emilia Romagna		Nord		
DESCRIZIONE INTERVENTO								
La sicurezza di esercizio della rete AT che alimenta prevalentemente i carichi dei comuni di Rimini e Riccione non è garantita nella stagione estiva, durante la quale i prelievi di potenza risultano elevati e ampiamente al di sopra della capacità di trasporto in sicurezza dell'anello 132 kV Riccione – Rimini. Sono previsti interventi di rimozione delle limitazioni sugli elettrodotti 132 kV S. Martino in XX – Riccione e S. Martino in XX – Rimini Condotti e interventi per incrementare la resilienza sugli elettrodotti Rimini Condotti – Rimini Sud e Rimini Sud - Riccione. Inoltre, saranno superate, razionalizzando la porzione di rete ex RFI nell'area, alcune criticità di esercizio e ambientali realizzando uno smistamento 132 kV e un riassetto 132 kV funzionale all'alimentazione della SE Riccione FS e delle CP Riccione e Riccione Mare, unitamente ai raccordi previsti agli impianti di Gambettola e S. Martino in XX.								
FINALITÀ INTERVENTO				OBIETTIVO INTERVENTO				
Decarbonizzazione	Sicurezza e Resilienza			Integrazione FER		Qualità del Servizio		
				Interconnessioni		Congestioni INTER / INTRA		
Market Efficiency	Sostenibilità			Connessione RTN		Resilienza		
				Integrazione RFI		Transizione energetica		
PREVISIONE TEMPISTICA INTERVENTO								
AVVIO ATTIVITÀ		AVVIO CANTIERI			COMPLETAMENTO			
		2025			2029			
INTERDIPENDENZE O CORRELAZIONI								
CON ALTRE OPERE				DA ACCORDI CON TERZI				
				Dipendenza da accordi con e-distribuzione per i lavori di adeguamento presso le Cabine Primarie				
IMPATTI TERRITORIALI								
ATTIVITÀ	I22 [KM]			I23 [KM]		I24 [KM]		
Realizzazione	17					5		
Dismissione	41					8		
Dismissione e Realizzazione	19					2		
AVANZAMENTO OPERE PRINCIPALI								
NOME OPERA	STATO AVANZAM.		COD. ITER	AVVIO ATTIVITÀ		AVVIO CANTIERI	COMPLETAMENTO	NOTE
	PDS '25	PDS '23		ITER/ ATTIVITÀ	AUTORIZZAZIONE			
Elettrodotto 132 kV S. Martino in XX – Riccione	Fase 4	Fase 4	EL-433	2019	2021	2025	2029	In data 06/07/2021 è stato ottenuto il decreto autorizzativo.
Elettrodotto 132 kV S. Martino in XX – Rimini Condotti	Fase 4	Fase 4	EL-433	2019	2021	2025	2029	
Nuovo smistamento 132 kV	Fase 4	Fase 4	EL-433	2019	2021	2026	2029	
Riassetto rete 132 kV	Fase 4	Fase 4	EL-433	2019	2021	2025	2029	
Elettrodotto 132 kV Rimini Condotti - Rimini Sud	Fase 4	Fase 4	EL-433	2019	2021	2025	2029	
Elettrodotto 132 kV Rimini Sud - Riccione	Fase 1	Fase 1		2024		2025	2029	
SINTESI ANALISI COSTI BENEFICI								
INVESTIMENTO SOSTENUTO / STIMATO				RIFERIMENTO ANALISI COSTI BENEFICI				
13 ME / 48 ME				Piano di Sviluppo 2021				



RAZIONALIZZAZIONE 132 kV AREA DI REGGIO EMILIA								
IDENTIFICATIVO PDS		IDENTIFICATIVO PCI		IDENTIFICATIVO TYNDP		IDENTIFICATIVO RIP		
320-P								
ANNO DI PIANIFICAZIONE		CONTRIBUTO		REGIONI INTERESSATE		ZONE DI MERCATO		
2003				Emilia Romagna		Nord		
DESCRIZIONE INTERVENTO								
Con l'obiettivo di garantire il rispetto delle condizioni di sicurezza e affidabilità di esercizio della rete a 132 kV che alimenta l'area di carico di Reggio Emilia, sarà connesso l'impianto di Reggio Nord in entra-esce all'elettrodotto 132 kV (Rete S.r.l.) Villa Cadè FS – Rubiera FS mediante la realizzazione di due brevi raccordi. L'intervento consentirà l'alimentazione in sicurezza della CP di Reggio Nord, demolendo tratti di linea nell'area non più funzionali al servizio di trasmissione. L'intervento nel suo complesso ha una significativa valenza sia dal punto di vista del miglioramento dell'impatto ambientale degli impianti a 132 kV sul territorio che dell'incremento della resilienza del sistema elettrico.								
FINALITÀ INTERVENTO				OBIETTIVO INTERVENTO				
Decarbonizzazione	Sicurezza e Resilienza			Integrazione FER		Qualità del Servizio		
				Interconnessioni		Congestioni INTER / INTRA		
Market Efficiency	Sostenibilità			Connessione RTN		Resilienza		
				Integrazione RFI		Transizione energetica		
PREVISIONE TEMPISTICA INTERVENTO								
AVVIO ATTIVITÀ		AVVIO CANTIERI			COMPLETAMENTO			
		2027			2036			
INTERDIPENDENZE O CORRELAZIONI								
CON ALTRE OPERE				DA ACCORDI CON TERZI				
				Dipendenza con la connessione della CP Mancasale				
IMPATTI TERRITORIALI								
ATTIVITÀ	I22 [KM]			I23 [KM]			I24 [KM]	
Realizzazione	34						6	
Dismissione	33						6	
Dismissione e Realizzazione	4							
AVANZAMENTO OPERE PRINCIPALI								
NOME OPERA	STATO AVANZAM.		COD. ITER	AVVIO ATTIVITÀ		AVVIO CANTIERI	COMPLETAMENTO	NOTE
	PDS '25	PDS '23		ITER/ ATTIVITÀ	AUTORIZZAZIONE			
Elettrodotto 132 kV Mancasale – Villa Cadè	Fase 3	Fase 3	EL-483	2021		2027	2030	In data 9 febbraio 2023 si è conclusa favorevolmente la Valutazione Impatto Ambientale. Individuate articolazioni per stadi successivi di realizzazione dell'intervento, maggiormente efficienti per il sistema. In data 26 Novembre 2024 si è conclusa positivamente la VDO.
Elettrodotto 132 kV Mancasale-Reggio Nord	Fase 3	Fase 3	EL-483	2021		2027	2030	
Elettrodotto 132 kV Castelnuovo di Sotto- Mancasale	Fase 3	Fase 3	EL-483	2021		2027	2036	
Razionalizzazione rete AT	Fase 3	Fase 3	EL-483	2021		2027	2036	
SINTESI ANALISI COSTI BENEFICI								
INVESTIMENTO SOSTENUTO / STIMATO	BENEFICI BASE				BENEFICI TOTALI (INCLUSI B16, B18, B19)			
8 ME /94 ME ²¹	PNIEC POLICY 2030, DE-IT 2035, DE-IT 2040, PNIEC SLOW 2035, PNIEC SLOW 2040				PNIEC POLICY 2030, DE-IT 2035, DE-IT 2040, PNIEC SLOW 2035, PNIEC SLOW 2040			
	IUS	1,6			IUS	1,6		
	VAN _{PDS}	37 ME			VAN _{PDS}	37 ME		



IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 63 di 389

RETE AREA FORLÌ/CESENA								
IDENTIFICATIVO PDS		IDENTIFICATIVO PCI		IDENTIFICATIVO TYNDP		IDENTIFICATIVO RIP		
321-P								
ANNO DI PIANIFICAZIONE		CONTRIBUTO		REGIONI INTERESSATE		ZONE DI MERCATO		
2010				Emilia Romagna		Nord		
DESCRIZIONE INTERVENTO								
Sarà realizzata, sfruttando eventualmente gli asset già presenti nell'area, una direttrice 132 kV di adeguata capacità di trasporto fra gli impianti di Forlì VO e Gambettola funzionale a una migliore alimentazione delle CP Capocolle, Cesena Ovest e Cesena Nord. A tal scopo sono previsti interventi di rimozione limitazioni sugli elettrodotti RTN (anche di ex RFI), e interventi di rimagliatura delle reti. Si studierà, inoltre, la possibilità di realizzare una seconda via di alimentazione dalla stazione 380/132 kV S. Martino XX verso la direttrice 132 kV che da Rimini Nord/S. Martino in XX si collega alla stazione 380 kV di Forlì. Sarà inoltre collegata in entra-esce alla CP Forlì EST la linea Forlì RT –Cesena RT.								
FINALITÀ INTERVENTO				OBIETTIVO INTERVENTO				
Decarbonizzazione	Sicurezza e Resilienza			Integrazione FER	Qualità del Servizio			
				Interconnessioni	Congestioni INTER / INTRA			
Market Efficiency	Sostenibilità			Connessione RTN	Resilienza			
				Integrazione RFI	Transizione energetica			
PREVISIONE TEMPSTICA INTERVENTO								
AVVIO ATTIVITÀ		AVVIO CANTIERI			COMPLETAMENTO			
		2025			2036			
INTERDIPENDENZE O CORRELAZIONI								
CON ALTRE OPERE				DA ACCORDI CON TERZI				
IMPATTI TERRITORIALI								
ATTIVITÀ	I22 [KM]			I23 [KM]		I24 [KM]		
Realizzazione	1							
Dismissione								
Dismissione e Realizzazione	93					9		
AVANZAMENTO OPERE PRINCIPALI								
NOME OPERA	STATO AVANZAM.		COD. ITER	AVVIO ATTIVITÀ		AVVIO CANTIERI	COMPLETA- MENTO	NOTE
	PDS '25	PDS '23		ITER/ ATTIVITÀ	AUTORIZZA- ZIONE			
Elettrodotti 132 kV- fra gli impianti di Forlì VO e Cesena Nord	Fase 2	Fase 2		2027		2030	2034	Piprogrammazione delle attività dovuta alla necessità di ulteriori approfondimenti progettuali.
Realizzazione entra-esce alla CP Cesena Ovest della linea Forlì RT – Cesena RT	Fase 2	Fase 2		2023		2027	2028	
Raccordo alla CP Gambettola	Fase 4	Fase 4	EL-433	2019	2021	2025	2028	In data 05/07/2021 è stato ottenuto il decreto autorizzativo
Realizzazione entra-esce alla CP Forlì EST della linea Forlì RT –Cesena RT	Fase 1	Fase 1		2027		2030	2036	Attività in corso con il distributore di riferimento per individuare soluzione tecnica alternativa causa assenza di spazi nei loro impianti.
SINTESI ANALISI COSTI BENEFICI								
INVESTIMENTO SOSTENUTO / STIMATO				RIFERIMENTO ANALISI COSTI BENEFICI				
<1 ME / 48 ME ²²				Piano di Sviluppo 2021				

IMPIANTO FOTOVOLTAICO “CARPI - Fossoli”				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 64 di 389

RETE NORD – OVEST EMILIA								
IDENTIFICATIVO PDS		IDENTIFICATIVO PCI		IDENTIFICATIVO TYNDP		IDENTIFICATIVO RIP		
322-P								
ANNO DI PIANIFICAZIONE		CONTRIBUTO		REGIONI INTERESSATE		ZONE DI MERCATO		
2010				Emilia Romagna		Nord		
DESCRIZIONE INTERVENTO								
Al fine di incrementare la sicurezza locale e garantire una migliore continuità del servizio, si provvederà nell'area fra Modena e Bologna, a rimuovere le limitazioni sulle linee 132 kV "Martignone – Riale", "Riale – Morazzo", "Spilamberto – Solignano" e "Solignano – S. Damaso".								
FINALITÀ INTERVENTO				OBIETTIVO INTERVENTO				
Decarbonizzazione	Sicurezza e Resilienza			Integrazione FER		Qualità del Servizio		
				Interconnessioni		Congestioni INTER / INTRA		
Market Efficiency	Sostenibilità			Connessione RTN		Resilienza		
				Integrazione RFI		Transizione energetica		
PREVISIONE TEMPISTICA INTERVENTO								
AVVIO ATTIVITÀ		AVVIO CANTIERI			COMPLETAMENTO			
					2035			
INTERDIPENDENZE O CORRELAZIONI								
CON ALTRE OPERE				DA ACCORDI CON TERZI				
IMPATTI TERRITORIALI								
ATTIVITÀ	I22 [KM]			I23 [KM]		I24 [KM]		
Realizzazione								
Dismissione								
Dismissione e Realizzazione	48					2		
AVANZAMENTO OPERE PRINCIPALI								
NOME OPERA	STATO AVANZAM.		COD. ITER	AVVIO ATTIVITÀ		AVVIO CANTIERI	COMPLETA- MENTO	NOTE
	PDS '25	PDS '23		ITER/ ATTIVITÀ	AUTORIZZA- ZIONE			
Elettrodotto 132 kV Martignone – Riale	Fase 5	Fase 2		2021		2024	2025	
Elettrodotto 132 kV Riale – Morazzo	Fase 5	Fase 2		2021		2024	2025	
Elettrodotto 132 kV Spilamberto – Solignano	Fase 4	Fase 1		2024		2030	2035	
Elettrodotto 132 kV Solignano – S. Damaso	Fase 4	Fase 1		2024		2030	2035	
SINTESI ANALISI COSTI BENEFICI								
INVESTIMENTO SOSTENUTO / STIMATO								
3 ME / 7 ME								

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 65 di 389

RETE AT AREA DI MODENA								
IDENTIFICATIVO PDS		IDENTIFICATIVO PCI		IDENTIFICATIVO TYNDP		IDENTIFICATIVO RIP		
323-P								
ANNO DI PIANIFICAZIONE		CONTRIBUTO		REGIONI INTERESSATE		ZONE DI MERCATO		
2008				Emilia Romagna		Nord		
DESCRIZIONE INTERVENTO								
Al fine di garantire la piena affidabilità di alimentazione ai carichi della città di Modena, anche a fronte di eventuali indisponibilità di elementi di rete, sarà realizzato, prioritariamente, un nuovo collegamento a 132 kV tra gli impianti di Modena Nord e Modena Crocetta. Saranno ammassettati gli attuali collegamenti in doppia tema 132 kV S. Damaso – Modena Crocetta, rendendo disponibile uno stallo 132 kV funzionale al nuovo collegamento. Sarà invece predisposto un nuovo stallo linea presso l'impianto di Modena Nord. Il nuovo elettrodotto, che costituirà la chiusura dell'anello di Modena, consentirà di connettere alla RTN la futura CP di Modena Est (gruppo HERA) e garantirà anche il conseguimento di una migliore magliatura della rete e il conseguente aumento della qualità del servizio. Successivamente saranno effettuati interventi sugli elettrodotti 132 kV Rubiera – Sassuolo e Sassuolo – Pavullo, ottenendo un'adeguata riserva di alimentazione e migliorando la qualità del servizio, anche a fronte della indisponibilità di una delle linee afferenti alla stazione di Rubiera.								
FINALITÀ INTERVENTO				OBIETTIVO INTERVENTO				
Decarbonizzazione	Sicurezza e Resilienza			Integrazione FER		Qualità del Servizio		
				Interconnessioni		Congestioni INTER / INTRA		
Market Efficiency	Sostenibilità			Connessione RTN		Resilienza		
				Integrazione RFI		Transizione energetica		
PREVISIONE TEMPISTICA INTERVENTO								
AVVIO ATTIVITÀ		AVVIO CANTIERI			COMPLETAMENTO			
					2028			
INTERDIPENDENZE O CORRELAZIONI								
CON ALTRE OPERE				DA ACCORDI CON TERZI				
				Dipendenza da accordi con Hera per i lavori di ampliamento / adeguamento presso le Cabine Primarie				
IMPATTI TERRITORIALI								
ATTIVITÀ	I22 [KM]			I23 [KM]		I24 [KM]		
Realizzazione								
Dismissione								
Dismissione e Realizzazione	36			1		4		
AVANZAMENTO OPERE PRINCIPALI								
NOME OPERA	STATO AVANZAM.		COD. ITER	AVVIO ATTIVITÀ		AVVIO CANTIERI	COMPLETAMENTO	NOTE
	PDS '25	PDS '23		ITER/ ATTIVITÀ	AUTORIZZAZIONE			
Nuovo elettrodotto 132 kV Modena Nord – Modena Est - Modena Crocetta	Compl.	Compl.	EL-250	2017	2017	2019	2021	
Elettrodotto 132 kV S. Damaso – Modena Crocetta	Compl.	Compl.	EL-250	2017	2017	2020	2021	
Elettrodotto 132 kV Rubiera - Sassuolo	Fase 3	Fase 3		2020		2024	2025	
Elettrodotto 132 kV Sassuolo - Pavullo	Fase 3	Fase 3		2020		2023	2028	
SINTESI ANALISI COSTI BENEFICI								
INVESTIMENTO SOSTENUTO / STIMATO								
6 ME / 23 ME								

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 66 di 389

RIASSETTO RETE AT AREA DI BOLOGNA								
IDENTIFICATIVO PDS		IDENTIFICATIVO PCI		IDENTIFICATIVO TYNDP		IDENTIFICATIVO RIP		
326-P (include ex 342-P e 343-P)								
ANNO DI PIANIFICAZIONE		CONTRIBUTO		REGIONI INTERESSATE		ZONE DI MERCATO		
2005/2016				Emilia Romagna		Nord		
DESCRIZIONE INTERVENTO								
<p>Con l'obiettivo di migliorare la sicurezza di esercizio e la qualità del servizio della rete 132 kV nell'area di Bologna, e nel contempo aumentare i margini di sicurezza per l'alimentazione delle utenze locali, anche in relazione alla vetustà dei collegamenti 60 kV, è stato pianificato un riassetto della rete AT come alternativa alla realizzazione di una nuova stazione 380/132 kV a Nord di Bologna. In tale contesto si rende necessario dismettere i collegamenti 60 kV S. Donato – Contavalli – Ranuzzino – Battiferro prevedendo contestualmente l'alimentazione dei prelievi dalla rete 132 kV, di concerto con l'operatore e-distribuzione. Inoltre, con l'obiettivo di garantire una terza via di alimentazione alla direttrice Battiferro-Rastigliano e al contempo migliorare la sicurezza di esercizio nell'area, è prevista la realizzazione di un nuovo collegamento in cavo 132 kV Giardini M. – S. Donato e il superamento dell'attuale derivazione rigida S. Viola all. prevedendo di realizzare un breve raccordo dalla derivazione rigida per ottenere il collegamento 132 kV S. Viola – Tre Madonne. In tale contesto, si è valutato il declassamento a 132 kV dell'elettrodotto 220 kV Colunga – Bussolengo, opportunamente collegato alla rete 132 kV oltre a interventi di rimozione limitazioni.</p> <p>Infine, sono previsti interventi di integrazione con la RTN delle direttrici 132 kV comprese tra gli impianti di Martignone, S. Viola, Cravalcore e Castelmaggiore e tra gli impianti di Colunga CP – Bologna N – Beverara RFI – Grizzana RFI, opportunamente adeguate agli standard di qualità del servizio e sicurezza di esercizio anche previa realizzazione di interventi di rimozione limitazioni, di magliatura con la RTN e di incremento della resilienza. Tale attività consentirebbe una maggiore sicurezza e flessibilità nell'esercizio della rete compresa tra i suddetti impianti, realizzando le direttrici 132 kV Martignone – Tavernelle FS – Calderara – Castelmaggiore, Martignone - S. Viola – Beverara RT – Bologna N e Colunga - Grizzana, dismettendo i tratti di linea non più funzionali. Al fine di migliorare l'affidabilità della rete AT e superare le criticità legate alla derivazione rigida verso Grizzana, sarà installato, in anticipo rispetto agli altri interventi, un sezionamento automatizzato presso la derivazione rigida. L'intervento consente di garantire una migliore gestione delle isole di esercizio, attraverso l'incremento della potenza di trasformazione nelle stazioni 380 kV di Martignone e Colunga, opportunamente adeguate, e la connessione alla rete AT e alla Rete S.r.l. (ex RFI).</p>								
FINALITÀ INTERVENTO				OBIETTIVO INTERVENTO				
Decarbonizzazione	Sicurezza e Resilienza	Integrazione FER		Qualità del Servizio				
		Interconnessioni		Congestioni INTER / INTRA				
Market Efficiency	Sostenibilità	Connessione RTN		Resilienza				
		Integrazione RFI		Transizione energetica				
PREVISIONE TEMPISTICA INTERVENTO								
AVVIO ATTIVITÀ		AVVIO CANTIERI			COMPLETAMENTO			
					2028/2031			
INTERDIPENDENZE O CORRELAZIONI								
CON ALTRE OPERE				DA ACCORDI CON TERZI				
				Dipendenza da accordi con distributore locale				
IMPATTI TERRITORIALI								
ATTIVITÀ	I22 [KM]		I23 [KM]		I24 [KM]			
Realizzazione	40				15			
Dismissione	61		1		17			
Dismissione e Realizzazione	58		2		7			
AVANZAMENTO OPERE PRINCIPALI								
NOME OPERA	STATO AVANZAM.		COD. ITER	AVVIO ATTIVITÀ		AVVIO CANTIERI	COMPLETAMENTO	NOTE
	PDS '25	PDS '23		ITER/ ATTIVITÀ	AUTORIZZAZIONE			
Elettrodotto 132 kV Giardini M. – S. Donato	Fase 4	Fase 4	EL-443	2020	2021	2025	2030	In data 24.04.2020 è stato emanato il decreto autorizzativo per la realizzazione delle opere. Si sono resi necessari ulteriori approfondimenti progettuali.
Raccordo 132 kV der.S. Viola	Fase 4	Fase 4	EL-443	2020	2021	2026	2030	
Stazione 380 kV Martignone	Fase 4	Fase 4	EL-443	2020	2021	2023	2029	
Stazione 380 kV Colunga	Fase 4	Fase 4	EL-443	2020	2021	2023	2029	
Riassetto rete AT	Fase 4	Fase 4	EL-443	2020	2021	2025	2031	
Riassetto rete 132 kV Martignone - Castelmaggiore	Fase 4	Fase 4	EL-443	2020	2021	2025	2028	
Riassetto rete 132 kV Martignone – Beverara RFI– Bologna N	Fase 4	Fase 4	EL-443	2020	2021	2025	2028	
Riassetto rete 132 kV Colunga – Grizzana RT	Fase 4	Fase 4	EL-443	2020	2021	2025	2028	Si sono resi necessari ulteriori approfondimenti progettuali.
Sezionamento automatizzato Grizzana	Fase 4	Fase 4		2018		2022	2029	
Interventi rimozione limitazioni	Fase 3	Fase 3		2020		2024	2031	
SINTESI ANALISI COSTI BENEFICI								
INVESTIMENTO SOSTENUTO / STIMATO				RIFERIMENTO ANALISI COSTI BENEFICI				
11 ME / 83 ME				Piano di Sviluppo 2021				

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 67 di 389

ELETTRODOTTO 132 kV LAGUNA - FAENZA								
IDENTIFICATIVO PDS		IDENTIFICATIVO PCI		IDENTIFICATIVO TYNDP		IDENTIFICATIVO RIP		
327-P								
ANNO DI PIANIFICAZIONE		CONTRIBUTO		REGIONI INTERESSATE		ZONE DI MERCATO		
2011				Emilia Romagna		Nord		
DESCRIZIONE INTERVENTO								
Al fine di ridurre l'impegno delle linee a 132 kV che alimentano i carichi dell'area di Faenza e Imola, consentendo di esercire la rete nell'area in condizioni di maggiore sicurezza e affidabilità è prevista la rimozione delle limitazioni sull'attuale elettrodotto 132 kV Laguna-Faenza.								
FINALITÀ INTERVENTO				OBIETTIVO INTERVENTO				
Decarbonizzazione	Sicurezza e Resilienza			Integrazione FER		Qualità del Servizio		
				Interconnessioni		Congestioni INTER / INTRA		
Market Efficiency	Sostenibilità			Connessione RTN		Resilienza		
				Integrazione RFI		Transizione energetica		
PREVISIONE TEMPISTICA INTERVENTO								
AVVIO ATTIVITÀ		AVVIO CANTIERI			COMPLETAMENTO			
2025		2027			2030			
INTERDIPENDENZE O CORRELAZIONI								
CON ALTRE OPERE				DA ACCORDI CON TERZI				
				Dipendenza da accordi con Hera per i lavori di ampliamento/ adeguamento presso le Cabine Primarie, e dei lavori di connessione della CP Selice				
IMPATTI TERRITORIALI								
ATTIVITÀ	I22 [KM]			I23 [KM]		I24 [KM]		
Realizzazione								
Dismissione								
Dismissione e Realizzazione	14					1		
AVANZAMENTO OPERE PRINCIPALI								
NOME OPERA	STATO AVANZAM.		COD. ITER	AVVIO ATTIVITÀ		AVVIO CANTIERI	COMPLETA- MENTO	NOTE
	PDS '25	PDS '23		ITER/ ATTIVITÀ	AUTORIZZA- ZIONE			
Elettrodotto 132 kV Laguna - Faenza	Fase 1	Fase 1		2025		2027	2030	La programmazione dell'intervento è successiva alla realizzazione della CP Selice il cui iter autorizzativo è stato avviato il 24.10.2017.
SINTESI ANALISI COSTI BENEFICI								
INVESTIMENTO SOSTENUTO / STIMATO								
4 ME / 10 ME								

Infine, si riporta un estratto dell'allegato "Programmazione territoriale efficiente e interventi di connessione" del Piano di Sviluppo 2025, in cui all'Appendice 2 vengono riportate le principali opere di sviluppo ultimate per le connessioni di impianti di produzione e di distribuzione nel biennio 2023-2024.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 68 di 389

Tabella 15. Estratto della Tabella 6 - Principali opere di sviluppo ultimate per le connessioni di impianti di produzione nel biennio 2023-2024 con l'individuazione dei progetti in Emilia-Romagna (riquadro in rosso).

OPERE COMPLETATE	SOCIETÀ RICHIEDENTE	IMPIANTO	REGIONE	PROVINCIA
Nuovo stallo 132 kV nella SE RTN 132 kV "Alessandria Nord"	Enel Produzione S.p.A.	BESS	Piemonte	Alessandria (AL)
Nuovo stallo 380 kV nella SE RTN 380/132 kV di Ostiglia	EP Produzione S.p.A.	Termoelettrico	Lombardia	Ostiglia (MN)
Nuovo stallo 380 kV nella SE RTN 380/132 kV di Tavazzano	EP Centrale Tavazzano Montanaso S.p.A.	Termoelettrico	Lombardia	Montanaso Lombardo (LO)
Nuovo stallo 132 kV nella SE RTN 380/132 kV "Porto Tolle"	Enel Produzione S.p.A.	BESS	Veneto	Porto Tolle (RO)
Nuovo stallo 132 kV nella SE RTN 380/132 kV "Carpi Fossoli"	Enel Produzione S.p.A.	BESS	Emilia Romagna	Carpi (MO)
Ampliamento della SE RTN 380/132 kV "La Casella ST"	Enel Produzione S.p.A.	BESS	Emilia Romagna	Castel San Giovanni (PC)
Nuova SE RTN 150 kV da inserire in entra-esce alla linea 150 kV "ACEA Orte - ACEA Flaminia" (realizzazione a cura Terzi).	Tosti Energia S.r.l. Cilea Energia S.r.l.	Fotovoltaico	Lazio	Civita Castellana (VT)
Nuova SE RTN 150 kV da inserire in entra - esce alla linea 150 kV "Colle Sannita - Montefalcone der. Foiano" (realizzazione a cura Terzi)	Ecoenergia Franzese S.r.l.	Eolico	Campania	San Marco dei Cavoti (BN)
Ampliamento della SE RTN 380/150 kV di Bisaccia	Eurowind Lacedonia S.r.l.	Eolico	Campania	Lacedonia (AV)
	Bisaccia Wind S.r.l.			Bisaccia (AV)
	Sinergia EWR4 S.r.l.			Vallata (AV)
	Whysol-E Sviluppo S.r.l.			Bisaccia (AV)
Nuovo stallo a 380 kV nella SE RTN di Presenzano	Edison S.p.A.	Termoelettrico	Campania	Presenzano (CE)
Nuova SE RTN 150 kV denominata "Vaglio"; due nuovi elettrodotti RTN 150 kV tra la nuova SE Vaglio e la SE RTN 150 kV denominata "Oppido"; due nuovi elettrodotti RTN 150 kV tra la SE di Oppido e la SE RTN 380/150 kV di Genzano (cod. 1217CRT)	Eolica Cancellara S.r.l.	Eolico	Basilicata	Cancellara (PZ)
	Lucania Wind Energy S.r.l.			Vaglio Basilicata (PZ)
	Edison Rinnovabili S.r.l.			
Nuova SE RTN 150 kV denominata "Oppido"; due nuovi elettrodotti RTN 150 kV tra la SE di Oppido e la SE RTN 380/150 kV di Genzano (cod. 1218CRT)	C & C LUCANIA S.r.l.	Eolico	Basilicata	Tricarico (MT)
	Save Oppido Lucano S.r.l.			Oppido Lucano (PZ)
	Parco Eolico Foreto Nuovo 2 S.r.l.			Tolve (PZ)
	Serra Energia S.r.l.			San Chirico Nuovo (PZ)
	C&C Tolve S.r.l.			Tolve (PZ)
	Gallo Due S.r.l.			Oppido Lucano (PZ)
Nuovo stallo 150 kV nella SE RTN 380/150 kV "Benevento 3"	LAFRANCESCA25 S.r.l.	Fotovoltaico	Campania	Benevento (BN)
Nuova SE RTN 150 kV da inserire in entra-esce alle linee 150 kV "Pisticci-Senise" e "Pisticci-Rotonda" (realizzazione a cura Terzi)	Sarve S.r.l.	Eolico	Basilicata	Craco (MT)
Ampliamento della SE RTN 380/150 kV di Matera	Asja Ambiente Italia S.p.A.	Eolico	Basilicata	Matera (MT)
	Meltemi Energia S.r.l.			
Nuova SE RTN 380/150 kV denominata "Cerignola" da inserire in entra - esce alla linea 380 kV "Foggia - Palo del Colle"	ENERMAC S.r.l.	Eolico	Puglia	Orta Nova (FG)
	Naonis Wind S.r.l.			Cerignola (FG)
Nuovo stallo 150 kV nella SE RTN 150 kV di Terranova	Eolica Wind Power S.r.l.	Eolico	Calabria	San Demetrio Corone (CS)
Nuovo stallo 150 kV nella sezione 150 kV della SE RTN 220/150 kV di Fulgatore	Stromboli Solar S.r.l.	Fotovoltaico	Sicilia	Trapani (TP)
Nuovo stallo 150 kV nella SE RTN 150 kV di Licodia Eubea	Acea Solar S.r.l.	Fotovoltaico	Sicilia	Licodia Eubea (CT)

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 69 di 389

Tabella 16. Estratto della Tabella 7 - Principali opere di sviluppo ultimate per le connessioni di impianti di distribuzione (CP) e unità di consumo nel biennio 2023-2024 con l'individuazione dei progetti in Emilia-Romagna (riquadro in rosso).

OPERE COMPLETATE	SOCIETÀ RICHIEDENTE	IMPIANTO	REGIONE	COMUNE
Raccordi per il collegamento in entra - esce alla linea 132 kV "Cirie - Venaria"	e-distribuzione	CP Caselle	Piemonte	Torino (TO)
Nuovo stallo 132 kV presso la SE RTN 220/132 kV "Stura"	IRETI	CP Stura	Piemonte	Torino (TO)
Ampliamento della SE RTN a 132 kV "Vobarno"	UNARETI	CP Vobarno	Lombardia	Vobarno (BS)
Nuova SE RTN a 132 kV da inserire in entra-esce alla linea 132 kV "Magenta ST - IC SARPOM"	VETROPACK ITALIA S.r.l.	Consumo	Lombardia	Boffalora sopra Ticino (MI)
Ampliamento della sezione 132 kV della SE RTN 380/132 kV "Lacchiarella"	NOVIGLIO DATACENTERS MXP I S.r.l.	Consumo	Lombardia	Noviglio (MI)
	STACK EMEA - ITALY S.r.l.			Siziano (PV) e Vellezzo Bellini (PV)
Due nuovi stalli 132 kV nella SE RTN 380/132 kV "Baggio"	EQUINIX S.r.l.	Consumo	Lombardia	Settimo Milanese (MI)
Nuovo elettrodotto RTN 132 kV tra la "CP Zuel" e la "CP Somprade"; Nuova SE RTN 220/132 kV da inserire in entra - esce alla linea 220 kV "Soverzene - Lienz" e alla linea 132 kV "Ponte Malon - Pelos - der. Campolongo"	e-distribuzione	CP Zuel	Veneto	Cortina d'Ampezzo (BL)
Raccordi per il collegamento in entra - esce alla linea 132 kV "Camposampiero - Castelfranco"	e-distribuzione	CP Piombino Dese (Castelminio)	Veneto	Piombino Dese (PD)
Raccordi per il collegamento in entra - esce alla linea 132 kV "Ferrara Focomorto - Lendinara NK"	e-distribuzione	CP Guarda Veneta	Veneto	Polesella (RO)
Raccordi per il collegamento in entra - esce alla linea 132 kV "Mincio - Volta Mantovana"	e-distribuzione	CP Foroni	Veneto	Valeggio sul Mincio (VR)
Raccordi per il collegamento in entra - esce alla linea 132 kV "S. Quirico - SPIP"	e-distribuzione	CP Torile	Emilia Romagna	Torile (PR)
Nuova SE RTN 132 kV da inserire in entra - esce alla linea 132 kV "Cannaviè - Cà Tiepolo" e a cui ricollegare l'esistente utenza "Conserve Italia" (realizzazione a cura Terzi)	Brulli Service S.r.l.	Consumo	Emilia Romagna	Codigoro (FE)
Nuovo elettrodotto RTN 132 kV tra la "CP Fano Z.I." e la SE RTN 380/132 kV "Fano E.T." e relativo stallo 132 kV presso la suddetta SE RTN 380/132 kV "Fano E.T."	Lamial S.p.A.	Consumo	Marche	Fano (PU)
	Profilglass S.p.A.			
Raccordi per il collegamento in entra - esce alla linea 132 kV "Capena RFI - Nomentana RFI"	e-distribuzione	CP Amazon	Lazio	Fara in Sabina (RI)
Superamento dell'attuale derivazione rigida "S. Rita All." previa realizzazione interventi di sviluppo ARETI	ARETI	CP Parchi	Lazio	Roma (RM)
Raccordi per il collegamento in entra - esce alla linea 150 kV "S. Rita - Aprilia 150"	e-distribuzione	CP Fossignano	Lazio	Aprilia (LT)
Raccordi per il collegamento in entra - esce alla linea 150 kV "Agri - Anzi"	e-distribuzione	CP Guardia	Basilicata	Corleto Perticara (PZ)
Raccordi per il collegamento in entra - esce alla linea 150 kV "S. Margherita - Cagliari Sud"	e-distribuzione	CP Pula	Sardegna	Pula (CA)
Interventi sulla linea RTN 150 kV "Caracoli - Cefalù FS"	TOTO S.p.A. COSTRUZIONI GENERALI	Consumo	Sicilia	Cefalù (PA)

4.4.1.2. Futuri progetti previsti sul territorio regionale

Tra gli allegati al Piano di Sviluppo 2025 di Terna, risulta poi presente il documento ***"Programmazione territoriale efficiente e interventi di connessione"***²⁹, all'interno del quale è riportata una visione *"sullo stato attuale e sull'evoluzione attesa nel tempo per ogni tipo di richiesta"* al fine di poter *"individuare i punti di*

²⁹chrome-

extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/https://download.terna.it/terna/Terna_Piano_Sviluppo_2025_Programmazione_territoriale_efficiente_interventi_connessione_8dd62ec86ec25d1.pdf

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 70 di 389

attenzione rilevanti per favorire uno sviluppo sinergico delle infrastrutture elettriche, dei nuovi impianti FER, degli accumuli e delle altre risorse, garantendo la massima efficienza nella realizzazione delle opere di rete³⁰.

In particolare, all'interno dell'Appendice 2 di tale documento sono riportati gli interventi per la connessione alla Rete di Trasporto Nazionale (RTN), organizzati nelle seguenti categorie:

- connessioni di Centrali Elettriche: comprende l'elenco degli impianti RTN necessari per la connessione delle centrali elettriche, classificate per fonte e collocazione geografica; per tali centrali è stata accettata la soluzione tecnica minima di dettaglio (STMD) ed è stato definito il contratto di connessione;
- connessioni di Cabine Primarie (CP) Miste: comprende l'elenco degli impianti RTN necessari per la connessione delle cabine elettriche di distribuzione programmate dai Distributori prevalentemente a seguito di richieste di connessione di impianti di generazione distribuita (pur potendo risultare funzionali in futuro anche per l'alimentazione dei carichi locali). Per tali impianti, comprese le opere connesse della RTN, sono già state ottenute le necessarie autorizzazioni ai sensi della normativa vigente;
- connessioni di Cabine Primarie (CP): comprende l'elenco degli impianti RTN necessari per la connessione delle cabine primarie di distribuzione, prevalentemente passive (ossia dedicate all'alimentazione dei carichi locali). Per tali cabine primarie la soluzione di connessione rilasciata da Terna è stata accettata dal richiedente;
- connessioni di Utenti di consumo: comprende l'elenco degli impianti RTN necessari per la connessione delle utenze passive. Per tali utenze la soluzione di connessione rilasciata da Terna è stata accettata dal richiedente.

Nelle tabelle seguenti vengono riportati gli interventi in programma sul territorio regionale dell'Emilia-Romagna.

³⁰ "Piano di Sviluppo 2025 - Programmazione territoriale efficiente e interventi di connessione"

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 71 di 389

Tabella 17. Estratto della Tabella 1 - Connessioni di centrali elettriche con l'individuazione dei progetti in Emilia-Romagna (riquadro in rosso).

IMPIANTI RTN DA REALIZZARE	SOCIETÀ RICHIEDENTE	FONTI	REGIONE	PROVINCIA
Nuovi stalli 220 kV nella SE RTN 380/220 kV "Udine Sud"	Parco Solare Friulano 2 S.r.l.	Fotovoltaico	Friuli Venezia Giulia	Pavia di Udine (UD)
	VGE 05 S.r.l.			
	Ilary Energia S.r.l.	BESS		
Nuova SE RTN a 132 kV da collegare in doppia antenna alla Cabina Primaria "Ferrara ZI" per il tramite delle linee RTN a 132 kV "Centro Energia Ferrara – Ferrara ZI" e "Centro Energia Ferrara – Ferrara ZI cd SEF" derivanti dall'intervento 318-P del Piano di Sviluppo	Centro Energia Ferrara S.r.l.	BESS	Emilia Romagna	Ferrara (FE)
Nuova SE RTN 132 kV da inserire in entra-esce alla linea 132 kV "Ferrara Sud - Centro Energ. Sez." denominata "Aranova"	S. Alberto S.r.l.	Fotovoltaico	Emilia Romagna	Ferrara (FE)
Nuova SE RTN a 380/132/36 kV da inserire in entra-esce alla linea 380 kV "Ferrara Focomorto – Ravenna Canala" e alla linea 132 kV "Portomaggiore – Bando"	EG Pascolo S.r.l.	Fotovoltaico	Emilia Romagna	Portomaggiore (FE)
Nuova SE RTN a 380/132 kV da inserire in entra-esce alla linea 380 kV "Ravenna Canala – Porto Tolle" e alle linee 132 kV afferenti alla Cabina Primaria "Codigoro", ricollegata in doppia antenna alla nuova SE	EG Flora S.r.l.	Fotovoltaico	Emilia Romagna	Codigoro (FE)
	EG Ambiente S.r.l.			
	EG Sostenibilità S.r.l.			
	EG Verde S.r.l.			Lagosanto (FE)
Ampliamento della SE RTN 132 kV di Populonia	Solar Energy Sette S.r.l.	Fotovoltaico	Toscana	Piombino (LI)
Nuovo stallo 150 kV nella SE RTN 150 kV "Canino"	ACME S.r.l.	Fotovoltaico	Lazio	Montalto di Castro (VT)
Nuovo stallo 150 kV nella SE RTN 150 kV "Civita Castellana"	Civita Solar S.r.l.	Fotovoltaico	Lazio	Civita Castellana (VT)
Nuova SE RTN 150 kV da inserire in entra - esce alla linea 150 kV "Latina Nucleare - Latina Lido"	BS Solar S.r.l.	Fotovoltaico	Lazio	Borgo Sabotino (LT)
Nuova SE RTN 150 kV da inserire in entra - esce alla linea 150 kV "Cesano - Crocicchie"	Orsa Maggiore PV S.r.l.	Fotovoltaico	Lazio	Roma (RM)
	Energia 055 S.r.l.			Anguillara Sabazia (RM)
	E-Solar 4 S.r.l.	Fotovoltaico + BESS		
Ampliamento della SE RTN 380/150 kV di Montalto di Castro	Montalto di Castro S.p.A.	Fotovoltaico	Lazio	Montalto di Castro (VT)
	Camposcala S.r.l.			
	Hergo Montalto S.r.l.			
	Mandrone Solar S.r.l.			
	Agro Solar II S.r.l.			
Nuovo stallo 150 kV nella SE RTN 380/150 kV di Montalto di Castro	Magnolia Sol S.r.l.	Fotovoltaico + BESS		
	Solar Italy III S.r.l.	Fotovoltaico	Lazio	Montalto di Castro (VT)
Nuova SE RTN 380/150 kV "Vulci" da collegare tramite elettrodotto RTN 380 kV alla SE RTN 380/150 kV di Montalto di Castro e da inserire in entra-esce alla linea 150 kV "Montalto – Tarquinia NK"	Solar Italy IV S.r.l.			
	EG Marconi S.r.l.	Fotovoltaico	Lazio	Montalto di Castro (VT)
	Vulci S.r.l.			
	EG Rinnovabili S.r.l.			
	Solar Energy Otto S.r.l.			
	ITS Montalto S.r.l.			
	EG Nascita S.r.l.			
	ATON 21 S.r.l.			
	EG Natura S.r.l.			Tuscania (VT)
Nuova SE RTN a 150 kV da inserire in entra-esce alla linea 150 kV "Aprilia 150 – Campo di Carne" (realizzazione a cura terzi)	Ica One S.r.l.	Fotovoltaico	Lazio	Aprilia (LT)
Nuova SE RTN a 150 kV da inserire in entra-esce alla linea 150 kV "Latera – S. Savino";	EG Da Vinci S.r.l.	Fotovoltaico	Lazio	Cellere (VT)
	EG Iris S.r.l.			Piansano (VT)
Nuovo elettrodotto RTN a 150 kV di collegamento tra la nuova SE RTN l'ampliamento della SE RTN "Arlena"	Kingdom Solar 3 S.r.l.	Fotovoltaico + BESS		

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 72 di 389

Tabella 18. Estratto della Tabella 4 - Connessioni di Cabine Primarie (CP) di distribuzione con l'individuazione dei progetti in Emilia-Romagna (riquadri in rosso).

IMPIANTI RTN DA REALIZZARE	GESTORE DI DISTRIBUZIONE RICHIEDENTE	IMPIANTO	REGIONE	COMUNE
Nuova SE RTN 132 kV da inserire in entra-esce alla linea 132 kV "Porcia - Sacile CP"	e-distribuzione	CP Fontanafredda	Friuli Venezia Giulia	Fontanafredda (PN)
Nuova SE RTN 132 kV da inserire in entra-esce alla linea 132 kV "Tavagnacco - Udine Ovest"	e-distribuzione	CP Plaino	Friuli Venezia Giulia	Martignacco (UD)
Nuova SE RTN 132 kV da inserire in entra-esce alla linea 132 kV "Chiusaforte - Tarvisio"	e-distribuzione	CP Pontebba RFI	Friuli Venezia Giulia	Pontebba (UD)
Raccordi per il collegamento in entra - esce alla linea 132 kV "Hera Pavullo- Sassuolo"	INRETE	CP M. Bladaccini	Emilia Romagna	Pavullo nel Frignano (MO)
Raccordi per il collegamento in entra - esce alla linea 132 kV "Rubiera- Modena Ovest"	INRETE	CP Cittanova	Emilia Romagna	Modena (MO)
Nuova SE RTN 132 kV da inserire in entra-esce alla linea 132 kV "Imola RT - Schiappa"	INRETE	CP Volta	Emilia Romagna	Imola (BO)
Potenziamento/rifacimento della linea RTN 132 kV "Imola RT-Schiappa"	INRETE	CP Volta	Emilia Romagna	Imola (BO)
	e-distribuzione	CP Schiappa		Medicina (BO)
Nuova SE RTN 132 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN a 132 kV "Montevoglio - Vignola"	INRETE	CP Savignano	Emilia Romagna	Savignano sul Panaro (MO)
Potenziamento/rifacimento della linea 132 kV "Montevoglio - Martignone"				
Risoluzione dell'esistente "T" sulla linea "Schiappa - Portomaggiore" in prossimità della CP Portomaggiore con attestazione della linea presso la di un nuovo stallo a 132 kV presso la CP suddetta; Potenziamento/rifacimento della linea 132 kV "Schiappa - Portomaggiore CP"	e-distribuzione	CP Schiappa	Emilia Romagna	Medicina (BO)
Interventi per il riassetto rete AT nell'area di Bologna come da Piano di Sviluppo	e-distribuzione	CP Bologna Nord	Emilia Romagna	Bologna (BO)
		CP Bologna Maggiore		
Raccordi per il collegamento in entra - esce alla linea 132 kV "Carpani NK - Cà Tiepolo"	e-distribuzione	CP Mesola	Emilia Romagna	Mesola (FE)
Raccordi per il collegamento in entra - esce alla linea 132 kV "Fidenza FS - Parma FS"	e-distribuzione	CP Fidenza Nord	Emilia Romagna	Fidenza (PR)
Raccordi per il collegamento in entra - esce alla linea 132 kV "Borgataro RT - Berceto RT", previa integrazione con la RTN della direttrice 132 kV compresa tra gli impianti di Pontremoli RT - Borgataro RT - Berceto RT come previsto dal Piano di Sviluppo Terna	e-distribuzione	CP Berceto	Emilia Romagna	Berceto (PR)
Raccordi per il collegamento in entra - esce alla linea 132 kV che collegherà la CP Borgonovo con la futura SE RTN "Bobbio" (prevista dall'intervento 310-P del Piano di Sviluppo)	e-distribuzione	CP Bobbio	Emilia Romagna	Bobbio (PC)
Nuovi elettrodotti RTN 132 kV tra la SE RTN 380/132 kV "San Martino in XX" e il futuro ampliamento 132 kV della SE RTN "Riccione RT" in accordo con quanto previsto dal Piano di Sviluppo Terna	e-distribuzione	CP Riccione Mare	Emilia Romagna	Riccione (RN)
Superamento dell'attuale derivazione rigida della CP mediante la realizzazione dei collegamenti in entra-esce alla linea RTN a 132 kV (oggi 220 kV) "Colunga - Bussolengo S.S	e-distribuzione	CP San Prospero	Emilia Romagna	San Prospero (MO)
Nuovi elettrodotti RTN 132 kV di collegamento tra la CP "Schiezza" e gli impianti AT denominati "Ligonchio" e "Selvanizza"	e-distribuzione	CP Schiezza	Emilia Romagna	Castelnovo ne' Monti (RE)
Raccordi per il collegamento in entra - esce alla linea 132 kV "Villa Cadé FS - Rubiera FS" e nuovo collegamento verso la CP "Castelnovo di Sotto"	e-distribuzione	CP Mancasale	Emilia Romagna	Reggio nell'Emilia (RE)
Nuovo elettrodotto in cavo a 132 kV di collegamento tra l'ampliamento della SE RTN "Adria Sud" e la CP Ariano	e-distribuzione	CP Ariano	Emilia Romagna	Mesola (FE)
Raccordi per il collegamento in entra-esce alla linea 132 kV "Focomorto CP - Mezzolara"	e-distribuzione	CP Ferrara Imperiale	Emilia Romagna	Ferrara (FE)

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 73 di 389

IMPIANTI RTN DA REALIZZARE	GESTORE DI DISTRIBUZIONE RICHIEDENTE	IMPIANTO	REGIONE	COMUNE
Raccordi per il collegamento in entra-esce alla linea 132 kV "Cesena Nord – Cesena Ovest"	e-distribuzione	CP Cesena Oro	Emilia Romagna	Cesena (FC)
Potenziamento/rifacimento della linea RTN 132 kV "Cesena Nord – S. Martino in XX"	e-distribuzione	CP Cesena Nord CP Cesena Oro	Emilia Romagna	Cesena (FC)
Potenziamento/rifacimento della linea RTN 132 kV "Crevalcore CP – Bentivoglio"	e-distribuzione	CP Cento	Emilia Romagna	Cento (FE)
Raccordi per il collegamento in entra-esce alla linea 132 kV "CP Voltana - Ravenna Canala"	e-distribuzione	CP Alfonsine	Emilia Romagna	Alfonsine (RA)
Nuova SE RTN 132 kV da inserire in entra-esce all'attuale linea 132 kV "Arena Po All. – La Casella ST"	e-distribuzione	CP Castel S. Giovanni	Emilia Romagna	Castel S. Giovanni (PC)
Nuova SE RTN a 132 kV da inserire in entra-esce alla linea 132 kV "Forlì RT – Imola RT"	e-distribuzione	CP Forlì Ovest	Emilia Romagna	Forlì (FC)
Potenziamento/rifacimento delle linee 132 kV "Sassuolo – Fiorano" e "Fiorano – Florim Al. – Maranello";	e-distribuzione	CP Fiorano CP Maranello	Emilia Romagna	Fiorano Modenese (MO) Maranello (MO)
Potenziamento/rifacimento delle linee RTN a 132 kV "Ponte Fossa – Rubiera CP"	e-distribuzione	CP Ponte Fossa	Emilia Romagna	Formigine (MO)
Potenziamento/rifacimento della direttrice 132 kV "Maranello – Solignano – Spilamberto – S. Damaso", in parte previsto dall'intervento 322-P del Piano di Sviluppo	e-distribuzione	CP Fiorano CP Maranello CP Ponte Fossa	Emilia Romagna	Fiorano Modenese (MO) Maranello (MO) Formigine (MO)
Potenziamento/rifacimento della linea 132 kV "Montevoglio – Martignone"	e-distribuzione	CP Montevoglio	Emilia Romagna	Montevoglio (BO)
Potenziamento/rifacimento della direttrice 132 kV "S. Martino in XX – Rimini Condotti – Rimini Sud – Riccione", in parte previsto dall'intervento 319-P del Piano di Sviluppo	e-distribuzione	CP Riccione CP Rimini Sud CP San Clemente	Emilia Romagna	Riccione (RN) Rimini (RN) San Clemente (RN)
Nuova SE RTN 132 kV da inserire in entra-esce alla linea 132 kV "Riccione – Gabicce"	e-distribuzione	CP San Clemente	Emilia Romagna	San Clemente (RN)
Raccordi per il collegamento in entra - esce alla linea 132 kV "Calenzano - Sodo"	e-distribuzione	CP Università	Toscana	Sesto Fiorentino (FI)
Collegamento tramite nuovi elettrodotti RTN 132 kV alle CP "Casola Valsenio" e "Firenzuola"	e-distribuzione	CP Marradi	Toscana	Marradi (FI)
Raccordi per il collegamento in entra - esce alla linea 132 kV "Ghirlanda – Giuncarico All. – Grosseto FS"	e-distribuzione	CP Ribolla	Toscana	Roccastrada (GR)
Raccordi per il collegamento in entra - esce alla linea 132 kV "Paganico - Murci" previa realizzazione di una nuova SE RTN 380/150 kV denominata "Paganico", prevista dall'intervento 338-P del Piano di Sviluppo Terna, da inserire in entra-esce alle linee RTN 380 kV "Roma Nord – Pian della Speranza" e "Suvereto – Montalto" e alla linea RTN 132 kV "Paganico – Murci"	e-distribuzione	CP Cinigiano	Toscana	Cinigiano (GR)
Superamento dell'attuale derivazione rigida della CP mediante la realizzazione di nuovi raccordi in entra-esce alla linea 132 kV "Georgia P. AL. – Cart. Castelnuovo"	e-distribuzione	CP Castelnuovo di Garfagnana	Toscana	Castelnuovo di Garfagnana (LU)
Nuovi stalli 132 kV nella SE RTN 132 kV "Populonia"	e-distribuzione	CP Montegemoli ZI	Toscana	Piombino (LI)
Raccordi per il collegamento in entra - esce alla linea 132 kV "S. Romano - Castelfiorentino"	e-distribuzione	CP S. Miniato	Toscana	San Miniato (PI)
Raccordi per il collegamento in entra - esce alla linea 132 kV "Chiusi - Pruneto"	e-distribuzione	CP Torrita di Siena	Toscana	Torrita di Siena (SI)

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 74 di 389

Tabella 19. Estratto della Tabella 5 - Connessioni di utenti di consumo con l'individuazione dei progetti in Emilia-Romagna (riquadri in rosso).

IMPIANTI RTN DA REALIZZARE	SOCIETÀ RICHIEDENTE	REGIONE	COMUNE
Nuova SE RTN 132 kV da inserire in entra-esce alla linea 132 kV "Pilkington – Eni Raffineria VE"; Potenziamento/rifacimento della direttrice RTN 132 kV "Villabona – Porto Marghera CP"	AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE DEL MARE ADRIATICO SETTENTRIONALE	Veneto	Venezia (VE)
Nuova SE 132 kV da inserire in entra - esce alla linea 132 kV "Chiusaforte - Tarvisio"	SNAM Rete Gas S.p.A.	Friuli Venezia Giulia	Malborghetto Valbruna (UD)
Nuova SE RTN 132 kV da inserire in entra-esce alla linea 132 kV "Redipuglia – Schiavetti"	R.F.I. S.p.A.	Friuli Venezia Giulia	Fiumicello (UD)
Nuova SE RTN 132 kV da inserire in entra-esce alla linea 132 kV "Latisana – Planais"	R.F.I. S.p.A.	Friuli Venezia Giulia	Latisana (UD)
Nuova SE RTN 132 kV da inserire in entra - esce alla linea 132 kV "Villa Opicina - Redipuglia RT"	R.F.I. S.p.A.	Friuli Venezia Giulia	Duino Aurisina (TS)
Nuova SE RTN 132 kV da inserire in entra-esce alla linea 132 kV "Udine Nord Est-Udine Sud CP"	R.F.I. S.p.A.	Friuli Venezia Giulia	Pradamano (UD)
Nuova SE RTN 132 kV da inserire in entra - esce alla futura linea RTN 132 kV "Altedo – Ferrara Sud" prevista dal Piano di Sviluppo	SNAM RETE GAS	Emilia Romagna	Poggio Renatico (FE)
Nuova SE RTN 132 kV da inserire in entra – esce alla linea 132 kV "S. Rocco – Caorso"	S.A.I.B. S.p.A.	Emilia Romagna	Caorso (PC)
Nuova SE RTN 132 kV da collegare in entra - esce alle linee 132 kV "Parma Nord - Bormioli" e "Parma FS - Fornovo"	Bormioli Luigi S.p.A.	Emilia Romagna	Parma (PR)
Nuova SE RTN 132 kV da inserire in entra - esce alla linea 132 kV "S. Martino in XX - Cesena Nord", previa realizzazione delle opere di cui all'intervento di sviluppo denominato "Rete area Forlì/Cesena"	R.F.I. S.p.A.	Emilia Romagna	Sant'Arcangelo di Romagna (RN)
Nuova SE RTN 132 kV da inserire in entra-esce alla linea 132 kV "Mezzolara – Focomorto"	STOGIT S.p.A.	Emilia Romagna	Minerbio (BO)
Rifacimento in soluzione in cavo interrato di una delle linee aeree RTN a 132 kV in ingresso alla CP "Ravenna Porto"	Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico Centro-Settentrionale	Emilia Romagna	Ravenna (RA)
Nuova SE RTN 132 kV in soluzione GIS da inserire in entra-esce alla linea 132 kV "Battiferro – S. Donato Bolognese"	Cineca Consorzio Interuniversitario ECMWF	Emilia Romagna	Bologna (BO)
Nuova SE RTN 132 kV da inserire in entra-esce alla linea 132 kV "Imola RT – Schiappa"; Potenziamento/rifacimento della linea 132 kV "Imola RT - Schiappa"	Florim Ceramiche S.p.A.	Emilia Romagna	Mordano (BO)
Nuova SE RTN 132 kV da inserire in entra-esce alla linea 132 kV "Porto Garibaldi – S. Alberto"	ENI S.p.A.	Emilia Romagna	Ravenna (RA)
Adeguamento della SE RTN 132 kV "Brasimone"	NEWCLEO S.r.l. AGENZIA NAZIONALE PER LE NUOVE TECNOLOGIE, L'ENERGIA E LO SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE (ENEA)	Emilia Romagna	Camugano (BO)
Nuova SE RTN 132 kV da inserire in entra-esce alla linea 132 kV "Pilastresi – Pilastresi Al.", previa realizzazione di un nuovo elettrodotto RTN 132 kV tra la nuova SE RTN 132 kV e la CP Bondeno	CONSORZIO DI BONIFICA BURANA	Emilia Romagna	Bondeno (FE)
Rifacimento in soluzione in cavo interrato di una delle linee aeree RTN a 132 kV in ingresso alla CP "Ravenna Porto"	AUTORITÀ DI SISTEMA PORTUALE DEL MARE ADRIATICO CENTRO-SETTENTRIONALE	Emilia Romagna	Ravenna (RA)
Nuova SE RTN 380 kV da inserire in entra-esce alla linea 380 kV "Cologna – Martignone"	Develog 6 S.r.l.	Emilia Romagna	Bentivoglio (BO)
Nuova SE RTN 132 kV da inserire in entra-esce alla futura linea RTN 132 kV "nuova CP Mancasale – CP Reggio Nord"	Ironcastings S.p.A.	Emilia Romagna	Reggio nell'Emilia (RE)
Nuovo stallo 132 kV presso la SE RTN 132 kV "Alfonsine"	STOGIT S.p.A.	Emilia Romagna	Alfonsine (RA)
Potenziamento/rifacimento delle linee 132 kV "Sassuolo – Fiorano" e "Fiorano – Florim Al. – Maranello"; Potenziamento/rifacimento della direttrice RTN 132 kV "Maranello – Solignano – Spilamberto – S. Damaso", in parte previsto dall'intervento 322-P del Piano di Sviluppo	Ferrari S.p.A.	Emilia Romagna	Maranello (MO)

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 75 di 389

Unitamente ai progetti riportati in precedenza, si segnala un ulteriore intervento di potenziamento delle infrastrutture energetiche relativo all'**ampliamento 380/132/36 kV della Stazione Elettrica Terna denominata "Carpi-Fossoli"** (Figura 23), localizzata tra i due lotti di impianto del presente progetto. In particolare, si rappresenta che, secondo quanto previsto dalla STMG di Terna (codice pratica: 202400984), l'impianto oggetto della presente iniziativa sarà connesso alla rete a 36 kV di Terna con collegamento in antenna sul futuro ampliamento.

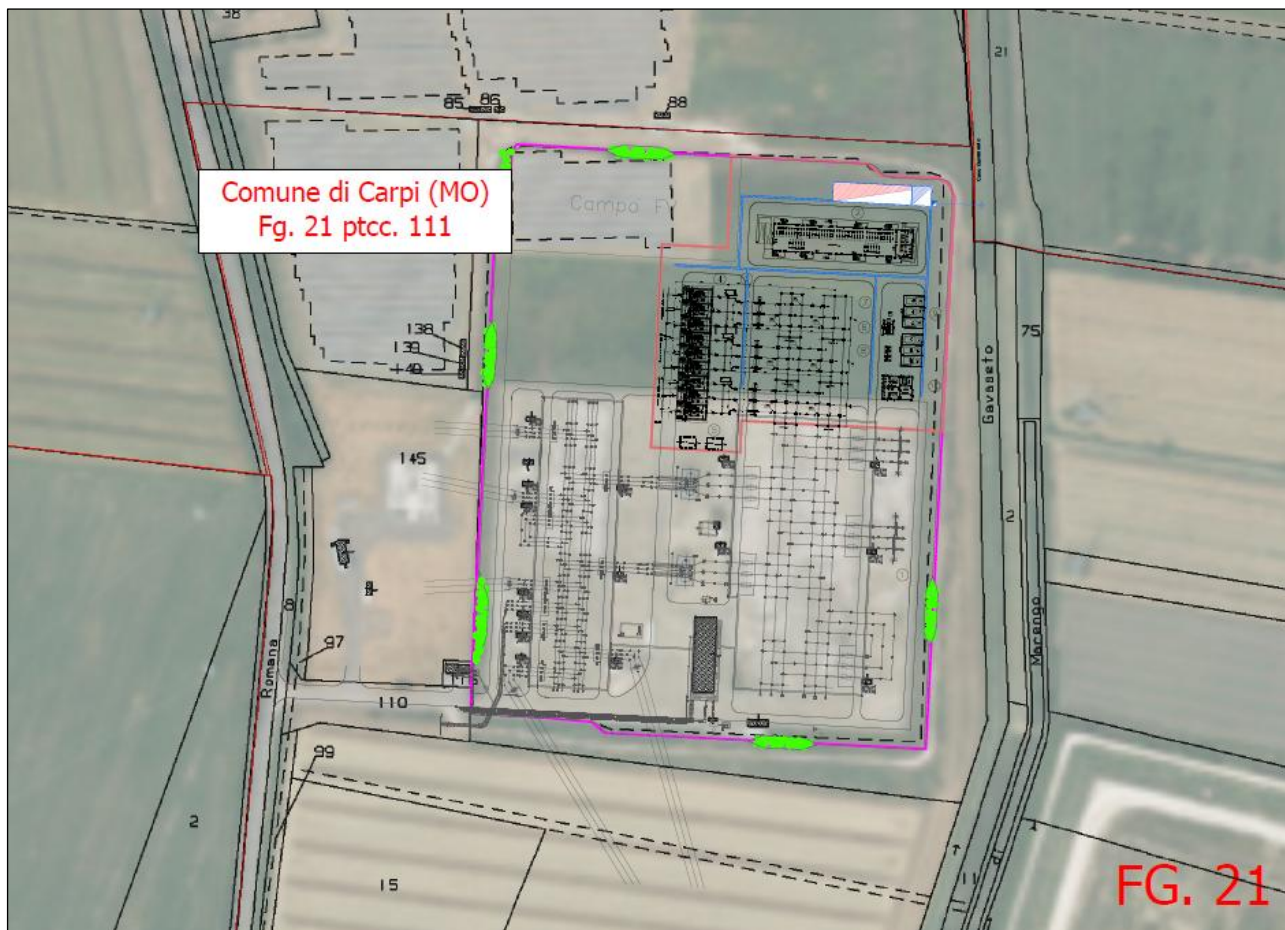


Figura 23. Localizzazione del futuro ampliamento su immagine satellitare.

Circa le opere di rete relative all'ampliamento a 36 kV della Stazione Elettrica di trasformazione 380/132/36 kV "Carpi Fossoli" (pratica TERNA n. 202203261), trattandosi di attività comuni con altri produttori (funzionale a connettere alla RTN diversi progetti di energia da fonte rinnovabile, tra i quali la presente iniziativa), la procedura di validazione delle opere di rete è stata affidata alla società Sonnedix Leonardo S.r.l., titolare di altro separato procedimento per lo sviluppo di un impianto agrivoltaico in comune di Carpi (MO) (vedi procedura di Valutazione Impatto Ambientale (PNIEC-PNRR) codice ID_VIP/ID_MATTM 11134) con il quale sono stati condivisi i medesimi elaborati di progetto delle opere di rete comuni (editi dalla Società Ilios S.r.l. – progettista delle opere).

Al riguardo, si rappresenta che il progetto di tale opera è stato benestariato da Terna in data 21/12/2024

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 76 di 389

4.4.2. Progetti di sviluppo della rete ad opera di e-distribuzione

In aggiunta a quanto sopra, sono stati analizzati anche gli interventi previsti dal **Piano di Sviluppo 2023 di e-distribuzione**³¹, il quale *"descrive la struttura delle rete di E-Distribuzione, gli scenari evolutivi del sistema elettrico, le principali esigenze di sviluppo degli impianti, i principali interventi sulla rete e i progetti di sviluppo a supporto delle infrastrutture"*.

In particolare, il Piano di Sviluppo persegue i seguenti obiettivi³²:

- 1. Incremento della flessibilità della rete** mediante la digitalizzazione delle infrastrutture, per abilitare la gestione evoluta delle risorse distribuite e nuovi servizi per il sistema e per gli operatori di mercato.
- 2. Implantazione Smart Grid** tramite l'installazione di sensoristica diffusa, l'automazione avanzata e l'utilizzo di algoritmi AI per la manutenzione predittiva, con impatto positivo sulla qualità del servizio.
- 3. Potenziamento e sviluppo della rete** finalizzati all'elettrificazione dei consumi finali, per favorire l'efficienza energetica e lo sviluppo della mobilità elettrica.
- 4. Potenziamento e sviluppo dell'infrastruttura AT/MT** per incremento Hosting Capacity della rete di distribuzione finalizzato alla connessione di impianti da fonti rinnovabili.
- 5. Incremento della Resilienza della rete** finalizzato alla riduzione dei rischi legati ad eventi estremi dovuti al cambiamento climatico.

4.4.2.1. Stato di avanzamento dei Piani di Sviluppo precedenti

All'interno del documento **"Rapporto di monitoraggio del Piano di Sviluppo 2023"**³³ viene riportato lo stato di avanzamento degli interventi previsti dal Piano di Sviluppo 2023. Poiché alcuni interventi erano già previsti da Piani di Sviluppo precedenti, nella seguente tabella vengono evidenziati solo i progetti in Emilia-Romagna la cui data di avvio lavori risulta precedente al 2023 (intendendo che questi fossero stati previsti in precedenti Piani di Sviluppo).

³¹ <https://www.e-distribuzione.it/avvisi-e-comunicazioni/piano-di-sviluppo-2023.html>

³² E-distribuzione, Piano di Sviluppo delle infrastrutture 2023 – Webinar di presentazione (chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.e-distribuzione.it/content/dam/e-distribuzione/documenti/piano-di-sviluppo/Webinar_Piano_di_Sviluppo_2023_conQA.pdf)

³³ chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.e-distribuzione.it/content/dam/e-distribuzione/documenti/piano-di-sviluppo/Rapporto_di_Monitoraggio_2024_PdS_2023_E_distribuzione.pdf

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 77 di 389

Tabella 20. Estratto della tabella relativa al monitoraggio degli interventi AT nominativi.

Nome Intervento	Area Geografica	Data di avvio lavori	Data di entrata in esercizio	Stato dell'intervento	Avanzamento rispetto all'ultima versione del Piano di Sviluppo	Investimento consuntivato cumulato al 31.12.2023 (k€)
Rinnovo sez.CP FUNGHERA	Piemonte	2022	2026	in autorizzazione	come da programma	442
Rifacimento CP VALLECROSA	Liguria	2022	2028	pianificato	posticipazione volontaria	35
Nuova CP TORREVECCHIA P.	Lombardia	2022	2026	in costruzione	come da programma	244
Potenziamento CP SACCA SERENELLA	Veneto	2022	2025	autorizzato e in fase di progettazione esecutiva	come da programma	27
Nuova CP ARMENTO 2	Basilicata	2022	2026	autorizzato e in fase di progettazione esecutiva	come da programma	40
Nuova CP TERRANOVA 2	Calabria	2022	2026	in autorizzazione	come da programma	35
Nuova CP BIANCAVILLA	Sicilia	2023	2025	autorizzato e in fase di progettazione esecutiva	come da programma	26
Nuova CP S.CIPIRRELLO	Sicilia	2022	2025	autorizzato e in fase di progettazione esecutiva	come da programma	39
Nuova CP GRAMMICHELE	Sicilia	2023	2025	autorizzato e in fase di progettazione esecutiva	come da programma	19
Nuova CP ORETO	Sicilia	2023	2026	autorizzato e in fase di progettazione esecutiva	come da programma	32
Nuova CP MOTTA S.ANASTASIA	Sicilia	2023	2026	autorizzato e in fase di progettazione esecutiva	come da programma	26
Nuova CP PACECO	Sicilia	2022	2025	autorizzato e in fase di progettazione esecutiva	come da programma	82
Nuova CP C.S. Giovanni	Emilia-Romagna	2022	2026	autorizzato e in fase di progettazione esecutiva	come da programma	97

Nome Intervento	Area Geografica	Data di avvio lavori	Data di entrata in esercizio	Stato dell'intervento	Avanzamento rispetto all'ultima versione del Piano di Sviluppo	Investimento consuntivato cumulato al 31.12.2023 (k€)
Nuova CP Casalotto	Calabria	2022	2026	in costruzione	come da programma	78
Ampliamento CP Maranello	Emilia-Romagna	2022	2026	autorizzato e in fase di progettazione esecutiva	come da programma	83
Nuova Cabina Utente Borgo Vicaretto	Sicilia	2021	2023	completato	in anticipo	1.122
Nuova CP Francavilla	Calabria	2021	2024	in costruzione	in anticipo	1.166
CP Taranto - Rif. Sez. MT	Puglia	2023	2027	pianificato	come da programma	1
Nuova CP ADELFA	Puglia	2022	2026	autorizzato e in fase di progettazione esecutiva	come da programma	16
Ampliamento CP Tito	Basilicata	2020	2024	in costruzione	come da programma	968
Nuova CP CAGNANO	Puglia	2023	2027	pianificato	come da programma	1
Nuova CP MARUGGIO	Puglia	2023	2027	pianificato	come da programma	1
Nuova CP LESINA (EX RIPALTA)	Puglia	2023	2026	pianificato	come da programma	18
Ampliamento CP VIESTE + QMT	Puglia	2023	2026	in autorizzazione	come da programma	15
CP FASANO -Rif. Sez. MT	Puglia	2023	2027	pianificato	come da programma	7
Nuova CP OTRANTO	Puglia	2023	2028	pianificato	posticipazione volontaria	4
Ampliamento CP CHEREMULE	Sardegna	2022	2024	in costruzione	in anticipo	371
Potenziamento CP Piombino	Toscana	2022	2026	in costruzione	come da programma	418
Nuova CP TARANTO MARE (EX PULSANO)	Puglia	2026	2027	pianificato	come da programma	0
Nuova CP ROCA	Puglia	2026	2027	pianificato	come da programma	0
Nuova CP Borgo Quattordici	Abruzzo	2022	2025	autorizzato e in fase di progettazione esecutiva	come da programma	128
Ampliamento CP Borgia	Calabria	2022	2025	in costruzione	in ritardo	936
Potenziamento CP PISTICCI	Basilicata	2023	2024	in costruzione	come da programma	909
Potenziamento BARI CIRCO	Puglia	2023	2024	pianificato	come da programma	2
Ampliamento Castrovillari	Calabria	2022	2026	autorizzato e in fase di progettazione esecutiva	posticipazione volontaria	1.008
Ampliamento CP Benevento Ind	Campania	2020	2024	in costruzione	come da programma	1.158
Nuova CP S.Clemente	Emilia-Romagna	2022	2026	autorizzato e in fase di progettazione esecutiva	come da programma	176

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 78 di 389

Nome Intervento	Area Geografica	Data di avvio lavori	Data di entrata in esercizio	Stato dell'intervento	Avanzamento rispetto all'ultima versione del Piano di Sviluppo	Investimento consuntivato cumulato al 31.12.2023 (k€)
Nuova CP Vallefiorita	Calabria	2020	2025	in costruzione	in ritardo	2.173
Ampliamento CP Condera	Calabria	2016	2024	completato	come da programma	1.102
Ampliamento CP Rende	Calabria	2020	2024	completato	come da programma	1.640
Ampliamento CP CROTONE	Calabria	2020	2025	in costruzione	in ritardo	281
Ampliamento CP Lamezia Terme	Calabria	2020	2025	in costruzione	come da programma	566
Nuova CP Mesola	Emilia-Romagna	2020	2026	in costruzione	in ritardo	2.247
Nuova CP Berceto	Emilia-Romagna	2020	2027	in costruzione	come da programma	114
Nuova CP Bobbio ex.Boffalora	Emilia-Romagna	2020	2026	in costruzione	in anticipo	244
Nuova CP Mancasale	Emilia-Romagna	2010	2030	in costruzione	in ritardo	3.786
Nuova CP Fidenza Nord	Emilia-Romagna	2016	2025	in costruzione	in ritardo	4.037
Ampliamento CP Riccione Mare	Emilia-Romagna	2018	2025	in costruzione	in anticipo	512
Nuova CP Schiezza	Emilia-Romagna	2020	2034	in costruzione	in ritardo	1.207
CP Carpi Sud - Nuova Sez. MT	Emilia-Romagna	2020	2025	in costruzione	come da programma	214
Ampliamento CP Felino	Emilia-Romagna	2020	2023	completato	come da programma	515
CP Bologna Nord - Rif. Sez. MT	Emilia-Romagna	2014	2023	completato	come da programma	2.842
Nuova CP Bologna Maggiore	Emilia-Romagna	2010	2027	autorizzato e in fase di progettazione esecutiva	come da programma	647
CP Imola - Rif. Sez. MT	Emilia-Romagna	2021	2023	completato	come da programma	1.745

Tabella 21. Estratto della tabella relativa al monitoraggio degli interventi AT annullati.

Nome Intervento	Area Geografica	Data di avvio lavori	Data di entrata in esercizio	Stato dell'intervento
Ricostruzione Sez. MT CP MUSOCCO	Lombardia	2024	-	cancellato
Ampliamento CP Lacchiarella	Lombardia	2023	-	cancellato
CP Missanello (ex Agri) - Nuova Sez.	Basilicata	2022	-	cancellato
Nuova CP Sassuolo Nord	Emilia Romagna	2022	-	cancellato
Nuova CP Bastiglia	Emilia Romagna	2023	-	cancellato
Potenziamento CP Cuneo S.Giacomo	Piemonte	2021	-	cancellato
Potenziamento CP Manfredonia Ind	Puglia	2017	-	cancellato
CP VITTUONE - Rif. Sez. MT	Lombardia	2021	-	cancellato

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 79 di 389

Tabella 22. Estratto della tabella relativa al monitoraggio degli interventi MT aggregati.

Nome intervento	Area geografica	Data di avvio lavori	Data di entrata in esercizio	Stato dell'intervento	Avanzamento rispetto all'ultima versione del Piano di Sviluppo	Investimento consuntivato cumulato al 31.12.2023 (k€)
Aggregato MT Abruzzo	Abruzzo	2020-2024	2023 - 2027	In autorizzazione	come da programma	7.216
Aggregato MT Basilicata	Basilicata	2021-2023	2023 - 2026	in costruzione	come da programma	4.823
Aggregato MT Calabria	Calabria	2021-2024	2023 - 2026	in costruzione	come da programma	15.641
Aggregato MT Campania	Campania	2021-2025	2023 - 2027	in costruzione	come da programma	20.069
Aggregato MT Emilia-Romagna	Emilia-Romagna	2021-2023	2024 - 2027	in costruzione	come da programma	9.444
Aggregato MT Friuli-Venezia Giulia	Friuli-Venezia Giulia	2021-2023	2023 - 2026	in costruzione	come da programma	7.472
Aggregato MT Lazio	Lazio	2021-2024	2023 - 2027	in costruzione	come da programma	21.921
Aggregato MT Liguria	Liguria	2021-2023	2024 - 2026	in costruzione	come da programma	2.581
Aggregato MT Lombardia	Lombardia	2021-2024	2023 - 2026	in costruzione	come da programma	41.152
Aggregato MT Marche	Marche	2021-2023	2024 - 2026	In autorizzazione	come da programma	1.259
Aggregato MT Molise	Molise	2021-2023	2023 - 2027	in costruzione	come da programma	675
Aggregato MT Piemonte	Piemonte	2021-2023	2024 - 2026	in costruzione	come da programma	14.292
Aggregato MT Puglia	Puglia	2020-2024	2023 - 2027	in costruzione	come da programma	28.867
Aggregato MT Sardegna	Sardegna	2021-2023	2024 - 2026	in costruzione	come da programma	9.872
Aggregato MT Sicilia	Sicilia	2018-2023	2023 - 2027	completato	come da programma	47.005
Aggregato MT Toscana	Toscana	2020-2024	2023 - 2027	in costruzione	come da programma	13.942
Aggregato MT Umbria	Umbria	2022-2024	2023 - 2027	in costruzione	come da programma	6.300
Aggregato MT Veneto	Veneto	2021-2023	2023 - 2026	in costruzione	come da programma	27.072

4.4.2.2. Futuri progetti previsti sul territorio regionale

In riferimento ai futuri progetti in previsione, il Capitolo 4 del Piano di Sviluppo 2023 contiene l'elenco dei principali interventi di sviluppo della rete di e-distribuzione, programmati sulla base dell'analisi delle criticità e delle esigenze emerse dallo studio dei possibili scenari evolutivi della rete stessa.

Di seguito vengono riportati gli interventi previsti per l'Emilia-Romagna³⁴.

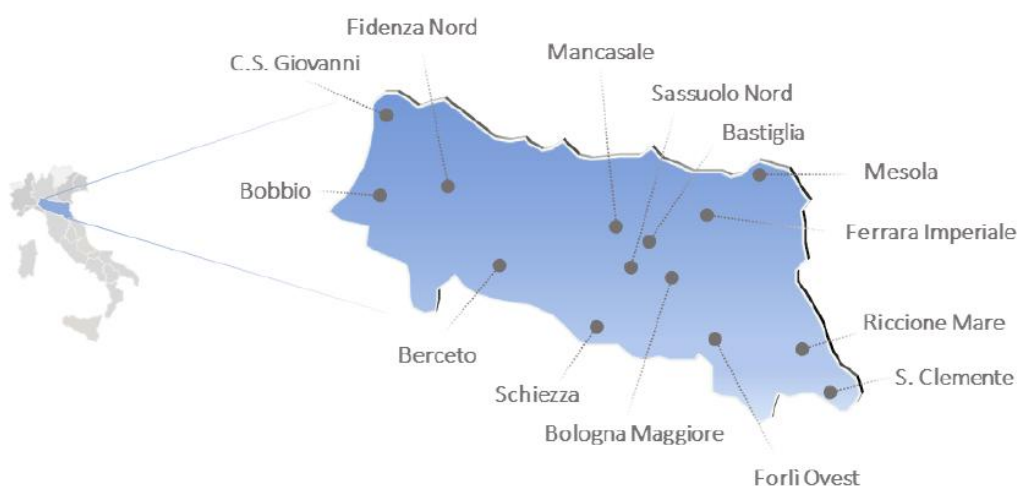


Figura 24. Principali interventi AT per lo sviluppo della rete - Regione Emilia-Romagna (fonte: Piano di Sviluppo 2023 e-distribuzione).

³⁴[chrome-extension://efaidnbmninnbpcapcglclefindmkaj/https://www.e-distribuzione.it/content/dam/e-distribuzione/documenti/piano-di-sviluppo/Piano_di_sviluppo_2023_ARERA.pdf](https://www.e-distribuzione.it/content/dam/e-distribuzione/documenti/piano-di-sviluppo/Piano_di_sviluppo_2023_ARERA.pdf)

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 80 di 389

- Nuova stazione di trasformazione AT/MT "Moncasale" (RE)
L'inserimento della nuova Cabina Primaria si rende necessario per far fronte a criticità esistenti sulla rete MT, per le quali non è sufficiente il solo potenziamento della rete stessa. La nuova Cabina Primaria consentirà di ottimizzare la rete MT alimentante l'area di Mancasale e Bagnolo e di soddisfare le nuove richieste di potenza previste nell'area industriale di Mancasale.
- Nuova stazione di trasformazione AT/MT "Bologna Maggiore (ex Tanari)" (BO)
La realizzazione del nuovo impianto è funzionale a molteplici esigenze del sistema elettrico nel capoluogo emiliano, in particolare al soddisfacimento delle crescenti richieste di carico dell'Ospedale Maggiore, all'alimentazione della prima tratta della metro tranvia e ai carichi derivanti dagli sviluppi urbanistici in zona.
- Nuova stazione di trasformazione AT/MT "Fidenza Nord" (PR)
La realizzazione del nuovo impianto si rende necessaria a causa delle esigenze di adeguamento della rete MT al carico, per le quali il solo potenziamento della rete non sarebbe sufficiente. La nuova Cabina Primaria consentirà di ottimizzare la rete MT dell'area industriale di Fidenza e di soddisfare le nuove richieste di allacciamento.
- Nuova stazione di trasformazione AT/MT "Bobbio" (PC)
L'inserimento della nuova Cabina Primaria si rende necessario per far fronte a criticità esistenti sulla rete MT, per le quali non è sufficiente il solo potenziamento della rete stessa. La nuova Cabina Primaria consentirà di ottimizzare la rete MT alimentante l'area montana di Piacenza.
- Nuova stazione di trasformazione AT/MT "Berceto" (PR)
L'inserimento della nuova Cabina Primaria si rende necessario per far fronte a criticità esistenti sulla rete MT, per le quali non è sufficiente il solo potenziamento della rete stessa. La nuova Cabina Primaria consentirà di ottimizzare la rete MT alimentante l'area montana di Parma nell'ambito a bassa concentrazione.
- Nuova stazione di trasformazione AT/MT "Mesola" (FE)
L'inserimento della nuova Cabina Primaria si rende necessario per far fronte a criticità esistenti sulla rete MT, per le quali non è sufficiente il solo potenziamento della rete stessa. La nuova Cabina Primaria consentirà di ottimizzare la rete MT alimentante l'area Est di Ferrara nell'ambito a media concentrazione.
- Potenziamento stazione di trasformazione AT/MT "Riccione Mare" (RN)
Il potenziamento della Cabina Primaria esistente si rende necessario per far fronte a criticità esistenti nel periodo estivo dovute all'esercizio con un solo TR in caso di guasto. Area ad alto impatto mediatico e alimentante anche l'area Sud di Rimini nell'ambito ad alta concentrazione.
- Nuova stazione di trasformazione AT/MT "Schiezza" (RE)
L'inserimento della nuova Cabina Primaria si rende necessario per far fronte a criticità esistenti sulla rete MT, per le quali non è sufficiente il solo potenziamento della rete stessa. La nuova Cabina Primaria consentirà di ottimizzare la rete MT, alimentante l'area Est di Reggio Emilia, nell'ambito a bassa concentrazione.
- Nuova stazione di trasformazione AT/MT "Bastiglia" (MO)
L'intervento ha l'obiettivo di aumentare la capacità e la potenza a disposizione per favorire l'elettrificazione dei consumi energetici, con un impatto sulle utenze che disporranno quindi di

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 81 di 389

una maggiore capacità di connessione della generazione distribuita in aree ad alta concentrazione come le grandi città metropolitane.

- Nuova stazione di trasformazione AT/MT "C.S. Giovanni" (PC)
L'intervento ha l'obiettivo di favorire la connessione di unità di generazione diffusa utilizzando fonti rinnovabili disponibili sul territorio, aumentando la capacità di connessione della rete di distribuzione.
- Nuova stazione di trasformazione AT/MT "Ferrara Imperiale" (FE)
L'intervento ha l'obiettivo di favorire la connessione di unità di generazione diffusa utilizzando fonti rinnovabili disponibili sul territorio, aumentando la capacità di connessione della rete di distribuzione.
- Nuova stazione di trasformazione AT/MT "Forlì Ovest" (FC)
L'intervento ha l'obiettivo di aumentare la capacità e la potenza a disposizione per favorire l'elettrificazione dei consumi energetici, con un impatto sulle utenze che disporranno quindi di una maggiore capacità di connessione della generazione distribuita in aree ad alta concentrazione come le grandi città metropolitane.
- Nuova stazione di trasformazione AT/MT "S. Clemente" (RN)
L'intervento ha l'obiettivo di aumentare la capacità e la potenza a disposizione per favorire l'elettrificazione dei consumi energetici, con un impatto sulle utenze che disporranno quindi di una maggiore capacità di connessione della generazione distribuita in aree ad alta concentrazione come le grandi città metropolitane.
- Nuova stazione di trasformazione AT/MT "Sassuolo Nord" (MO)
L'intervento ha l'obiettivo di aumentare la capacità e la potenza a disposizione per favorire l'elettrificazione dei consumi energetici, con un impatto sulle utenze che disporranno quindi di una maggiore capacità di connessione della generazione distribuita in aree ad alta concentrazione come le grandi città metropolitane.
- Nuova stazione di trasformazione AT/MT "Torrile (ex Trecasali)" (PR)
La realizzazione del nuovo impianto si rende necessaria per connettere i clienti attualmente alimentati dalla rete Edison. La nuova Cabina Primaria sarà collegata in entra/esci con un layout standard ad "H".

Di seguito si riportano le tabelle riassuntive degli interventi previsti e l'indicazione dell'anno di completamento dei medesimi.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 82 di 389

Tabella 23. Estratto dell'Allegato 1: Principali interventi su rete AT. In rosso sono segnati gli interventi previsti in Emilia-Romagna.

ID	Descritto nel Piano	Regione	Descrizione Intervento	Anno inizio	Anno fine	Importo 2023 [k€]	Importo 2024 [k€]	Importo 2025 [k€]	Importo 2026 [k€]	Importo 2027 [k€]	Importo a Vita Intera [k€]	Avanzamento rispetto a PdS 21-23	Motivazione scostamento temporale
76	x	ABRUZZO	Nuova CP Silvi	2023	2026	10	992	3.188	1.305	0	5.495	Non presente nel PdS 21-23	
77	x	ABRUZZO	Nuova CP Mosciano	2023	2026	34	2.108	5.283	354	0	7.779	Non presente nel PdS 21-23	
78	x	ABRUZZO	Nuova CP Loreto Aprutino	2023	2026	23	0	4.815	2.256	0	7.094	Non presente nel PdS 21-23	
79	x	MARCHE	Nuova CP Marischio	2022	2026	25	0	5.007	2.357	0	7.389	Non presente nel PdS 21-23	
80	x	ABRUZZO	Nuova CP Francavilla Al Mare	2025	2026	0	0	4.163	2.962	0	7.125	Non presente nel PdS 21-23	
81		MARCHE	Potenziamento CP S.Angelo In Vado	2025	2026	0	0	1.234	966	0	2.200	Non presente nel PdS 21-23	
82		MARCHE	Potenziamento CP Sassocorvaro	2023	2026	14	0	336	250	0	600	Non presente nel PdS 21-23	
83		MARCHE	Ampliamento CP Visso	2023	2025	35	1.881	202	0	0	2.118	Non presente nel PdS 21-23	
84		MARCHE	Sostituzione TR CP Rocca Priora	2025	2026	0	0	400	400	0	800	Non presente nel PdS 21-23	
85		MARCHE	Sostituzione TR CP Porto D'Ascoli	2024	2026	0	380	200	400	0	980	Non presente nel PdS 21-23	
86	x	EMILIA ROMAGNA	Nuova CP Bastiglia	2023	2026	37	903	2.233	3.454	0	6.628	Non presente nel PdS 21-23	
87		EMILIA ROMAGNA	Potenziamento CP Bondeno	2025	2026	0	0	1.234	966	0	2.200	Non presente nel PdS 21-23	
88	x	EMILIA ROMAGNA	Nuova CP Castel S. Giovanni	2022	2026	37	903	2.524	4.079	0	7.569	Non presente nel PdS 21-23	
89		EMILIA ROMAGNA	Ampliamento CP Castel S.Pietro	2023	2026	13	727	830	869	0	2.439	Non presente nel PdS 21-23	
90		EMILIA ROMAGNA	Ampliamento CP Castelfranco	2024	2026	0	1.207	1.379	1.465	0	4.051	Non presente nel PdS 21-23	
91		EMILIA ROMAGNA	Ampliamento CP Castelmaggiore	2023	2026	13	727	830	869	0	2.439	Non presente nel PdS 21-23	
92		EMILIA ROMAGNA	Ampliamento CP Cento	2023	2026	13	452	1.236	418	0	2.118	Non presente nel PdS 21-23	
93	x	EMILIA ROMAGNA	Nuova CP Ferrara Imperiale	2023	2026	47	903	2.434	3.895	0	7.279	Non presente nel PdS 21-23	
94		EMILIA ROMAGNA	Ampliamento CP Ferrara Sud	2023	2026	13	0	1.188	918	0	2.118	Non presente nel PdS 21-23	
95	x	EMILIA ROMAGNA	Nuova CP Forlì Ovest	2023	2026	30	903	2.365	3.757	0	7.054	Non presente nel PdS 21-23	

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 83 di 389

ID	Descritto nel Piano	Regione	Descrizione Intervento	Anno inizio	Anno fine	Importo 2023 [k€]	Importo 2024 [k€]	Importo 2025 [k€]	Importo 2026 [k€]	Importo 2027 [k€]	Importo a Vita Intera [k€]	Avanzamento rispetto a PdS 21-23	Motivazione scostamento temporale
96		EMILIA ROMAGNA	Ampliamento CP Forlì Via Lunga	2023	2026	13	903	1.430	93	0	2.439	Non presente nel PdS 21-23	
97		EMILIA ROMAGNA	Ampliamento CP Maranello	2022	2026	13	903	1.560	1.534	0	4.051	Non presente nel PdS 21-23	
98		EMILIA ROMAGNA	Potenziamento CP Montevoglio	2023	2024	348	1.460	0	0	0	1.808	Non presente nel PdS 21-23	
99		EMILIA ROMAGNA	Ampliamento CP Ponte Fossa	2023	2026	13	0	1.368	1.059	0	2.439	Non presente nel PdS 21-23	
100		EMILIA ROMAGNA	Ampliamento CP Reggio Nord	2023	2026	13	452	1.731	244	0	2.439	Non presente nel PdS 21-23	
101		EMILIA ROMAGNA	Ampliamento CP Riccione	2023	2026	13	0	1.368	1.059	0	2.439	Non presente nel PdS 21-23	
102		EMILIA ROMAGNA	Ampliamento CP S.Agostino	2023	2026	13	0	1.368	1.059	0	2.439	Non presente nel PdS 21-23	
103		EMILIA ROMAGNA	Potenziamento CP S.Agostino	2023	2024	1	1.757	0	0	0	1.757	Non presente nel PdS 21-23	
104	x	EMILIA ROMAGNA	Nuova CP S.Clemente	2022	2026	30	1.626	1.857	1.837	0	5.455	Non presente nel PdS 21-23	
105		EMILIA ROMAGNA	Potenziamento CP S.Prospiero	2023	2024	1	1.699	0	0	0	1.700	Non presente nel PdS 21-23	
106		EMILIA ROMAGNA	Ampliamento CP San Donato	2023	2026	13	0	2.271	1.767	0	4.051	Non presente nel PdS 21-23	
107	x	EMILIA ROMAGNA	Nuova CP Sassuolo Nord	2022	2026	32	903	2.365	3.727	0	7.054	Non presente nel PdS 21-23	
108		EMILIA ROMAGNA	Ampliamento CP Schiappa	2023	2026	13	903	1.430	93	0	2.439	Non presente nel PdS 21-23	
109		EMILIA ROMAGNA	Potenziamento CP Schiappa	2024	2025	0	1.242	133	0	0	1.375	Non presente nel PdS 21-23	
110		LAZIO	Potenziamento CP Latina Scalo	2024	2024	0	600	0	0	0	600	Non presente nel PdS 21-23	
111		LAZIO	Potenziamento CP Pontina	2024	2024	0	600	0	0	0	600	Non presente nel PdS 21-23	
112		LAZIO	Potenziamento CP Campo Di Carne	2023	2025	13	1.975	212	0	0	2.200	Non presente nel PdS 21-23	
113		LAZIO	Ampliamento CP Canino	2023	2026	13	226	1.660	2.153	0	4.051	Non presente nel PdS 21-23	
114		LAZIO	Ampliamento CP Latina Torre La Felce	2022	2026	13	0	2.271	1.732	0	4.051	Non presente nel PdS 21-23	
115		LAZIO	Ampliamento CP Parco	2023	2025	799	867	93	0	0	1.759	Non presente nel PdS 21-23	

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 84 di 389

ID	Descritto nel Piano	Regione	Descrizione Intervento	Anno inizio	Anno fine	Importo 2023 [k€]	Importo 2024 [k€]	Importo 2025 [k€]	Importo 2026 [k€]	Importo 2027 [k€]	Importo a Vita Intera [k€]	Avanzamento rispetto a PdS 21-23	Motivazione scostamento temporale
178		LOMBARDIA	CP Bressana - Rif. Sez. MT+Nueva Fabb	2019	2025	967	707	108	0	0	3.560	Posticipato	Problematiche relative ai materiali o agli appalti
179		LOMBARDIA	Ampliamento CP Pieve E.	2020	2024	421	370	0	0	0	2.830	Posticipato	Problematiche relative ai materiali o agli appalti
180		LOMBARDIA	Ampliamento CP Corsico	2021	2023	127	0	0	0	0	584	Posticipato	Problematiche relative ai materiali o agli appalti
181		LOMBARDIA	Ampliamento CP Pavia Tor.	2020	2025	604	1.241	189	0	0	4.460	Posticipato	Problematiche relative ai materiali o agli appalti
182		LOMBARDIA	CP Brusuglio -Rif. Sez. MT	2021	2024	174	1.701	0	0	0	3.750	Posticipato	Problematiche relative ai materiali o agli appalti
183		PIEMONTE	CP Carmagnola - Rif. Sez. MT	2021	2027	13	0	0	793	92	900	Posticipato	Problematiche relative ai materiali o agli appalti
184		LOMBARDIA	CP Caleppio - Rif. Sez. MT	2021	2024	642	862	0	0	0	2.100	Posticipato	Problematiche relative ai materiali o agli appalti
185		LOMBARDIA	CP Caponago - Rif. Sez. MT	2021	2024	599	1.260	0	0	0	3.760	Posticipato	Problematiche relative ai materiali o agli appalti
186	x	SARDEGNA	Nuova CP Loiri Porto S.Paolo	2019	2027	1.308	0	0	1.387	99	3.858	Posticipato	Altre cause: Intervento ripianificato per revisione priorità
187		LOMBARDIA	Rifacimento + Ampliamento Sez. MT CP Pegognaga	2021	2024	195	637	0	0	0	1.450	Posticipato	Altre cause: Intervento ripianificato per revisione priorità
188		LAZIO	Ampliamento CP Colonna	2026	2027	0	0	0	2.284	155	2.439	Posticipato	Altre cause: Intervento ripianificato per revisione priorità
189		LOMBARDIA	Ampliamento CP Settimo + Rif. Sez. MT In Fabbricato	2021	2023	1.079	0	0	0	0	2.935	Come da PdS 21-23	
190		LIGURIA	CP San Colombano - Rif. Sez. MT	2023	2025	253	500	1.268	0	0	2.021	Posticipato	Problematiche relative ai materiali o agli appalti
191		LIGURIA	Nuovo Csat Cavassolo	2014	2024	21	300	0	0	0	1.097	Posticipato	Problematiche relative ai materiali o agli appalti
192		LIGURIA	Potenziamento CP La Pianta	2020	2025	419	500	1.429	0	0	3.100	Posticipato	Problematiche relative ai materiali o agli appalti
193	x	LIGURIA	Nuova CP Antoniana	2018	2025	1.639	1.000	1.351	0	0	6.200	Posticipato	Problematiche relative ai materiali o agli appalti
194	x	LIGURIA	Nuova CP Torriglia	2021	2026	13	1.302	2.022	1.247	0	4.630	Posticipato	Slittamento a causa iter autorizzativo non concluso
195	x	EMILIA ROMAGNA	Nuova CP Bobbio Ex.Boffalora	2020	2027	1	1.500	2.000	2.414	164	6.318	Posticipato	Problematiche relative ai materiali o agli appalti
196		LIGURIA	CP Trasta - Rif. Sez. MT	2021	2024	21	200	0	0	0	238	Posticipato	Slittamento a causa iter autorizzativo non concluso
197		PIEMONTE	CP Grugliasco - Rif. Sez. MT	2018	2023	385	0	0	0	0	1.909	Posticipato	Problematiche relative ai materiali o agli appalti

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 85 di 389

ID	Descritto nel Piano	Regione	Descrizione Intervento	Anno inizio	Anno fine	Importo 2023 [k€]	Importo 2024 [k€]	Importo 2025 [k€]	Importo 2026 [k€]	Importo 2027 [k€]	Importo a Vita Intera [k€]	Avanzamento rispetto a PdS 21-23	Motivazione scostamento temporale
198		VENETO	CP Chiampo - Rif. Sez. MT	2021	2027	256	200	300	1.531	178	2.500	Posticipato	Problematiche relative ai materiali o agli appalti
199		PIEMONTE	Potenziamento CP Spinetta	2019	2025	578	903	137	0	0	3.200	Posticipato	Problematiche relative ai materiali o agli appalti
200		PIEMONTE	Nuova CP Novara Est	2019	2023	2.266	0	0	0	0	5.496	Come da PdS 21-23	
201		PIEMONTE	Potenziamento CP Cuneo S.Giacomo	2021	2023	292	0	0	0	0	375	Come da PdS 21-23	
202		PIEMONTE	Potenziamento CP Rivara	2020	2024	10	472	0	0	0	1.200	Posticipato	Problematiche relative ai materiali o agli appalti
203	x	PIEMONTE	Nuova CP Sparone	2019	2024	985	1.003	0	0	0	2.100	Posticipato	Problematiche relative ai materiali o agli appalti
204	x	PIEMONTE	CP Borgaro - Rifacimento Impianto	2017	2023	74	0	0	0	0	3.330	Posticipato	Slittamento a causa iter autorizzativo non concluso
205	x	PIEMONTE	Nuova CP Cuneo Nord	2019	2023	2.351	0	0	0	0	3.300	Come da PdS 21-23	
206	x	PIEMONTE	Nuova CP Cebrosa	2021	2025	408	3.800	696	0	0	5.410	Posticipato	Slittamento a causa iter autorizzativo non concluso
207		LOMBARDIA	CP Bagnolo Mella - Rif. Sez. MT	2021	2027	81	100	200	1.534	178	2.136	Posticipato	Slittamento a causa iter autorizzativo non concluso
208		LOMBARDIA	CP Novedrate - Rif. Sez. MT	2021	2027	0	100	300	1.608	187	2.200	Posticipato	Altre cause: Intervento ripianificato per revisione priorità
209		PIEMONTE	CP Serravalle - Rif. Sez. MT	2021	2024	64	408	0	0	0	1.300	Posticipato	Slittamento a causa iter autorizzativo non concluso
210	x	ABRUZZO	Nuova CP Basciano	2022	2026	42	3.161	4.367	282	0	7.891	Posticipato	Slittamento a causa iter autorizzativo non concluso
211	x	ABRUZZO	Nuova CP Castilenti	2021	2023	3.302	0	0	0	0	3.672	Come da PdS 21-23	
212	x	SARDEGNA	Nuova CP Nulvi	2021	2027	6	30	3.000	3.104	222	6.368	Posticipato	Slittamento a causa iter autorizzativo non concluso
213	x	MARCHE	Nuova CP Campofilone	2021	2023	3.243	0	0	0	0	4.448	Come da PdS 21-23	
214	x	MARCHE	Nuova CP Senigallia Ovest	2021	2024	1.009	5.383	0	0	0	6.539	Come da PdS 21-23	
215	x	MARCHE	Nuova CP Jesi Est	2021	2026	54	4.644	2.559	144	0	7.474	Posticipato	Problematiche relative ai materiali o agli appalti
216	x	MARCHE	Nuova CP Villa Potenza	2021	2026	590	6.137	668	1	0	7.545	Posticipato	Slittamento a causa iter autorizzativo non concluso
217	x	EMILIA ROMAGNA	Nuova CP Mesola	2020	2024	1.305	501	0	0	0	2.400	Come da PdS 21-23	
218		PIEMONTE	Rifacimento CP Scarmagno	2021	2027	0	500	3.288	2.061	239	6.100	Posticipato	Slittamento a causa iter autorizzativo non concluso
219		SICILIA	Sostituzione TR CP Augusta	2021	2027	658	300	300	3.734	266	6.148	Posticipato	Altre cause: Intervento ripianificato per revisione priorità

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 86 di 389

ID	Descritto nel Piano	Regione	Descrizione Intervento	Anno inizio	Anno fine	Importo 2023 [k€]	Importo 2024 [k€]	Importo 2025 [k€]	Importo 2026 [k€]	Importo 2027 [k€]	Importo a Vita Intera [k€]	Avanzamento rispetto a PdS 21-23	Motivazione scostamento temporale
220	x	EMILIA ROMAGNA	Nuova CP Mancasale	2010	2023	512	0	0	0	0	3.393	Posticipato	Problematiche relative ai materiali o agli appalti
221	x	EMILIA ROMAGNA	Nuova CP Fidenza Nord	2016	2023	771	0	0	0	0	3.619	Come da PdS 21-23	
222	x	EMILIA ROMAGNA	Ampliamento CP Riccione Mare	2018	2026	104	1.716	2.039	130	0	4.410	Posticipato	Altre cause: Intervento ripianificato per revisione priorità
223	x	EMILIA ROMAGNA	Nuova CP Schiezza	2020	2024	314	1.075	0	0	0	1.520	Posticipato	Problematiche relative ai materiali o agli appalti
224		EMILIA ROMAGNA	CP Carpi Sud - Nuova Sez. MT	2020	2025	71	1.000	542	0	0	1.721	Posticipato	Problematiche relative ai materiali o agli appalti
225		EMILIA ROMAGNA	Ampliamento CP Felino	2020	2023	77	0	0	0	0	428	Come da PdS 21-23	
226		EMILIA ROMAGNA	CP Bologna Nord - Rif. Sez. MT	2014	2023	157	0	0	0	0	2.909	Posticipato	Altre cause: Modifica a seguito progettazione esecutiva
227		LOMBARDIA	CP Vittuone - Rif. Sez. MT	2021	2027	26	550	700	2.428	282	3.995	Posticipato	Slittamento a causa iter autorizzativo non concluso
228		EMILIA ROMAGNA	CP Imola - Rif. Sez. MT	2021	2023	144	0	0	0	0	1.756	Come da PdS 21-23	
229		LIGURIA	Genova Termica - Rif. Sez. MT	2021	2027	13	400	1.000	2.731	317	4.500	Posticipato	Slittamento a causa iter autorizzativo non concluso
230	x	LAZIO	Nuova CP Olimpo	2021	2025	1.958	328	35	0	0	3.400	Posticipato	Slittamento a causa iter autorizzativo non concluso
231	x	LAZIO	Nuova CP Fossignano	2020	2023	775	0	0	0	0	2.990	In anticipo	
232	x	LAZIO	Nuova CP Fara	2020	2024	2.672	395	0	0	0	3.200	Come da PdS 21-23	
233	x	SARDEGNA	Nuova CP Oliaspeciosa	2020	2027	69	0	0	4.461	318	4.864	Posticipato	Altre cause: Intervento ripianificato per revisione priorità
234		CAMPANIA	Riclassamento CP Cassano	2020	2027	30	0	0	542	364	950	Posticipato	Altre cause: Intervento ripianificato per revisione priorità
235		LAZIO	Ampliamento E Potenziamento Sez. MT CP Viterbo	2017	2023	192	0	0	0	0	2.321	Posticipato	Problematiche relative ai materiali o agli appalti
236	x	LAZIO	Nuova CP Nettuno	2023	2027	68	0	0	5.900	400	6.368	Posticipato	Problematiche relative ai materiali o agli appalti
237		LAZIO	Ampliamento CP S.Rita	2021	2023	293	0	0	0	0	1.804	Posticipato	Problematiche relative ai materiali o agli appalti
238		TOSCANA	Ampliamento CP Livorno La Rosa	2020	2024	1.051	1.560	0	0	0	4.200	Posticipato	Altre cause: Intervento ripianificato per revisione priorità
239		MARCHE	Nuova CP Porto S.Elpidio	2016	2023	117	0	0	0	0	1.332	Posticipato	Problematiche relative ai materiali o agli appalti
240	x	SARDEGNA	Nuova CP Villaspeciosa	2021	2027	5	30	300	5.623	401	6.368	Posticipato	Altre cause: Intervento ripianificato per revisione priorità

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 87 di 389

ID	Descritto nel Piano	Regione	Descrizione Intervento	Anno inizio	Anno fine	Importo 2023 [k€]	Importo 2024 [k€]	Importo 2025 [k€]	Importo 2026 [k€]	Importo 2027 [k€]	Importo a Vita Intera [k€]	Avanzamento rispetto a PdS 21-23	Motivazione scostamento temporale
241		CAMPANIA	Adeguamento Stazione CP Matese li	2026	2027	0	0	0	659	441	1.100	Posticipato	Altre cause: Intervento ripianificato per revisione priorità
242	x	TOSCANA	Nuova CP Cinigiano	2020	2026	1.753	3.676	3.170	195	0	8.942	Posticipato	Problematiche relative ai materiali o agli appalti
243	x	TOSCANA	Nuova CP San Miniato	2021	2026	327	3.436	3.342	208	0	7.354	Posticipato	Problematiche relative ai materiali o agli appalti
244	x	EMILIA ROMAGNA	Nuova CP Bologna Maggiore	2010	2027	0	100	200	8.214	557	9.718	Posticipato	Problematiche relative ai materiali o agli appalti
245	x	TOSCANA	Nuova CP Torrita	2020	2025	1.863	524	56	0	0	2.828	Posticipato	Problematiche relative ai materiali o agli appalti
246	x	TOSCANA	Nuova CP Università	2010	2023	1.359	0	0	0	0	3.986	Come da PdS 21-23	
247		FRIULI VENEZIA GIULIA	Nuovo Csat Azzida	2021	2024	215	1.262	0	0	0	1.500	Come da PdS 21-23	
248		VENETO	Adeguamento CP Arsiero	2015	2023	107	0	0	0	0	1.913	Posticipato	Problematiche relative ai materiali o agli appalti
249		VENETO	Potenziamento CP S.Giobbe	2020	2025	1.163	308	47	0	0	2.300	Posticipato	Problematiche relative ai materiali o agli appalti
250		VENETO	Nuova CP Quero	2020	2025	175	192	300	0	0	2.900	Posticipato	Problematiche relative ai materiali o agli appalti
251	x	VENETO	Nuova CP Vigonovo	2019	2023	1.931	0	0	0	0	4.876	Come da PdS 21-23	
252	x	VENETO	Nuova CP Castegnero	2013	2024	1.843	4.027	0	0	0	6.100	Come da PdS 21-23	
253	x	VENETO	Nuova CP Foroni	2020	2023	2.846	0	0	0	0	3.850	Come da PdS 21-23	
254	x	VENETO	Nuova CP Piombino Dese	2020	2023	1.770	0	0	0	0	3.200	Come da PdS 21-23	
255		VENETO	CP Schio - Rif. Sez. MT	2021	2025	584	1.000	333	0	0	2.500	Posticipato	Problematiche relative ai materiali o agli appalti
256	x	CALABRIA	Nuova CP Vallefiorita	2020	2024	1.665	6.062	0	0	0	7.754	Come da PdS 21-23	
257		CALABRIA	Ampliamento CP Condera	2016	2024	14	80	0	0	0	1.230	Posticipato	Problematiche relative ai materiali o agli appalti
258		CALABRIA	Ampliamento CP Rende	2020	2024	377	315	0	0	0	1.800	Posticipato	Slittamento a causa iter autorizzativo non concluso
259		CALABRIA	Ampliamento CP Crotone	2020	2024	575	1.555	0	0	0	2.200	Posticipato	Slittamento a causa iter autorizzativo non concluso
260		CALABRIA	Ampliamento CP Lamezia Terme	2020	2025	729	400	1.112	0	0	2.300	Posticipato	Slittamento a causa iter autorizzativo non concluso
261	x	CAMPANIA	Nuova CP Di Vittorio (Ex CP Piazza Di Vittorio)	2023	2027	24	0	0	3.181	1.794	5.000	Posticipato	Slittamento a causa iter autorizzativo non concluso
262		PUGLIA	CP Casarano - Realizzazione 3° Montante At/MT	2019	2023	51	0	0	0	0	2.651	Posticipato	Problematiche relative ai materiali o agli appalti
263		PUGLIA	Potenziamento CP Manfredonia Industriale	2017	2026	53	567	1.979	2.869	0	6.113	Posticipato	Altre cause: Modifica a seguito progettazione esecutiva

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 88 di 389

ID	Descritto nel Piano	Regione	Descrizione Intervento	Anno inizio	Anno fine	Importo 2023 [k€]	Importo 2024 [k€]	Importo 2025 [k€]	Importo 2026 [k€]	Importo 2027 [k€]	Importo a Vita Intera [k€]	Avanzamento rispetto a PdS 21-23	Motivazione scostamento temporale
368		CAMPANIA	Sostituzione TR e Rif. Sez. AT CP Pozzuoli	2020	2024	306	415	0	0	0	5.200	Posticipato	Problematiche relative ai materiali o agli appalti
369		CAMPANIA	Csat Tagliamento - Rif. Sez. MT	2020	2024	232	185	0	0	0	900	Posticipato	Problematiche relative ai materiali o agli appalti
370	x	LAZIO	Nuova CP Ronciglione	2020	2027	15	0	0	0	2.151	4.864	Posticipato	Slittamento a causa iter autorizzativo non concluso
371	x	EMILIA ROMAGNA	Nuova CP Berceto	2020	2027	580	100	50	94	5.262	6.171	Posticipato	Problematiche relative ai materiali o agli appalti
372		CAMPANIA	Ampliamento CP Scafati + Ampliamento QMT	2020	2026	16	324	837	64	0	2.260	Posticipato	Slittamento a causa iter autorizzativo non concluso
373	x	LAZIO	Nuova CP Orte	2023	2027	8	0	0	0	5.605	5.612	Posticipato	Problematiche relative ai materiali o agli appalti
374		CAMPANIA	Ampliamento CP S. Valentino	2021	2026	119	0	0	217	0	1.019	Posticipato	Problematiche relative ai materiali o agli appalti
375	x	CAMPANIA	Nuova CP Asi Nola (Ex CP Asi Marigliano)	2022	2025	3	2.500	5.653	0	0	8.167	Posticipato	Slittamento a causa iter autorizzativo non concluso
376		CAMPANIA	Ampliamento CP Benevento Ind	2020	2024	1.249	581	0	0	0	1.920	Non presente nel PdS 21-23	
377	x	CAMPANIA	Nuova CP Presenzano	2023	2028	6	0	0	1.527	3.695	6.184	Non presente nel PdS 21-23	
378	x	CAMPANIA	Nuova CP Porto Ponente	2025	2027	0	0	2.299	6.550	450	9.299	Non presente nel PdS 21-23	
379	x	CAMPANIA	Nuova CP Arzano	2023	2026	8	774	3.494	1.908	0	6.184	Non presente nel PdS 21-23	
380	x	CAMPANIA	Nuova CP Belizzi (Ex CP Battipaglia)	2023	2028	6	0	0	1.178	2.851	6.303	Non presente nel PdS 21-23	
381	x	CAMPANIA	Nuova CP Formicola (Ex Pontelatone)	2023	2028	6	0	0	1.178	2.851	6.303	Non presente nel PdS 21-23	
382	x	CAMPANIA	Nuova CP Montelungo	2023	2028	42	0	0	1.174	2.842	6.318	Non presente nel PdS 21-23	
383		CAMPANIA	Potenziamento CP Sessa Aurunca	2022	2024	585	400	0	0	0	997	Non presente nel PdS 21-23	
384		CAMPANIA	Potenziamento CP Capodrise	2023	2024	450	100	0	0	0	550	Non presente nel PdS 21-23	
385		CAMPANIA	Potenziamento CP Somma.V	2023	2024	20	890	0	0	0	910	Non presente nel PdS 21-23	
386		CAMPANIA	Ampliamento / Potenziamento / Rifacimento QMT CP Agropoli	2024	2026	0	1.133	2.272	268	0	3.673	Non presente nel PdS 21-23	
387		CAMPANIA	Nuova CP Guardia Lombardi	2022	2026	25	891	4.703	1.276	0	6.921	Non presente nel PdS 21-23	

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 89 di 389

Tabella 24. Estratto dell'Allegato 2: Principali interventi su rete MT. In rosso sono segnati gli interventi previsti per l'Emilia-Romagna.

Regione	Numero Lavori	Periodo	Importo 2023 [k€]	Importo 2024 [k€]	Importo 2025 [k€]	Importo 2026 [k€]	Importo 2027 [k€]	Importo a Vita Intera [k€]
ABRUZZO	49	2020-2027	6.864	12.553	14.220	6.645	100	42.404
BASILICATA	5	2021-2024	2.098	705	0	0	0	4.359
CALABRIA	24	2020-2024	12.273	6.288	0	0	0	25.723
CAMPANIA	65	2016-2027	17.078	21.561	14.530	7.503	4.880	88.157
EMILIA ROMAGNA	54	2021-2026	5.128	16.499	13.054	7.562	0	44.009
FRIULI VENEZIA GIULIA	13	2021-2025	4.355	5.152	1.226	0	0	13.966
LAZIO	85	2019-2027	11.186	22.320	16.013	5.869	500	68.427
LIGURIA	16	2021-2025	2.477	16.261	13	0	0	19.601
LOMBARDIA	84	2018-2026	20.595	33.119	6.494	1.186	0	91.267
MARCHE	20	2021-2026	2.129	5.630	6.290	2.750	0	16.896
MOLISE	6	2021-2026	1.747	1.420	2.050	650	0	6.204
PIEMONTE	33	2021-2025	8.645	26.485	19	0	0	38.868
PUGLIA	88	2020-2025	23.688	35.680	7.698	0	0	80.144
SARDEGNA	44	2018-2025	9.245	27.351	33.992	0	0	75.284
SICILIA	86	2018-2027	27.988	23.321	420	415	410	82.996
TOSCANA	73	2020-2025	14.640	39.091	25.999	0	0	83.473
UMBRIA	24	2022-2025	5.239	8.890	9.327	0	0	24.629
VENETO	78	2014-2025	21.052	37.014	4.650	0	0	78.826

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 90 di 389

5. Quadro ambientale e territoriale

5.1. Inquadramento territoriale - geografico del sito

L'area identificata per l'installazione del progetto "*Carpi-Fossoli*" è localizzata nel comune di Carpi, in provincia di Modena (MO). Il progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico installato a terra, integrato con un sistema di accumulo, la cui localizzazione spaziale si evince dalla Figura 25 e dalla Figura 26 (coord. 44°51'14.99"N e 10°54'1.53"E).



Figura 25. Elaborazione grafica di foto satellitare, con localizzazione dell'area di intervento (polilinea magenta), rispetto ai centri abitati più vicini (Fonte cartografica di base: Google Earth).

L'area catastale disponibile per il progetto ha un'estensione pari a 42,97 ha, mentre l'area di impianto, delimitata dalla recinzione perimetrale, misura 25,07 ha e si trova in Emilia-Romagna a 6,5 km a Sud dal confine con la Regione Lombardia e in, linea d'aria (da baricentro a baricentro, rispetto agli abitati più prossimi), a circa: 7,5 km N dal centro abitato di Carpi, 4,5 km S da Novi di Modena, 8,6 km S-O dal comune di San Possidonio, 10 km O dal nucleo urbano di Cavezzo, 12 km N-O dall'abitato di San Prospero, 12,7 km N-O da Soliera, 22,75 km

IMPIANTO FOTOVOLTAICO “CARPI - Fossoli”				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 91 di 389

N-O dal centro di Modena, 13 km N-E da Correggio, 8,9 km N-E dal comune di Rio Saliceto, 8 km E/S-E da Fabbrico e 5,5 km S-E dal comune di Rolo.



Figura 26. Localizzazione puntuale dell’area di intervento e relative opere di rete su foto satellitare: **linea blu**= superficie catastale; **linea magenta**= area di impianto; **linea arancione**= cavidotto di connessione; **puntalino rosso**= Stazione elettrica 380/132/36 kV “Carpi Fossoli” – (Fonte cartografica di base: Google Earth).

Dal punto di vista viabilistico (cfr. Figura 27), a livello sovralocale, l’area di impianto è raggiungibile tramite strade di grande percorrenza (i.e. Autostrada A22) con interconnessione alla viabilità principale (i.e. SP 413); a livello locale, invece, il lotto a Ovest è direttamente raggiungibile da via Valle, mentre il lotto a Est da via Remesina Esterna. Data la presenza di diverse aree recintate, che costituiscono la parte energetica di progetto nel suo complesso, sono presenti n° 5 accessi al sito (due dalla viabilità pubblica esistente e tre interni).

IMPIANTO FOTOVOLTAICO “CARPI - Fossoli”				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 92 di 389



Figura 27. Localizzazione dell’area di intervento su foto satellitare rispetto alla rete stradale esistente. **Linea blu**= superficie catastale; **linea magenta**= area di impianto; **linea arancione**= cavidotto di connessione (Fonte cartografica di base: Google Earth).

Entrando nel merito del contesto, l’area di progetto si colloca in uno scenario pianeggiante, in una compagine territoriale dove la componente agricola, tipica della zona, è costituita principalmente da seminativi semplici irrigui e risaie, alternati a frutteti, colture orticole e incolti ad uso venatorio.

All’interno della trama agricola, la presenza dell’uomo si esplica nella presenza di elementi tecnologici (i.e. Stazioni e linee elettriche, tralicci di media e alta tensione, etc.), di diverse aree produttive e industriali (i.e. trattamento rifiuti TRED Carpi Srl, Discarica/compostaggio Aimag SpA, Servizio raccolta rifiuti CARE Srl, Trasgo Logistica S.r.l., etc.), nonché in una fitta rete stradale di collegamento tra i centri urbani dell’Emilia-Romagna, della Lombardia e de Veneto (i.e. l’Autostrada del Brennero A22 e la linea ferroviaria Verona-Mantova e Modena).

Entrando nel merito del contesto locale, come riportato in precedenza, le superfici di progetto si trovano in un contesto agricolo, nelle immediate vicinanze della Stazione Elettrica (SE) “Carpi Fossoli”, di un impianto fotovoltaico *utility scale* e di due aree per il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti. I terreni oggetto d’intervento non beneficiano di contribuzioni e/o altre misure per il sostegno del settore agricolo né sono oggetto di particolari tutele o vincoli correlati a tali tematiche (né in riferimento a tradizioni agroalimentari

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 93 di 389

locali, né ai fini della biodiversità e/o per la valorizzazione del patrimonio culturale/paesaggio rurale locale). Volendo entrare ancor più in dettaglio, **i terreni risultano destinati a seminativi semplici (i.e. colza – lotto Ovest) e incolto/cereali/orticole (lotto Est)** - queste ultime, peraltro, progressivamente abbandonate a favore dell'incolto a causa di difficoltà aziendali connesse con gli impatti diretti e indiretti generati dai numerosi insediamenti industriali di prossimità legati al mondo dei rifiuti (i.e. gestione/ recupero/ trattamento/ discarica).

Nell'intorno dell'area di progetto si osservano diverse zone umide spesso con presenza di una ricca vegetazione lungo le sponde degli invasi. Si segnalano, inoltre, alcune linee elettriche AT, due delle quali attraversano il lotto a Ovest, suddividendolo in due lotti, mentre altre due risultano pressoché adiacenti al margine Ovest e Sud del lotto Est.

L'impianto di produzione energetica sarà collegato alla rete elettrica di Terna, attraverso la costruzione di due cabine di smistamento AT, collegate al futuro ampliamento della Stazione Elettrica della RTN 380/132 kV "Carpi Fossoli" - dove sarà previsto uno stallo dedicato, messo a disposizione da Terna (cfr. Par. 6.2.1) - , tramite la realizzazione di una terna di cavi interrati, passanti in traccia in parte sotto viabilità esistente e in parte sotto terreno agricolo.

Nella Tabella 25 si riassumono le informazioni catastali relative all'area disponibile identificata per la realizzazione dell'impianto in progetto.

Tabella 25. Informazioni relative all'impianto.

IMPIANTO	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	SUPERFICIE (ha.are.ca.)
CARPI	CARPI (MO)	16	7	00.25.10
		16	8	2.76.90
		16	9	3.98.15
		16	23	00.39.10
		16	40	12.46.73
		16	61	2.22.55
		20	1	8.68.20
		20	2	00.77.86
				00.06.84
		20	6	00.12.80
		20	8	00.12.85
		20	9	00.66.70
		20	10	00.31.45
		20	135	00.21.10
		21	3	08.62.35
				00.40.00
	21	7	00.88.03	
SUPERFICIE TOTALE DA VISURE CATASTALI				42.96.71

Nello specifico le aree strettamente funzionali alla parte energetica del progetto, delimitate dalla recinzione di impianto, hanno un'estensione complessiva pari a **25,07 ha**.

5.2. Criteri di scelta del sito e contestualizzazione dell'opera in progetto

Lo studio delle cartografie tecniche/tematiche, unitamente a un'analisi di carattere bibliografico-normativo, ha permesso di identificare, in via preliminare, le caratteristiche generali delle superfici designate alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico, così da poter **procedere a forme di screening di carattere normativo, vincolistico e ambientale utili a evitare ipotesi progettuali irrealizzabili, insensate, sfavorevoli o dannose**.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 94 di 389

Il sito identificato, pertanto, è frutto di un'accorta valutazione propedeutica, che ne ha sancito la fattibilità tecnico-autorizzativa, in accordo con la normativa vigente e con le legittime proprietà dei terreni, cui è seguita un'attenta progettazione ingegneristico-ambientale (secondo criteri di piena sostenibilità) e una positiva verifica di allaccio alla Rete Elettrica Nazionale.

Per la consultazione puntuale delle risultanze dell'analisi vincolistica e dello studio degli impatti/mitigazioni paesaggistico-ambientali, si rimanda alle successive parti di elaborato, mentre per i particolari cartografici e fotografici, si possono consultare le tavole allegate (e sintetizzate al successivo Cap. 6).

Ad ogni buon conto, è possibile specificare sin d'ora, come il sito qui identificato presenti numerosi **punti di forza** tra cui:

- L'area di progetto rientra in aree idonee "ope legis", di cui all'art. 20, comma 8, lettera c-ter) del D.Lgs. n. 199/2021 e s.m.i. (cfr. Figura 31).
- L'area di progetto rientra in "aree idonee a condizione" di cui alla lettera a) punto B della delibera n. 28/2010, così come modificata dalla deliberazione regionale n. 125 del 23/05/2023, in base alla quale, nelle aree idonee "ope legis", di cui all'art. 20, comma 8, lettera c-ter), di cui al punto precedente, gli impianti fotovoltaici (sia con moduli a terra, sia agrivoltaici) possono interessare il 100% della superficie disponibile.
- Il sito di impianto, a scala locale, si inserisce in un contesto caratterizzato da un territorio agricolo, fortemente contaminato da un'impronta di **carattere spiccatamente produttivo/industriale**, nel quale si inseriscono diversi impianti di gestione e trattamento rifiuti, aziende di logistica, unitamente a **elementi appartenenti al mondo della tecnologia e della produzione di energia** (e.g. linee elettriche dell'alta tensione, stazioni elettriche, impianti fotovoltaici, etc.), pertanto, a parere degli Scriventi, adeguato ad accogliere la "coltivazione solare in progetto". Entrando nel merito, l'area selezionata per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico si trova nelle immediate vicinanze di:

➤ **IMPIANTI PRODUTTIVI/INDUSTRIALI**

- Discarica e impianto di compostaggio "impianto di Fossoli" di AIMAG S.p.A. (a 95 metri dal margine Sud del lotto Est).
- Centro di recupero di rifiuti RAEE "TRED" (a 95 metri dal lotto Est).
- Centro di trattamento e valorizzazione dei rifiuti "Ca.Re." (adiacente al lotto Est).
- Parco Eco TEcnologico per il Recupero di MAteria ed energia dai Rifiuti "PETERMAR" (a 400 metri dal margine Sud del campo Est).
- Azienda di trasporti e logistica "TRASGO" (a 360 metri dal lotto Ovest).
- Cooperativa di movimentazione terra e fornitura inerti "C.I.L.S.E.A." (a 500 metri dal lotto Ovest).

➤ **ELEMENTI TECNOLOGICI/PRODUZIONE DI ENERGIA**

- Cabina Primaria "Fossoli" di E-distribuzione (a 60 metri dal lotto Ovest).
- Stazione Elettrica della RTN 380/132 kV "Carpi Fossoli" di Terna, alla quale verrà connesso l'impianto (a 95 metri dal lotto Est).
- Linee elettriche AT "CARPI FOSSOLI CP-CORREGGIO da 132 kV" (che attraversano il campo Ovest, suddividendolo in due porzioni).

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 95 di 389

- Linea elettrica AT "CARPI FOSSOLI S-DAMASO da 380 kV" (lungo i margini Sud e Ovest del campo Est).
- N. 2 impianti fotovoltaici a terra (posti rispettivamente a 115 metri e a 350 metri dal lotto di impianto Ovest).

Tale scenario, seppur con delle variazioni minori a carico delle singole aziende/impianti/linee AT, appare invariato da decenni, come emerge dal confronto tra le **immagini satellitari consultate, comprese tra il 2003 e il 2024**. In particolare, come rappresentato in Figura 28 (immagine a sx), **nel 2003** il contesto territoriale indagato presentava già perturbazioni tipiche di un paesaggio tecnologico/produttivo, con una preponderanza di attività legate al trattamento rifiuti (e.g. discarica Aimag S.p.A, centro di recupero di rifiuti RAEE "TRED"), a cui si aggiungono linee elettriche dell'alta tensione e la centrale turbogas di Enel (oggi polo logistico Trasgo).

Nel 2012 si assiste all'ampliamento della discarica di Aimag S.p.A. (a cui si aggiunge l'impianto di compostaggio "Fossoli") e del centro di recupero di rifiuti RAEE "TRED", unitamente alla realizzazione di nuovi stabilimenti (elementi in rosa nell'immagine a dx in Figura 28).

Nell'arco temporale 2003-2012 si nota, inoltre, un progressivo aumento della componente industriale energetica, con il potenziamento della rete elettrica nazionale (e.g. linee elettriche AT 132 kV e 380 kV, CP "Fossoli" e SE "Carpi Fossoli") al quale si somma la quota rinnovabile, con due impianti fotovoltaici a terra, a dimostrazione di una tendenza evolutiva, orientata a un paesaggio di fatto "agro-tecnologico" e "agro-energetico" della zona.

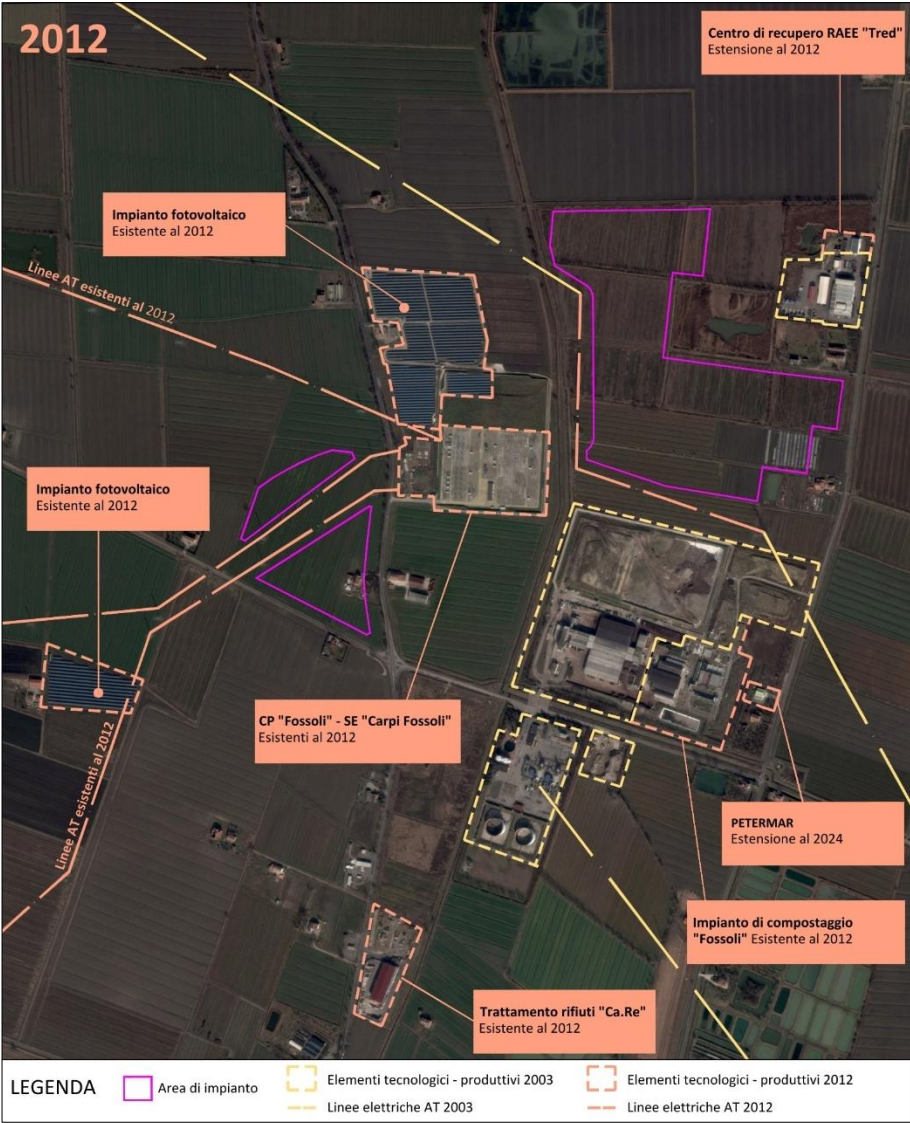


Figura 28. Confronto tra immagini satellitari risalenti al 2003 (a sx) e al 2012 (a dx), con localizzazione dell'area di progetto (polilinee in magenta), con evidenza dei principali elementi PRODUTTIVI/INDUSTRIALI e TECNOLOGICI/PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA presenti al 2003 e realizzati tra il 2003 e il 2012. Fonte cartografica: Google Earth.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 97 di 389

Dopo oltre un decennio, **il 2024** offre l'immagine di un paesaggio di tipo agro-tecnologico ormai consolidato, in cui non si evidenziano variazioni significative, salvo la realizzazione del polo logistico Trasgo, sorto in seguito alla chiusura (nel 2013), dell'ex centrale Enel, che comprendeva due unità turbogas alimentate a metano, da 90 MW ciascuna.

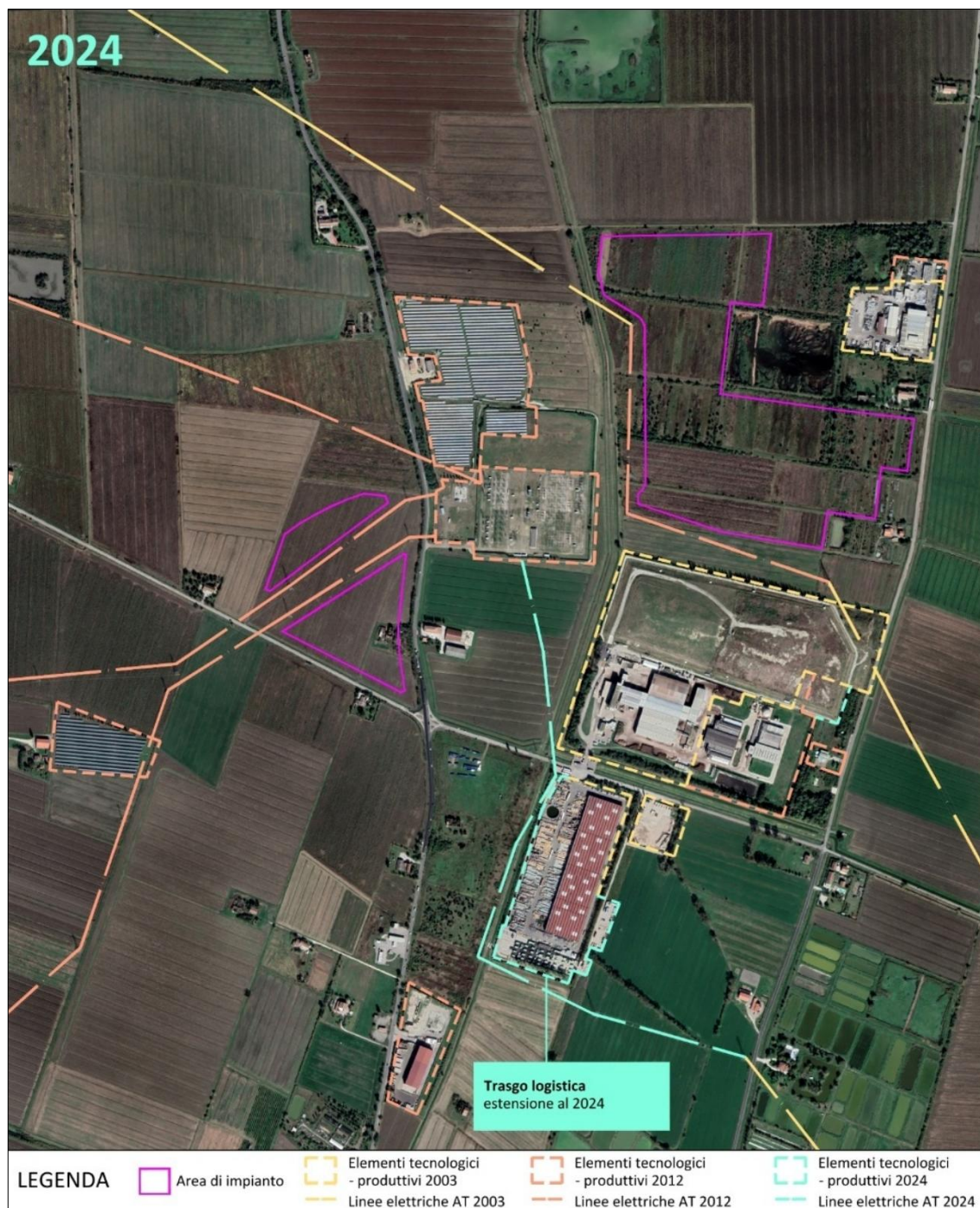


Figura 29. Immagine satellitare risalente al 2024, con localizzazione dell'area di progetto (polilinee in magenta) e rappresentazione grafica dell'evoluzione del paesaggio tecnologico nell'arco temporale considerato (2003-2024). In particolare, le polilinee in giallo rappresentano gli elementi produttivo/industriali o tecnologico/energetici già esistenti al 2003, le polilinee in rosa quelli ampliati o realizzati tra il 2003 e il 2012, mentre quelli in azzurro, con relative etichette, gli elementi modificati o ampliati tra il 2012 e il 2024 (Fonte cartografica: Google Earth).

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 98 di 389

L'indagine sopra esposta mostra pertanto un paesaggio, a scala locale, in cui le componenti tecnologiche e produttive si affiancano alla componente agricola che, mentre appare ai margini delle attività antropiche nell'immediato intorno delle aree di impianto, mantiene un ruolo preponderante non appena si volge lo sguardo verso uno scenario più ampio, dove la campagna si estende fino ai limiti fisici dei centri abitati.

Tale tendenza trova riscontro anche in uno scenario evolutivo "futuro", infatti, come si evince dall'immagine sotto riportata, se a scala locale (entro un buffer di 2,5 km tracciato dalle aree recintate di progetto) appare chiara una dinamica orientata verso un paesaggio di tipo "agro-energetico" (data la presenza di diversi impianti agrivoltaici e di storage in corso autorizzazione), estendendo il buffer di ricerca a 5 km, si osserva un'inversione di tendenza, con una riduzione significativa degli elementi industriali e un drastico calo di impianti in autorizzazione (solo uno dalla ricerca effettuata), a conferma di un paesaggio che mantiene, a scala sovra locale, il proprio carattere rurale.

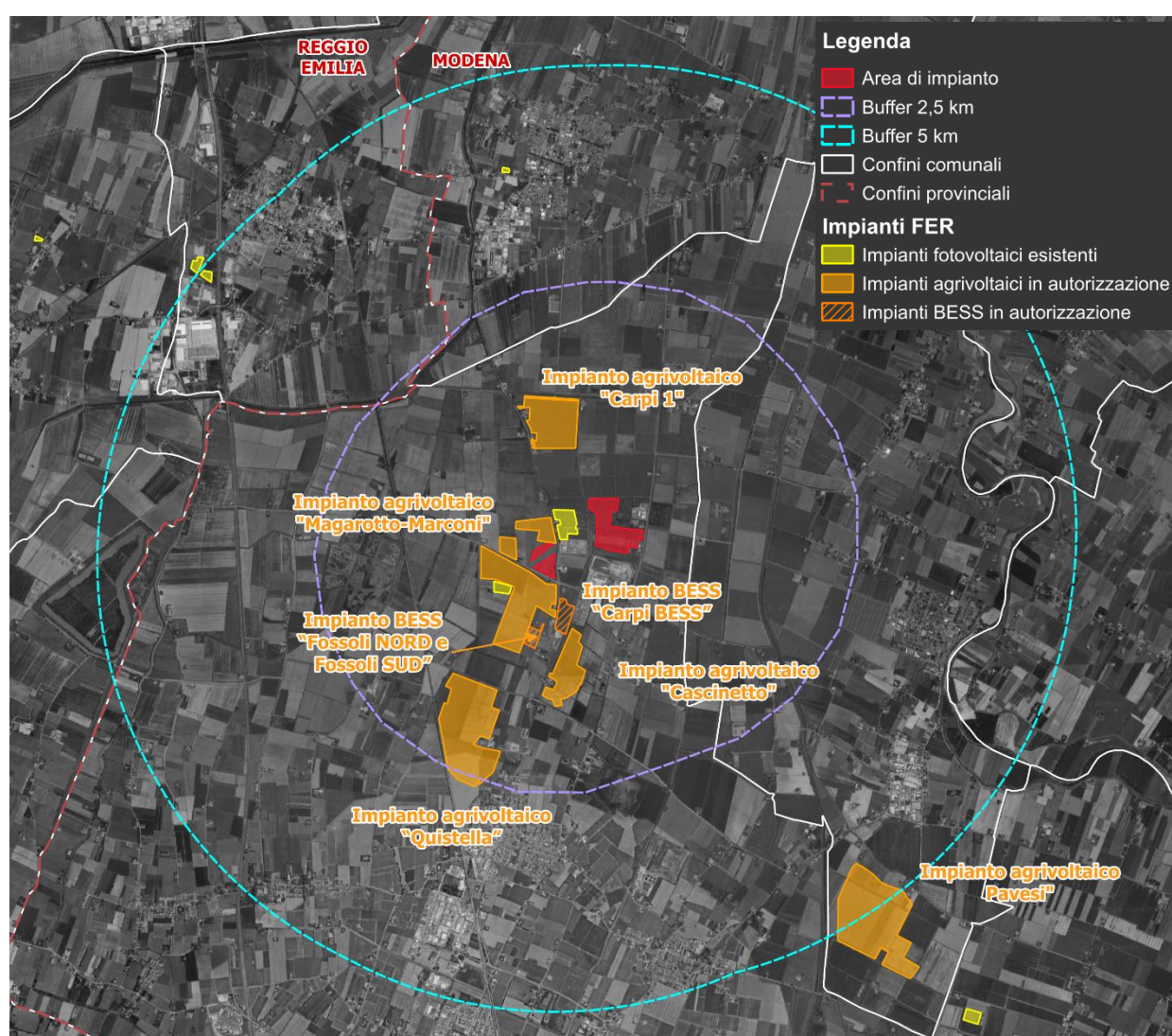


Figura 30. Analisi degli impianti da fonti rinnovabili esistenti (superfici in giallo) e in autorizzazione (superfici in arancione) entro due buffer di analisi (2,5 km in viola e 5 km in azzurro), tracciati dalle aree di progetto (superficie in rosso).

Svolto tale doveroso approfondimento, facendo seguito alla richiesta di integrazione pervenuta da parte del Settore S3 Ambiente – Transizione Ecologica (Servizio Qualità Ecologico-Ambientale – Ufficio Autorizzazioni e Controlli), inerente allo svolgimento di “[...] un’analisi comparativa in termini di impatti

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 99 di 389

e di consumo di suolo" si precisa che tale studio è stato svolto nell'ambito di un'analisi multicanale ben più ampia, riportata integralmente al Paragrafo 9 del presente elaborato, "[...] *sugli effetti che nell'intorno dell'impianto in progetto, possono generarsi proprio per la presenza di più impianti i cui impatti operano sui medesimi recettori*", che ha preso in considerazione diverse componenti tra le quali anche il "consumo di suolo".

Entrando nel merito della richiesta specifica, **l'impianto "Carpi - Fossoli" prevede la realizzazione, sull'intera superficie di progetto**, di un prato polifita stabile senza asporto di fitomassa, che consentirà un progressivo miglioramento delle caratteristiche del substrato (in termini di dotazione di carbonio organico e di macro/micro elementi disponibili). Inoltre, si rappresenta che **l'intero impianto è stato concepito senza l'utilizzo di materiali cementizi onde evitare impermeabilizzazioni** (fatto salvo per i soli basamenti delle cabine di smistamento, delle cabine di trasformazione, dei cabinati batterie (BESS) e dei trasformatori AT/bt dell'isola BESS, che saranno rimossi a fine vita).

Con specifico riferimento, invece, **ai progetti "in autorizzazione"** presenti nell'areale considerato nell'ambito dello studio (buffer di 5 km dalle aree di impianto) la quasi totalità degli impianti in autorizzazione presenti all'interno dell'areale di analisi (e.g. "Magarotto-Marconi", "Carpi 1", "Cascinetto", "Quistella" e "Pavesi") risultano di tipologia "agrivoltaica", ergo con una filosofia volta ad un binomio agro-energetico piuttosto che ad un connubio agro-ambientale (come nel caso di specie). Ad ogni modo, anche nel caso degli agrivoltaici, laddove progettati nel rispetto dei requisiti previsti dalle Linee guida pubblicate dal MiTE il 27 giugno 2022, per loro stessa natura tendono a escludere l'applicabilità di concetti quali "consumo di suolo", "impermeabilizzazione" e/o "sottrazione di suolo fertile". Per ogni ulteriore approfondimento in merito si rimanda alla consultazione del Paragrafo 9.2.4.3.

- Ubicazione dell'area di progetto in prossimità del punto di connessione alla Rete Elettrica Nazionale (sviluppo lineare complessivo del cavidotto AT interrato sarà inferiore a 1 km).
- L'area di progetto risulta facilmente accessibile, con ottima esposizione solare.
- Sussiste una limitata presenza di c.d. "recettori sensibili di prossimità".
- L'assetto morfologico locale è di tipo pianeggiante, in cui non si evidenziano zone di attenzione.
- L'area selezionata per l'impianto si pone in un settore a rischio idraulico basso.
- All'interno dell'area non si registrano agenti morfogenetici attivi (per cui si possono escludere potenziali fenomeni di dissesto idrogeologico) e sussiste un rischio sismico basso in relazione alle opere (zona sismica 3), in un contesto ad acclività bassa/moderata (T1) e in assenza di rischi di liquefazione del substrato, per assenza di fattori predisponenti.
- Nell'area di progetto non si segnala la presenza di elementi di particolare interesse artistico, storico e/o architettonico³⁵ e non sono presenti vincoli ambientali e/o vincoli di rilevanza non superabile. Inoltre, l'area selezionata per la realizzazione dell'impianto non è soggetta a vincoli di carattere paesaggistico e la stessa non rientra nell'elenco delle aree protette (SIC, ZPS, Natura 2000).

Tuttavia, essendo utopico immaginare di aver solo elementi di forza, è necessario evidenziare i seguenti **punti di debolezza**, oggetto di opportuno approfondimento e progettazione:

³⁵ Fatto salvo per la presenza di un edificio diruto - irrimediabilmente compromesso - assoggettato a tutela urbanistica come "bene di valore storico testimoniale" ma oggetto di richiesta di variante urbanistica in relazione all'impossibilità di un suo recupero (Cfr. Elaborato "FTV24CP01-E-27-Rapporto ambientale-ValSAT").

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 100 di 389

- Entro un raggio di circa 10 km, sono stati individuati quali potenziali ricettori sensibili:
 - i principali centri abitati - comune di Carpi, Budrione, Fossoli, Migliarina e San Marino (frazioni di Carpi), comune di Novi di Modena e Rovereto sul Secchia (frazione di Novi di Modena), Limidi (frazione di Soliera), comuni di Rolo, Fabbriico, Rio Saliceto, Cavezzo, Reggiolo, Concordia sul Secchia e San Possidonio in Emilia-Romagna e comune di Moglia in Lombardia.
 - i principali luoghi di interesse collettivo/di pregio - (nel comune di Carpi) il sito dell'Ex Campo Nazista di Concentramento e Transito di Fossoli, il Palazzo dei Pio, la chiesa di San Francesco, la chiesa della Conversione di San Paolo Apostolo, la chiesa parrocchiale di Santa Croce, la cattedrale di Santa Maria Assunta, il villino Ferrari e la Torre Stoffi; (nel comune di Novi di Modena) la chiesa di San Zenone, la chiesa di San Michele Arcangelo, Torre la Sacchella, l'Ufficio Pubblico – Delegazione Municipale e il Teatro Sociale; (nel comune di Fabbriico) la chiesa di Santa Maria Assunta e il castello Guidotti.
 - le principali infrastrutture viarie - linea ferroviaria Verona-Modena, strada provinciale SP 413, strade comunali via Valle, via Remesina Esterna, via Ceccona, via Gruppo, via dei Grilli.
 - ➔ Per ciascun nucleo urbano/luogo di interesse sono state condotte approfondite analisi della visibilità (cfr. "FTV24CP01-E-12"), dalle quali è emerso, che in considerazione della morfologia pianeggiante dei luoghi, della presenza di elementi detrattori della visibilità o barriere visive naturali e antropiche (i.e. formazioni arboreo-arbustive, fabbricati, aree industriali, etc.) e della distanza geografica-visiva, la visibilità del sito di progetto risulta ATTENUATA o NULLA dalla quasi totalità dei siti analizzati e VARIABILE, in relazione alla distanza, dai recettori più vicini (i.e. edifici rurali sparsi).
- L'area di impianto e le opere di connessione, benché non ricadano all'interno di aree naturali protette, si trovano nelle vicinanze delle Zone di Protezione Speciale denominate "Valle di Gruppo", "Valle delle Bruciate e Tresinaro", "Cassa di espansione del Tresinaro", e dell'IBA217 "Basse Modenesi".
 - ➔ A tal proposito, è stato redatto uno specifico Studio di Incidenza Ambientale, al quale si rimanda per ogni approfondimento (cfr. Elaborato "FTV24CP01-E-18a"), dal quale è emerso come il progetto proposto non incida in modo significativo sulle aree protette adiacenti, anche in ragione delle mitigazioni proposte e delle attenzioni progettuali adottate.
- Le opere di connessione dell'impianto di produzione energetica (e relativo sistema di accumulo) all'ampliamento della SE 380/132/36 kV "Carpi-Fossoli", pur seguendo un percorso di lunghezza moderata (circa 830 m), attraversano alcuni canali/scoli (i.e. Canale di Marengo, Cavo Gavasseto), la SP413 e un tratto di acquedotto in corrispondenza della SP413 (Ente Gestore Gruppo Aimag).
 - ➔ In corrispondenza degli attraversamenti intersecati dai cavidotti di connessione, sarà previsto (in accordo con il Gestore di Rete e i Gestori dei sottoservizi) un sistema di passaggio in Trivellazione Orizzontale Controllata (i.e. T.O.C.).
 - ➔ Si segnala, che in corrispondenza degli attraversamenti della viabilità pubblica (i.e. SP413 Strada Statale Romana Nord), in caso di interferenze con ulteriori sottoservizi esistenti, sarà valutata con il Gestore del servizio, la soluzione tecnica preferenziale.
 - ➔ Si precisa che **in sede esecutiva, in corrispondenza di eventuali ulteriori attraversamenti di canali o di possibili interferenze non verificabili a priori** (e.g. servizi/sottoservizi non mappati e/o non preventivamente identificati/comunicati), **si procederà alla risoluzione dell'interferenza preferibilmente tramite soluzioni in T.O.C., ovvero nella modalità più efficace per minimizzare eventuali impatti.**

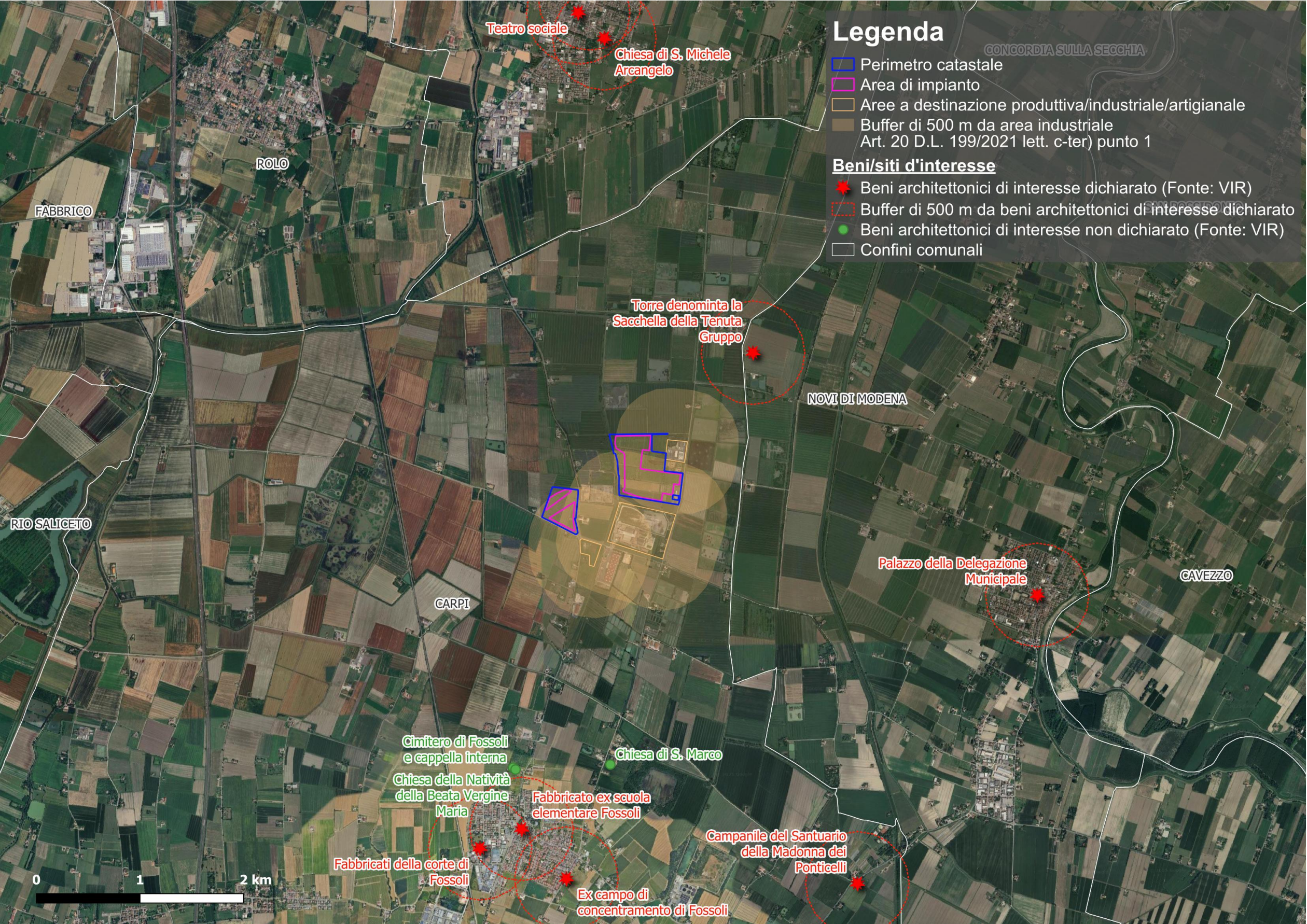


Figura 31. Zonizzazione delle aree idonee "ope legis" di cui al comma 8 dell'art. 20 del D.L. 199/2021 e s.m.i. Le superfici di progetto, evidenziate dal perimetro in fucsia, risultano aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili ai sensi del D.L. 199/2021 art. 20 comma 8 lettera c-ter in quanto ricadono su aree classificate agricole, racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri da zone a destinazione industriale.

5.3. Elementi territoriali, demografici e produttivi

La provincia di Modena si sviluppa su una superficie di circa 2.688 km², con una popolazione di circa 706.972 abitanti, di cui 185.009 solo nel capoluogo³⁶. L'andamento demografico modenese appare in linea con il trend negativo nazionale, che registra un deciso calo della popolazione residente, largamente dovuta dal fenomeno di calo delle natalità che ha registrato, nel 2022, il peggior tasso di crescita naturale (-4,3%) degli ultimi vent'anni (secondo solo a quello osservato nel 2020) che tuttavia risulta meno allarmante rispetto a quello regionale (-5,7 %) e nazionale (-5,4 %). Malgrado ciò, la provincia di Modena è da tempo oggetto di forti flussi immigratori che hanno influito positivamente sul riequilibrio naturale della popolazione provinciale³⁷. **La densità abitativa della provincia si attesta in media a 263 abitanti/km² in cui solamente il 3,1% della popolazione provinciale risiede in comuni rurali, inquadrando la macroarea come "prevalentemente urbana"** (secondo la metodologia OCSE il superamento della soglia di 150 abitanti/km² e la presenza di meno del 15% della popolazione provinciale residente in comuni rurali sono gli indicatori tipici della classificazione di "urbano"³⁸). Nello specifico, il Comune di Carpi, che si estende su un territorio di 131,54 km², è il comune maggiormente popoloso della provincia dopo il capoluogo, contando 72.525 abitanti e una densità abitativa di circa 551,3 abitanti/km²³⁹.

Dal punto di vista economico, secondo i dati del 2022 pubblicati dalla Camera di Commercio di Modena, la composizione del valore aggiunto per settori di attività (Figura 32), riporta una quota maggiore ad appannaggio dei servizi (38,7%), seguita dal manifatturiero con il 35,9%; il settore terziario si compone anche della voce "commercio, magazzinaggio, ristorazione e comunicazione", che pesa il 18,1% sul valore aggiunto totale; le costruzioni partecipano all'economia provinciale con il 5,8%; infine l'agricoltura produce solamente l' 1,5% del valore aggiunto, sostanzialmente in linea con la media regionale.⁴⁰

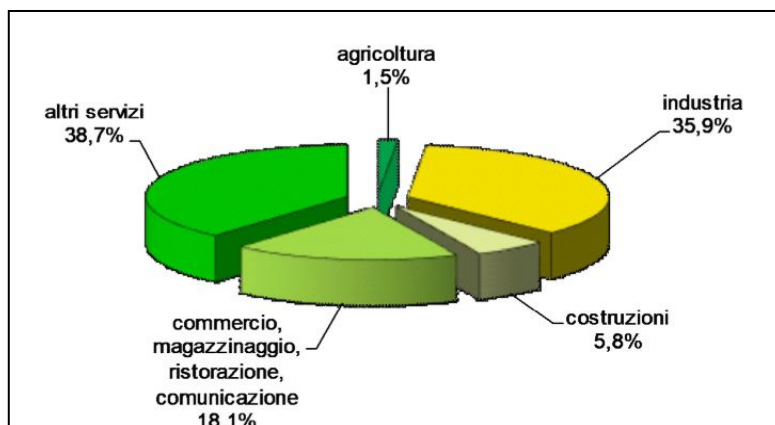


Figura 32. Composizione del valore aggiunto per settori di attività in provincia di Modena- anno 2022. Fonte: Centro Studi e Statistica Camera di Commercio di Modena - elaborazione dati Istituto Tagliacarne.

Il 2023 ha registrato un andamento consuntivo del valore aggiunto provinciale (+1,3%) superiore del dato regionale (+0,9%) e nazionale (+0,7%), stabilendo ottimi risultati per quanto riguarda i settori delle costruzioni e dei servizi, una situazione pressoché stazionaria del comparto agricolo, mentre l'industria è il settore che registra una temporanea contrazione, dovuta in maggior misura dal grande peso delle

³⁶ Modena: Dato Istat - Popolazione residente al 1° gennaio 2024

³⁷ Osservatorio demografico della provincia di Modena – N. 3 ottobre 2023

³⁸ "Le nuove Aree Rurali nel Piano di Sviluppo Rurale 2014-2020 – Analisi per la classificazione delle zone rurali in Emilia-Romagna"

³⁹ Carpi: Dato Istat - Popolazione residente al 1° gennaio 2024

⁴⁰ Indicatori statistici dell'economia e del lavoro - ISSN1591-5107 Anno XLI - N. 79 - dicembre 2023

esportazioni sul valore aggiunto provinciale (61,8% sul totale) a loro volta notevolmente influenzati dal trend incerto dell'economia mondiale.

Le imprese attive della provincia risultano in calo in tutti i macrosettori di riferimento, in cui risulta maggiormente colpita l'industria manifatturiera, che nel 2023 perde 314 imprese rispetto al 2022 (-3,6%). L'industria tessile - tipico del territorio carpigiano⁴¹ -, risulta un comparto particolarmente in crisi (-7,2%) seguito dall'industria della ceramica e quella cartaria (entrambe -5,2%). L'unica attività manifatturiera che ha visto una crescita durante l'anno è quella della chimica e farmaceutica, con un aumento del 3,9% delle imprese.

Il mercato dell'export ha ottenuto ottimi risultati, collocando Modena all'ottavo posto tra le province italiane per valore di export. Nel 2023, l'esportazione raggiunge un valore di 18,6 miliardi di euro, con una crescita in percentuale del 5,9% rispetto all'anno precedente, occupando il secondo posto per crescita tendenziale dopo la Città Metropolitana di Torino (+12,5%)⁴².

Il settore tessile e dell'abbigliamento della provincia di Modena si è affermato nel mercato italiano e internazionale negli anni Sessanta e **il distretto industriale di Carpi è il fulcro di tale processo produttivo**.⁴³ Esso è presente in maniera sistematica nel censimento "*Monitor dei distretti*", redatto dalla Direzione Studi e Ricerche di Intesa Sanpaolo, che propone, su base trimestrale, una graduatoria basata sull'export dei cosiddetti distretti "tradizionali italiani". Nella Nota trimestrale di gennaio 2024, il *Monitor dei distretti* riporta il settore della maglieria e abbigliamento di Carpi tra i distretti con il calo maggiore del valore dell'export nei primi nove mesi del 2023 rispetto allo stesso periodo del 2022 (-34,7% tra gennaio-settembre 2023 vs. 2022), evidenziando, come già asserito dal report economico della camera di commercio provinciale, una crisi strutturale del comparto tessile e abbigliamento carpigiano.

5.4. Clima e qualità dell'aria

5.4.1. Clima

Ricerche scientifiche riferite allo studio dell'andamento della temperatura media in Italia dal 1961 al 2006 mostrano, per la **porzione centrale del territorio italiano, un aumento delle temperature medie annue a partire dall'inizio del XX secolo, con un tasso più elevato dopo il 1980** (~+0.060 °C/anno – Aruffo e Di Carlo, 2019). Un'ulteriore evidenza del lavoro mostra come i *trend* di innalzamento termico siano stati maggiormente influenzati dal maggior riscaldamento riscontrato in estate e in primavera, rispetto a quello rilevato in inverno e autunno. A tal proposito, Fioravanti et al. (2016) indicano che, dal 1978 al 2011 l'Italia ha sperimentato ondate di calore crescenti a un ritmo medio di 7.5 giorni/decennio. Inoltre, Amendola et al. (2019) sottolineano come tale incremento medio (in Italia, e nei paesi del Mediterraneo in generale), sia superiore alla media globale.

Per quanto concerne le **precipitazioni**, inoltre, diversi studi hanno evidenziato come si verifichi, rispetto al passato, una **riduzione del numero di eventi a intensità medio-bassa a parità di apporti medi annuali** (e.g. Brunetti et al., 2004; Todeschini, 2012). A tal proposito, il numero totale dei giorni di pioggia risulterebbe effettivamente diminuito, soprattutto negli ultimi 50 anni, con andamenti differenti rispetto alla localizzazione geografica (-6 giorni/secolo al Nord e -14 giorni/secolo per Centro e Sud). **Ne consegue**

⁴¹ <https://www.mo.cna.it/dieci-anni-di-economia-provinciale-unanalisi-di-cna-modena/>
⁴² Rapporto economico sulla provincia di Modena – anno 2023
⁴³ dal Settimo Rapporto dell'Osservatorio sul tessile abbigliamento nel distretto di carpi, Comune di Carpi, 2020

una generale tendenza, per tutte le regioni italiane, a un aumento dell'intensità delle precipitazioni e a una riduzione della loro durata (Brunetti et al., 2006).

Entrando nel contesto regionale, secondo quanto riportato dall'Arpae⁴⁴ Emilia-Romagna, **il 2023 è stato un anno di fenomeni meteo-climatici estremi** in tutta la regione, soprattutto nel territorio romagnolo. **Sono state registrate le temperature più alte dal 1961**, dove in particolare l'autunno è risultato il più caldo della serie storica, superando di 0,8°C il record precedente, avvenuto nel 2022. In contrapposizione, **la primavera del 2023 ha presentato temperature inferiori alla variabilità climatica**, causando intense gelate tra il 5 e il 7 aprile, raggiungendo valori inferiori al minimo mai registrato dal 1961 e causando ingenti perdite nella produzione frutticola regionale. In aggiunta, nonostante le precipitazioni regionali cumulate nell'anno rientrino nella variabilità climatica degli ultimi trent'anni, la loro distribuzione è stata estremamente anomala, in cui **un lungo periodo siccitoso è stato interrotto da un evento alluvionale estremo** (occorso tra il 1° e 17 maggio) **con impatti devastanti sul territorio**, causando 17 morti, 20.000 sfollati e 8 miliardi e 600 milioni di euro di danni stimati^{45,46}.

Al netto delle tendenze di macro-scala e delle ripercussioni estreme riscontrate nel 2023, limitando l'analisi ai **dati relativi al comune di Carpi**, è possibile sintetizzare quanto segue: **i)** la temperatura media annuale è pari indicativamente a 14,2 °C, **ii)** luglio è il mese più caldo dell'anno, con una temperatura media nell'intorno dei 25,4 °C, **iii)** gennaio è il mese più freddo, con una temperatura media di circa 3,3 °C, **iv)** gennaio è anche il mese più secco, con 45 mm medi di pioggia. In termini di precipitazioni, invece, il cumulado medio annuale si attesta normalmente sui 760 mm, con una distribuzione mensile maggiore in autunno e in primavera e un minimo nel periodo estivo e invernale⁴⁷.

Il dettaglio delle temperature e delle precipitazioni viene riportato nella Figura 33.

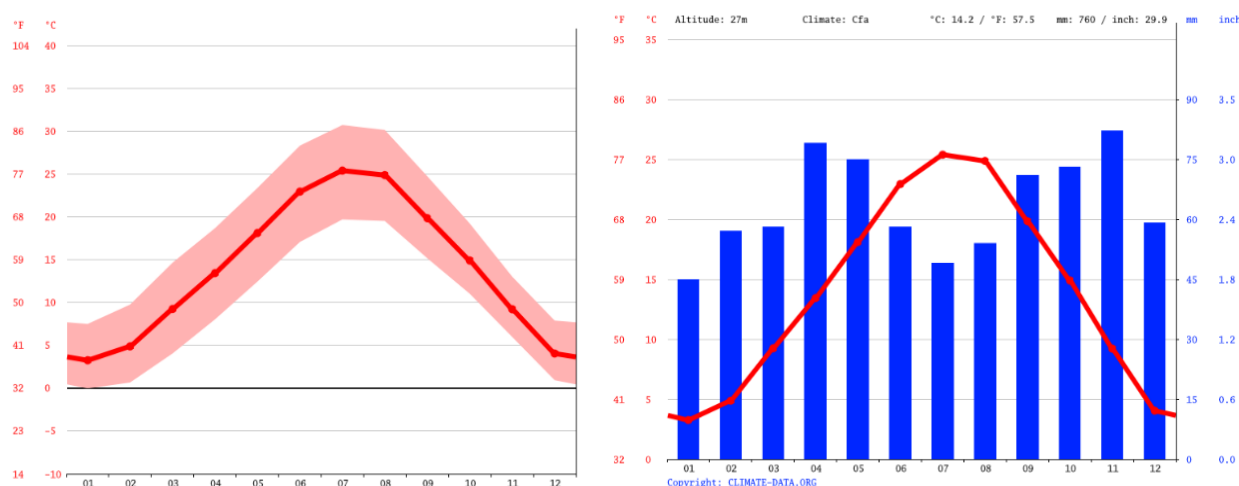


Figura 33. Temperature e Precipitazioni medie mensili a Carpi (MO).

Approfondendo ulteriormente il quadro sopra descritto, ed avvicinandosi all'area di progetto, il "Rapporto Tecnico Idro-Meteo-Clima" annuale redatto dall'Arpae Emilia-Romagna (ultimo disponibile alla data di redazione del presente documento), **nel 2022 i giorni di gelo** (temperatura minima inferiore a 0°), **a Carpi**,

⁴⁴ L'Agenzia Regionale per la Prevenzione, l'Ambiente e l'Energia dell'Emilia-Romagna (ARPAE) esercita attività di autorizzazione, concessione, monitoraggio dello stato ambientale, vigilanza e controllo e analisi analitiche.

⁴⁵ <https://www.arpae.it/it/notizie/anno-2023-estremi-climatici>

⁴⁶ <https://www.ravennaedintorni.it/cronaca/2023/05/26/chi-sono-vittime-ondate-alluvioni-emilia-romagna/>

⁴⁷ <https://it.climate-data.org/europa/italia/emilia-romagna/carpi-14297/>

sono stati approssimativamente tra 60 e 70 (cfr. Figura 34), mentre **i giorni caldi del 2022** (temperatura massima sopra 30°) **sono stati tra 90 e 100**, con un'anomalia rispetto al clima del periodo 1991-2020 compresa tra 30 e 35 giorni (cfr. Figura 35).

Sempre a Carpi, **le precipitazioni cumulate annuali del 2022 sono state approssimativamente tra 400 e 450 mm**, con un'anomalia rispetto al clima del periodo 1991-2020 tra -100 e -150 mm (il dettaglio delle precipitazioni cumulate viene riportato in Figura 36), mentre **i giorni piovosi 2022** (precipitazioni maggiori di 1 mm) **sono stati tra 60 e 70**, con un'anomalia rispetto al clima 1991-2020 compresa tra -10 e -15 giorni (cfr. Figura 37). In ultimo, le **giornate caratterizzate da piogge particolarmente elevate**, individuate come superamento del 95° percentile delle precipitazioni giornaliere, **sono state tra 2 e 4** (cfr. Figura 38).

In assenza di uno studio specifico sulle serie storiche disponibili, dalla semplice analisi dei dati di piovosità del periodo di riferimento 1991-2020, non si ravvisa alcun trend evidente sui quantitativi complessivi annuali, viceversa appare evidente una estrema variabilità inter-annuale.

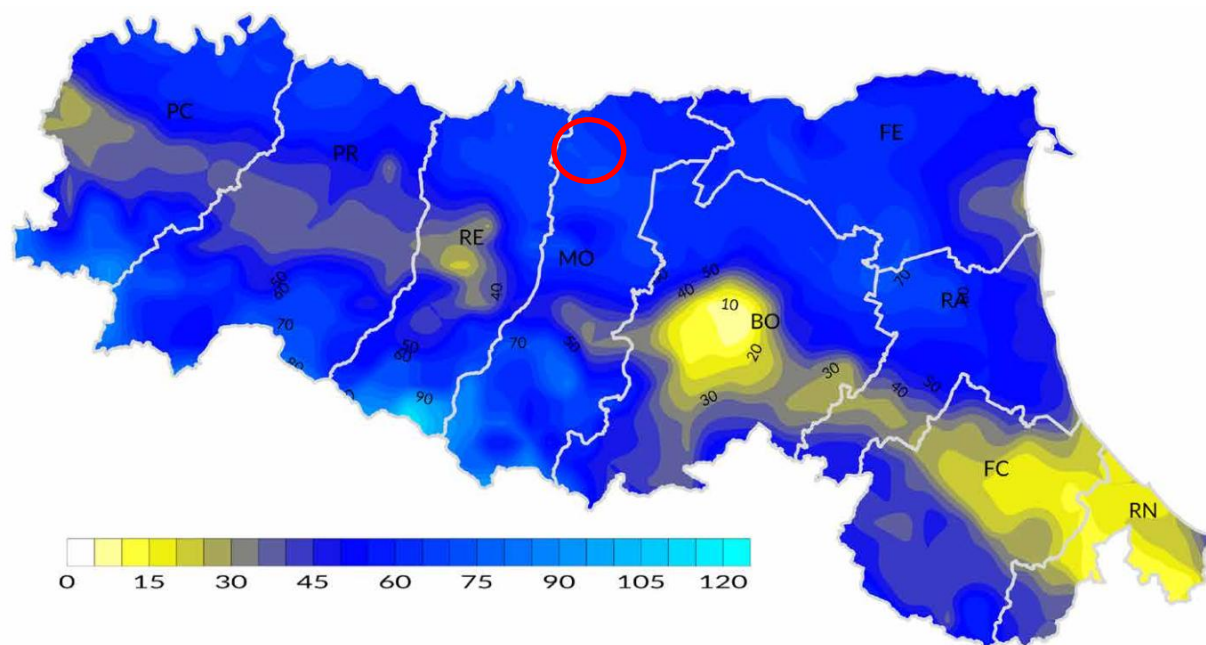


Figura 34. Giorni di gelo del 2022 in Emilia-Romagna⁴⁸. Il cerchio rosso identifica la localizzazione del macroambito di progetto.

⁴⁸ https://www.arpae.it/temi-ambientali/meteo/report-meteo/rapporti-annuali/rapporto-idrometeoclima-2022_2/view

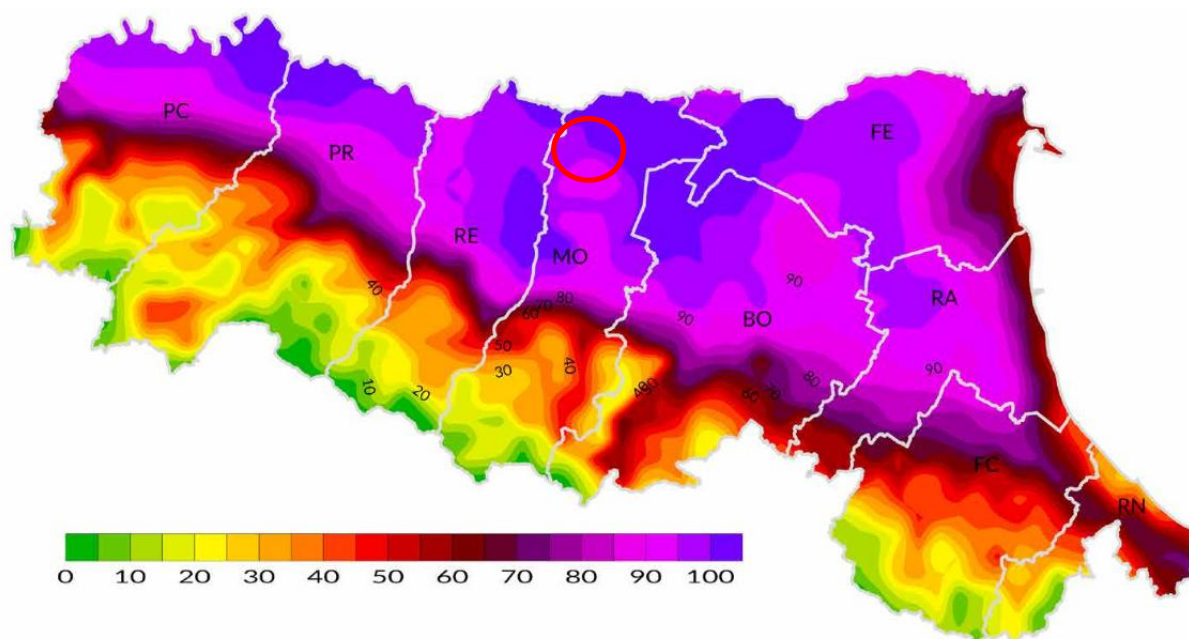


Figura 35. Giorni caldi del 2022 in Emilia-Romagna. Il cerchio rosso identifica la localizzazione del macroambito di progetto.

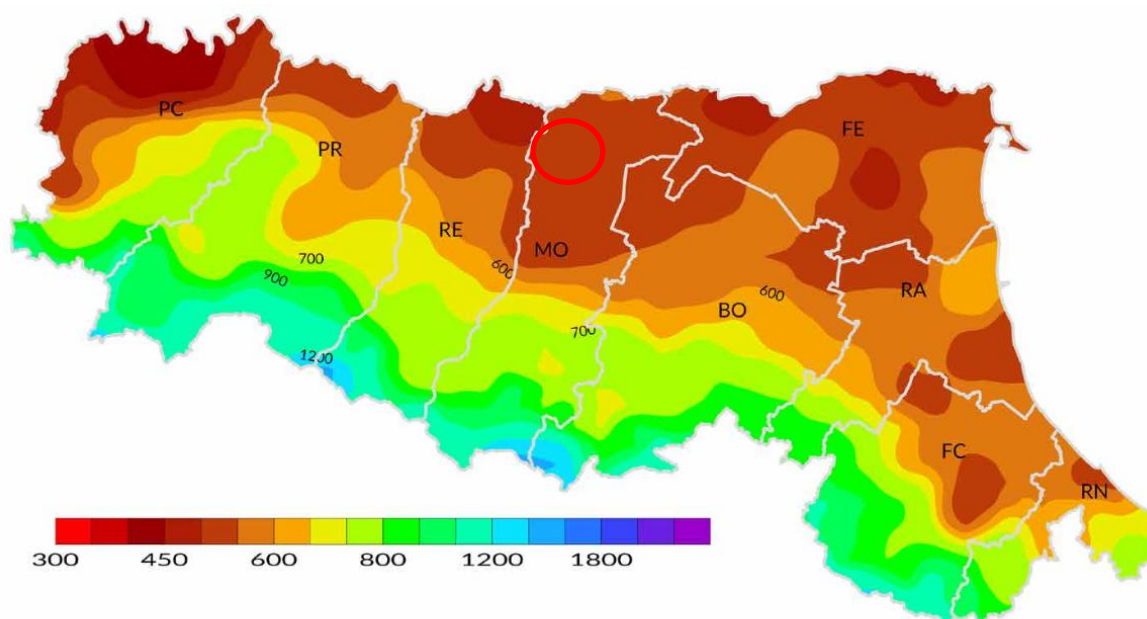


Figura 36. Precipitazioni cumulate annuali del 2022 in Emilia-Romagna⁴⁹. Il cerchio rosso identifica la localizzazione del macroambito di progetto.

⁴⁹ https://www.arpae.it/temi-ambientali/meteo/report-meteo/rapporti-annuali/rapporto-idrometeoclima-2022_2/view

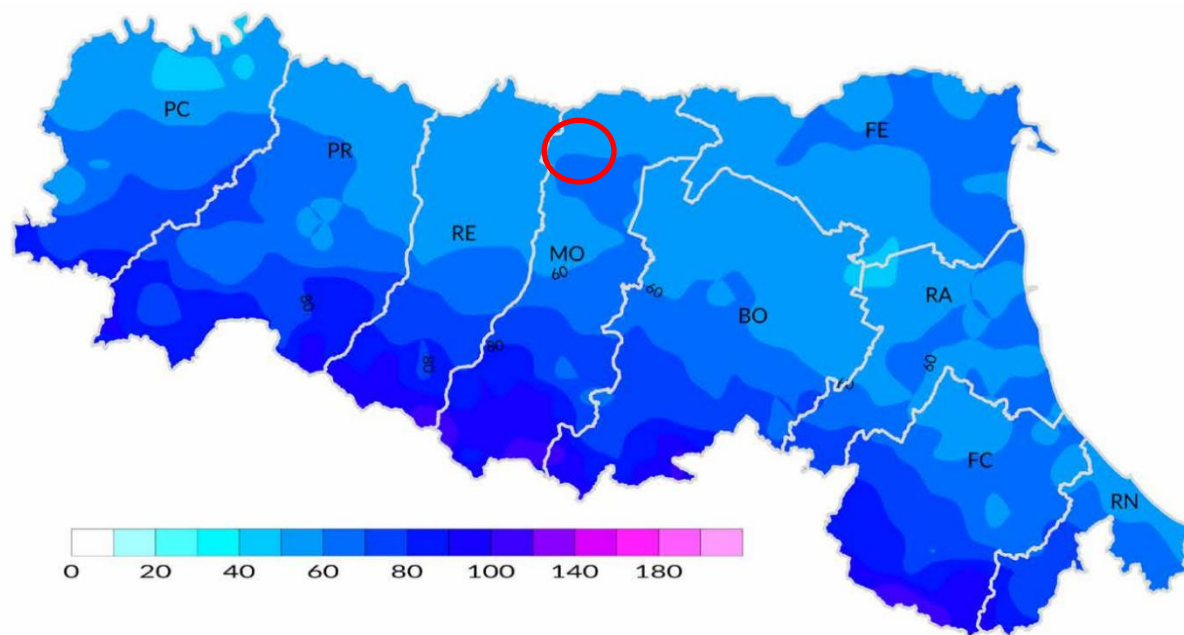


Figura 37. Giorni piovosi del 2022 in Emilia-Romagna. Il cerchio rosso identifica la localizzazione del macroambito di progetto.

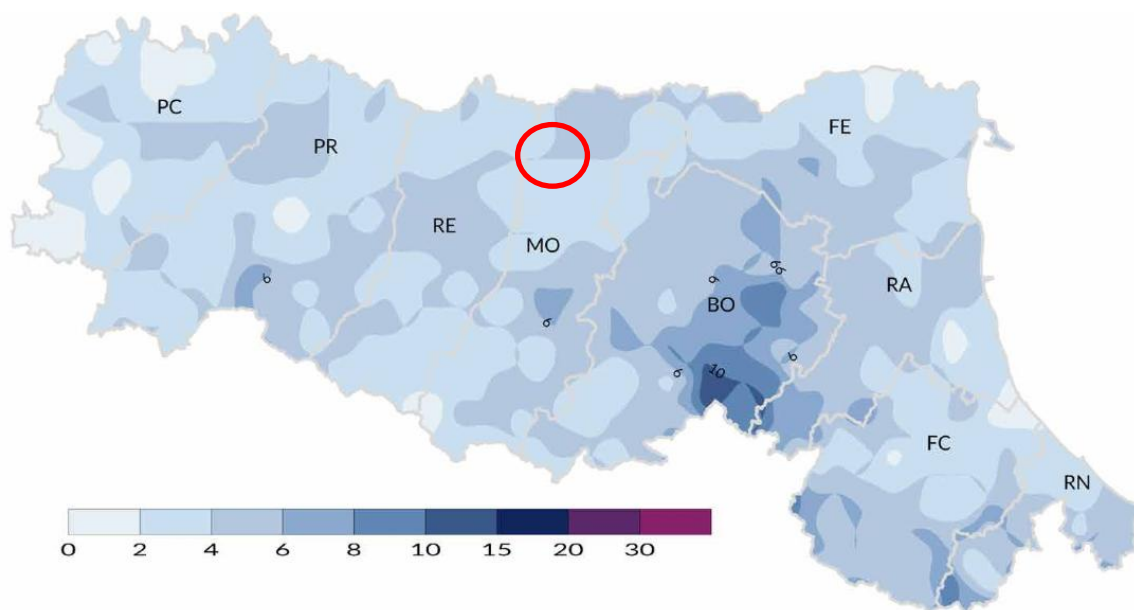


Figura 38. Piogge intense giornaliere nel 2022 in Emilia-Romagna⁵⁰. Il cerchio rosso identifica la localizzazione del macroambito di progetto.

⁵⁰ <https://www.arpae.it/temi-ambientali/meteo/report-meteo/rapporti-annuali/rapporto-idrometeoclima-2021/view>

Ulteriore parametro meteo-climatico preso in considerazione è il dato anemometrico. Nella Figura 39, viene riportata la direzione oraria media del vento di Carpi, che presenta una provenienza prevalente da Est. Il grafico trascura le ore in cui la velocità media del vento è inferiore a 1.6 km/h.

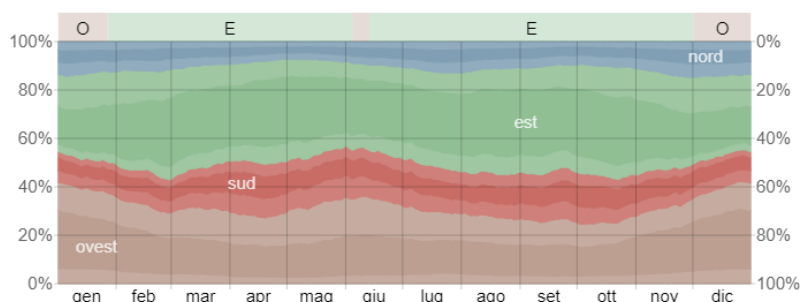


Figura 39. Direzione oraria media del vento a Carpi. Le aree del grafico a colorazione attenuata sono la percentuale di ore passate nelle direzioni intermedie implicite (Nord-Est, Sud-Est, Sud-Ovest e Nord-Ovest)⁵¹.

In termini quantitativi, invece, il grafico in Figura 40 fornisce il dettaglio, su base giornaliera, dei valori medi orari di velocità del vento e dei relativi percentili: 25°-75° e 10°-90° (su tre fasce di diversa gradazione di grigio). Si può osservare come la velocità oraria media del vento a Carpi subisca moderate variazioni stagionali durante l'anno.

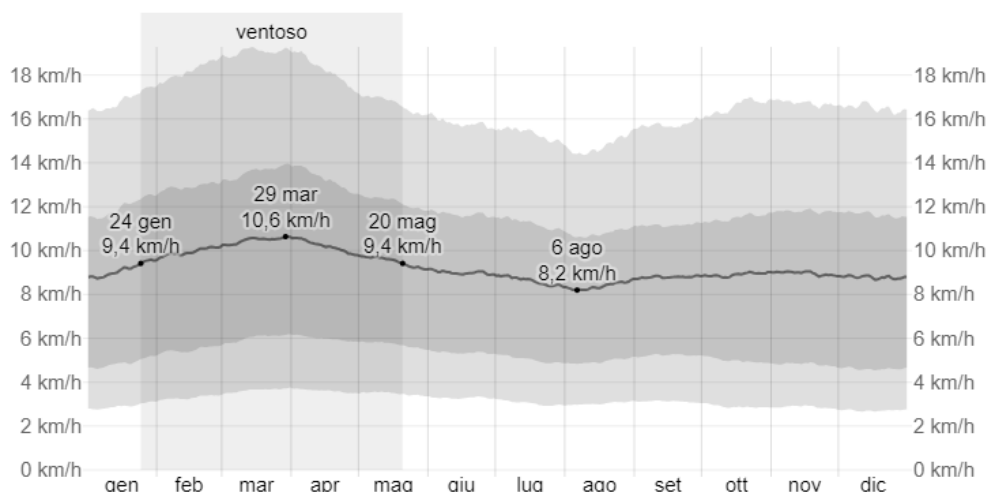


Figura 40. Medie delle velocità orarie del vento su matrice giornaliera. La riga nera rappresenta il valor medio, mentre le fasce a diversa tonalità di grigio sono i diversi percentili: 25°-75° e 10°-90°⁵².

Non sono stati reperiti, invece, dati, riferiti alle massime velocità di raffica registrate nella zona.

In termini di irraggiamento, le **aree designate per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico godono di una buona insolazione**, come, peraltro, gran parte della Regione Emilia-Romagna (Figura 41), dove la maggior parte dei territori beneficiano di un **irraggiamento solare annuo cumulato con valori superiori ai 1700 kWh/m²** (Joint Research Center)⁵³.

⁵¹ <https://it.weatherspark.com/y/66029/Condizioni-meteorologiche-medie-a-Carpi-Italia-tutto-l'anno>

⁵² <https://it.weatherspark.com/y/66029/Condizioni-meteorologiche-medie-a-Carpi-Italia-tutto-l'anno>

⁵³ Joint Research Centre. https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_download/map_index.html

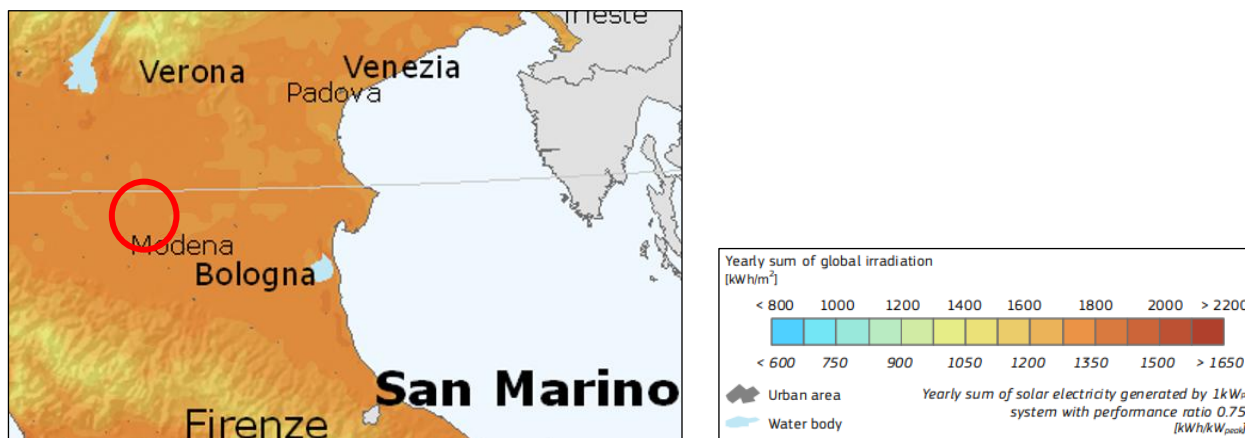


Figura 41. Irraggiamento solare globale nella regione Emilia-Romagna – sommatoria annua (kWh/m^2)⁵³.

In Figura 42 si riporta l'energia solare a onde corte incidente totale giornaliera, che raggiunge la superficie del suolo in un'ampia area, tenendo in considerazione le variazioni stagionali nella lunghezza del giorno, l'elevazione del sole sull'orizzonte e l'assorbimento da parte delle nuvole e altri elementi atmosferici. La radiazione delle onde corte include luce visibile e raggi ultravioletti. Si evince, che **a Carpi il periodo più luminoso dell'anno dura circa 3,2 mesi, da maggio ad agosto, con un'energia a onde corte incidente giornaliera media per metro quadrato superiore ai 6.1 kWh.**

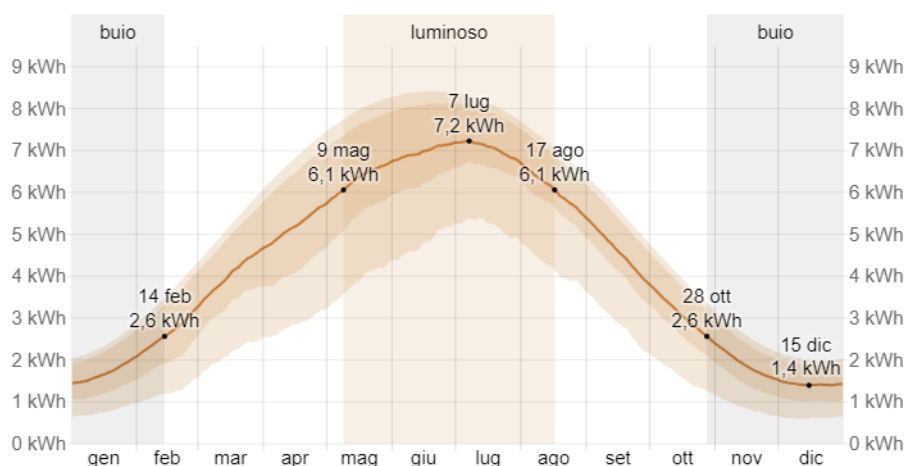


Figura 42. Energia solare a onde corte incidente media (kWh/m^2) nel comune di Carpi⁵⁴.

Volendo addivenire a una classificazione climatica, quindi, è possibile definire il clima di Carpi (secondo la classificazione di Köppen e Geiger – Kottke et al., 2006) come **caldo e temperato, con estate umida e temperatura media del mese più caldo superiore a 22 °C.**

Dalla consultazione della **Carta dei Bioclimi d'Italia** (Pesaresi et al. 2017), l'ambito analizzato ricade nella **"Regione temperata"**, caratterizzata da un **"termotipo mesotemperato superiore"** con **"ombrotipo subumido superiore"** (parametro derivante dal rapporto tra la somma delle precipitazioni dei mesi estivi e la somma delle temperature medie dei mesi estivi - indice ombrotermico)⁵⁵.

⁵⁴ <https://it.weatherspark.com/y/66029/Condizioni-meteorologiche-medie-a-Carpi-Italia-tutto-l'anno>

⁵⁵ www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17445647.2014.891472

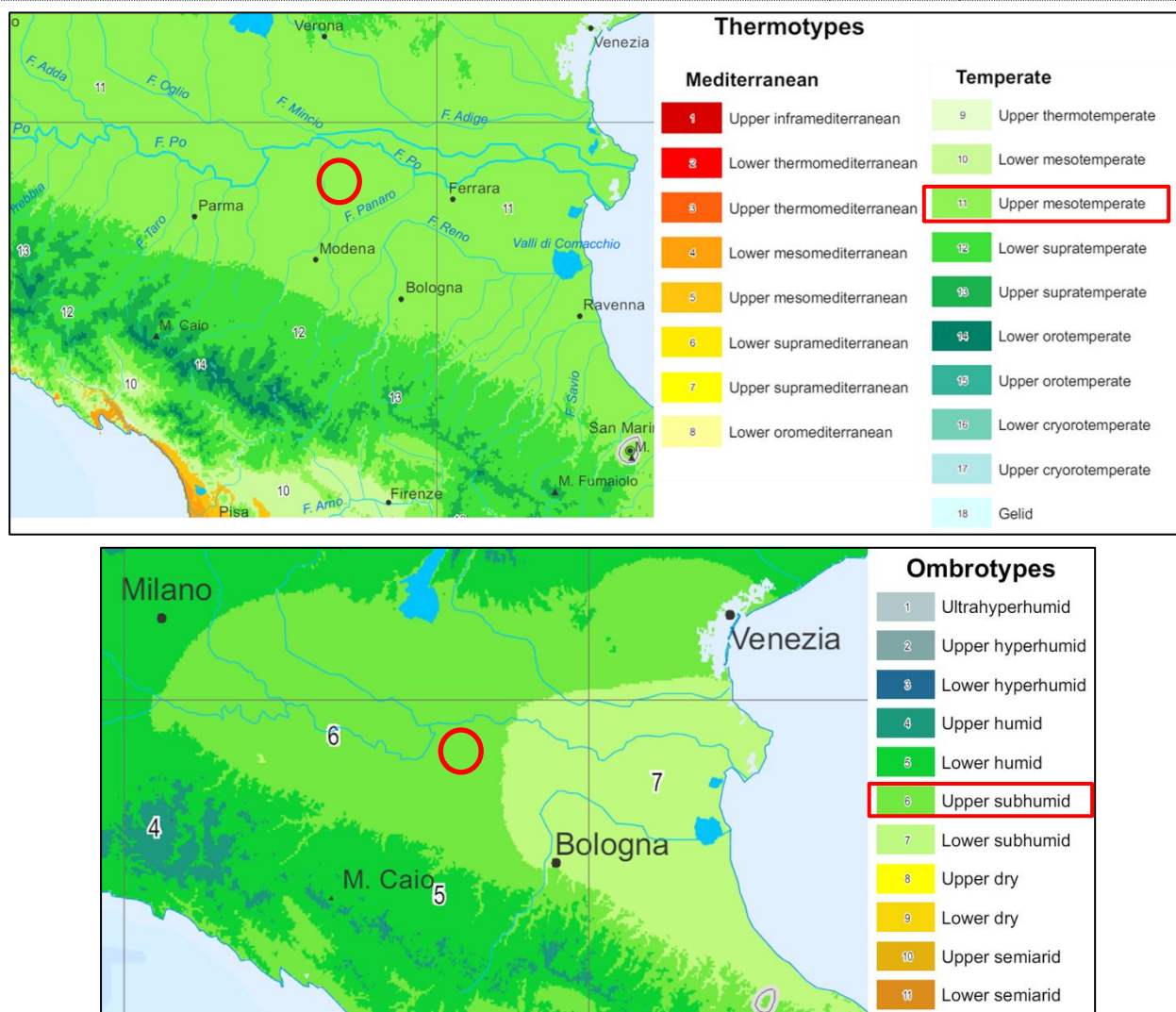


Figura 43. Estratto della "Carta dei termotipi" (in alto) e della "Carta degli ombrotipi" (in basso) d'Italia.

Ne risulta, quindi, che la macroarea di progetto sia caratterizzata da un clima Temperato, con piogge ben distribuite durante l'anno (ancorché soggette a significative oscillazioni quali-quantitative).

5.4.2. Qualità dell'aria

L'origine dell'inquinamento atmosferico è da identificarsi sia in cause naturali, sia in attività di origine antropica. Tra le prime si elencano l'erosione eolica, che movimentata il pulviscolo, le esalazioni vulcaniche, la decomposizione del materiale organico, gli incendi e la combustione (di materiale vegetale). Quelle causate dall'uomo sono invece riconducibili, per lo più, all'impiego di combustibili fossili e carburanti, alle attività industriali e agricole, all'estrazione di minerali, all'incenerimento di rifiuti e ai trasporti.

Nel quantificare il "grado di inquinamento" atmosferico occorre definire, in primis, il significato di emissioni e di concentrazioni di sostanze inquinanti. Per "**emissione**" si intende la quantità di sostanza introdotta in atmosfera, da una certa fonte inquinante e in un determinato arco di tempo. Per "**concentrazione**", invece, si intende la quantità di sostanza inquinante presente in atmosfera per unità di volume (espressa in $\mu\text{g}/\text{m}^3$) e impiegata, per spiegare valori di qualità dell'aria. Invece, per classificare i principali inquinanti, si sono proposti diversi metodi: considerando la composizione chimica (da zolfo, azoto, carbonio), sulla base dello stato fisico (gassoso, liquido o solido) o in base alla reattività in atmosfera (sostanze primarie o secondarie).

Ne risulta che **le principali sostanze considerate inquinanti atmosferiche sono:**

- **Il biossido di zolfo (SO₂),**
- **gli ossidi di azoto (NO_x),**
- **le polveri sottili (PM₁₀ e PM_{2,5}),**
- **il monossido di carbonio (CO),**
- **l'ozono (O₃),**
- **il benzene,**
- **gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA),**
- **il piombo**

Di seguito (in Figura 44) sono elencati gli inquinanti, il periodo di mediazione e i limiti per la protezione della salute umana, definiti nel D. Lgs. n. 155/2010.

Inquinante	Indicatore normativo	Periodo mediazione	Valore stabilito	Numero superamenti consentiti
SO ₂	Valore limite protezione salute umana	1 ora	350 µg/m ³	24
	Valore limite protezione salute umana	24 ore	125 µg/m ³	3
NO ₂	Valore limite protezione salute umana	1 ora	200 µg/m ³	18
	Valore limite protezione salute umana	anno civile	40 µg/m ³	-
PM ₁₀	Valore limite protezione salute umana	24 ore	50 µg/m ³	35
	Valore limite protezione salute umana	anno civile	40 µg/m ³	-
PM _{2,5}	Valore obiettivo	anno civile	25 µg/m ³	-
	Valore limite protezione salute umana	anno civile	25 µg/m ³	-
	Valore limite protezione salute umana	anno civile	Da stabilire con successivo decreto*	-
CO	Valore limite protezione salute umana	massima media su 8h consecutive	10 mg/m ³	-
O ₃	Valore obiettivo protezione della salute umana	massima media su 8h consecutive nell'anno	120 µg/m ³	da non superare per più di 25 giorni per anno civile come media su 3 anni
	Obiettivo a lungo termine protezione della salute umana	massima media su 8h consecutive nell'anno	120 µg/m ³	-
	Soglia di informazione	1 ora	180 µg/m ³	-
	Soglia di allarme	1 ora	240 µg/m ³	-
	Valore limite protezione salute umana	anno civile	5 µg/m ³	-
Benzene	Valore limite protezione salute umana	anno civile	5 µg/m ³	-

Figura 44. Principali inquinanti e relativi limiti per la salute definiti dal D. Lgs. 155/10⁵⁶ (*Il D.Lgs. 155/2010 prevede che dal 01/01/2020 il limite normativo venga rivalutato e stabilito con successivo decreto ai sensi dell'art. 22, comma 6. Il nuovo decreto non è ancora stato emanato).

Le condizioni meteo-climatiche dell'Emilia-Romagna sono fortemente influenzate dall'assetto geomorfologico del territorio regionale, il quale comprende una vasta zona di pianura interna, che si estende dai comuni più a Nord della provincia sino al comune di Modena, una zona pedecollinare-collinare a Sud-Est del comune di Modena, ed una zona appenninica, che in gran parte si trova a quote superiori a 600 m. s.l.m. Tale suddivisione viene ripresa dalla zonizzazione su cui si basa l'attività di monitoraggio della qualità dell'aria, con la quale il territorio regionale, come illustrato nella Figura 45, viene suddiviso nell'agglomerato urbano di Bologna ed in tre zone omogenee (Appennino, Pianura Est e Pianura Ovest).

⁵⁶ www.camera.it/parlam/leggi/deleghe/testi/10155dl.htm

Tale zonizzazione, definita a livello normativo con la DGR 27/12/2011, viene anche ripresa nel Piano Aria Integrato Regionale 2030 (PAIR30)⁵⁷ per l'individuazione di specifiche misure di risanamento nelle zone soggette a superamento dei valori limite previsti dalla normativa vigente. Con riferimento a questo ultimo aspetto, il comune di Carpi fa parte delle amministrazioni locali soggette a prescrizioni straordinarie per il contenimento del PM₁₀ (e.g. limiti alla circolazione del parco veicoli più inquinanti, divieto di abbruciamenti, divieto di spandimento di liquami, riduzione della temperatura negli ambienti riscaldati).

Rispetto agli obiettivi PAIR30, approvato con Deliberazione dell'Assemblea Legislativa n. 152/2024, il quale mire a raggiungere, nel più breve tempo possibile, livelli di qualità dell'aria tali da evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso. Le linee di intervento e le norme tecniche di attuazione del PAIR30 non si rivolgono esplicitamente all'impiego della tecnologia fotovoltaica, tuttavia, **l'energia elettrica immessa in rete dall'impianto in progetto andrà a ridurre il ricorso all'utilizzo di fonti fossili**, contribuendo a ridurre la presenza di inquinanti in atmosfera, in particolare PM₁₀ e ossidi di azoto, **generando un'esternalità positiva che assume una compatibilità trasversale con le finalità del Piano**.

Inoltre:

- i percorsi viabilistici individuati per l'approvvigionamento dei materiali (cfr. par. 8.2.1), sono stati scelti in modo da riamnere all'esterno delle aree maggiormente urbanizzate, in accordo con la misura del PAIR30 relativa alle *Limitazioni alla circolazione dei veicoli inquinanti nei centri abitati*;
- tra le azioni programmate al fine di contenere gli impatti negativi delle emissioni di polveri in fase di cantiere (cfr. par. 8.2.2), si prevede di modulare il cronoprogramma in modo da sospendere le lavorazioni più critiche (e.g. movimento terra) qualora il bollettino di qualità dell'aria i ARPAE segnali una qualità dell'aria scadente e/o indichi il possibile superamento del valore limite giornaliero del PM₁₀, nel periodo compreso tra il 1° ottobre e il 31 marzo, in accordo con quanto previsto dalle *Misure di contenimento delle emissioni di polveri*.

La rete regionale per la valutazione della qualità dell'aria è costituita da 47 stazioni di monitoraggio dotate di analizzatori automatici per i principali inquinanti atmosferici (SO₂; NO₂; PM₁₀; PM_{2.5}; CO; O₃; Benzene) (Figura 45). La rete è completata da 10 laboratori e numerose unità mobili per la valutazione puntuale di microinquinanti secondari. Secondo la zonizzazione ai fini della valutazione della qualità dell'aria, stabilita dal D.lgs. 155/2020, il territorio regionale è stato ripartito in un agglomerato relativo a Bologna e comuni limitrofi e tre macro-zone (Appennino, Pianura est e Pianura Ovest).

⁵⁷ <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/aria/pair-2030>

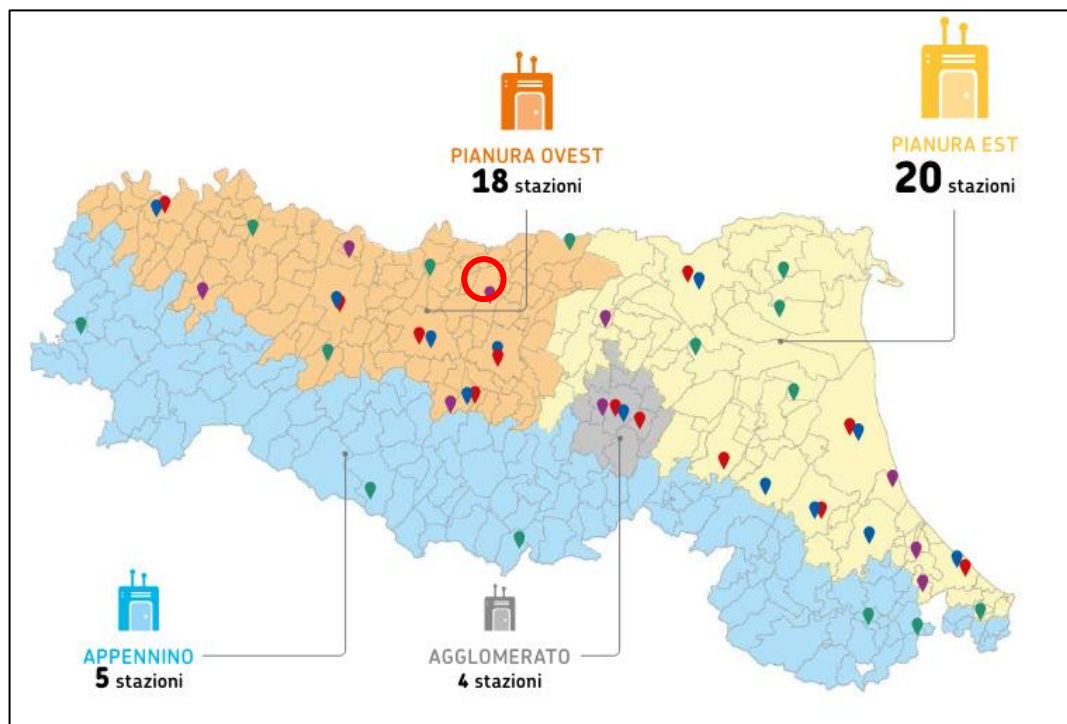


Figura 45. Zonizzazione del territorio ai fini della valutazione della qualità dell'aria secondo la DGR 27/12/2011 con indicazione della posizione delle stazioni della rete regionale di monitoraggio e qualità dell'aria. I punti in **rosso** indicano le stazioni presenti in ambito urbano a traffico intenso, in **blu** quelle ubicate in aree urbane non in prossimità di strade trafficate, in **viola** le stazioni posizionate in ambiti suburbani; in **verde** in aree rurali, lontane da fonti di emissione. In rosso è cerchiata l'area di progetto. Fonte: Arpae Emilia-Romagna.

Relativamente alla zonizzazione regionale, come si può osservare nella Figura 46, la Provincia di Modena, all'interno della quale si colloca l'area di studio, risulta essere a cavallo tra le zone dell'Appennino (IT8101) e della Pianura Ovest (IT8102), ed ospita 6 stazioni di misura fisse (Tabella 26).

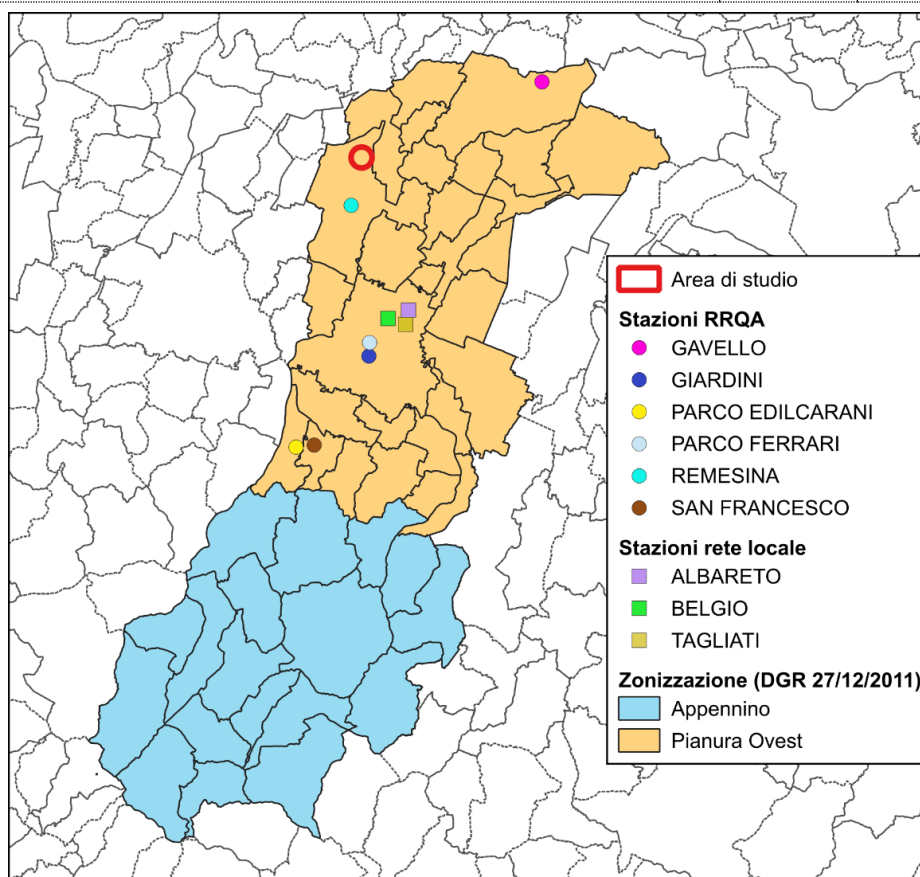


Figura 46. Disposizione delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria all'interno della Provincia di Modena.

Tabella 26. Stazioni di monitoraggio presenti all'interno della Provincia di Modena e tipi di inquinanti misurati dalle stesse.

Nome stazione	Comune	Tipo	NO ₂	O ₃	PM ₁₀	PM _{2.5}	BT _x
Giardini	Modena	Traffico urbano	X		X		
Parco Ferrari	Modena	Fondo urbano	X	X	X	X	X
Remesina	Carpi	Fondo suburbano	X	X	X		
Gavello	Mirandola	Fondo rurale	X	X	X	X	
San Francesco	Fiorano M.	Traffico urbano	X		X		
Parco Edilcarni	Sassuolo	Fondo urbano	X	X	X	X	
Albareto	Modena	Locale	X		X		
Tagliati	Modena	Locale	X		X	X	
Belgio	Modena	Locale	X		X		

Nei paragrafi seguenti si riporta una sintesi della situazione relativa alla qualità dell'aria della Provincia di Modena, basata sui dati della Rete Regionale e della Rete Locale.

Particolato

Il particolato è l'inquinante atmosferico che causa i maggiori danni alla salute umana e include particelle solide e liquide caratterizzate da una grande varietà di caratteristiche fisiche, chimiche, geometriche e morfologiche. Il termine PM₁₀ identifica quelle particelle di diametro aerodinamico inferiore o uguale ai 10 µm (1 µm = 1 millesimo di millimetro), mentre con PM_{2.5} si intende la frazione del particolato con particelle aventi diametro uguale o inferiore a 2,5 µm.

Gli effetti negativi per la salute del particolato sono dovuti alla sua granulometria particolarmente fine, che ne permette la penetrazione in profondità all'interno degli apparati respiratori, ma anche alla sua composizione chimica. Le emissioni di particolato derivano principalmente dalle attività umane (e.g. processi di combustione, traffico veicolare, agricoltura e allevamento), ma solo in parte (30%) vengono rilasciate direttamente. La maggior parte (70%), infatti, è di origine secondaria e si forma direttamente in atmosfera come risultato di processi chimico-fisici che coinvolgono i gas precursori (i.e. anidride solforosa, ossidi di azoto, ammoniaca e composti organici volatili).

Relativamente alla provincia di Modena, le concentrazioni medie annue di particolato misurate dalle stazioni della rete regionale si attestano sempre su valori inferiori al valore limite annuo di 40 µg/m³ di PM₁₀ (Figura 47) e di 25 µg/m³ per il PM_{2.5} (Figura 48). Nonostante non si siano verificati superamenti del limite annuale per la salute umana, la concentrazione di PM₁₀ (circa 30 µg/m³), e di PM_{2.5} (circa 18 µg/m³) sono sufficientemente elevate da rappresentare un elemento di attenzione. L'andamento dei dati osservati dal 2018 al 2022 nel complesso è sostanzialmente stabile in tutti i punti di misura; tuttavia, a partire dal 2023 si osserva un moderato ma apprezzabile decremento complessivo delle concentrazioni medie misurate.

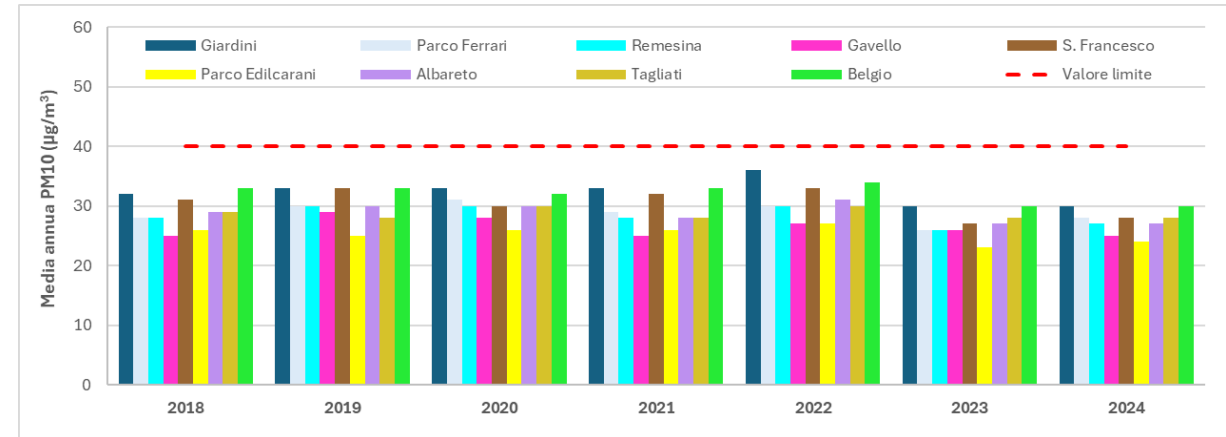


Figura 47. Andamento delle concentrazioni medie annue di PM₁₀ nelle stazioni della provincia di Modena nel periodo 2018-2024.

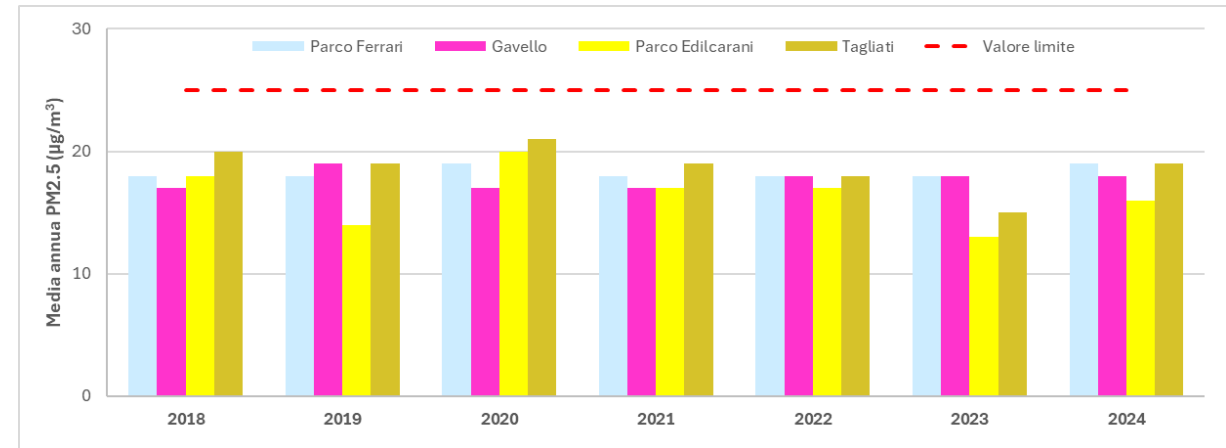


Figura 48. Andamento delle concentrazioni medie annue di PM_{2.5} nelle stazioni della provincia di Modena nel periodo 2018-2024.

Il grafico in Figura 49 rappresenta il numero di superamenti del limite giornaliero di PM₁₀ (50 µg/m³) nel periodo 2018-2024. Si osserva come negli ultimi anni, ad eccezione della stazione "Parco Edilcarani" tutte le stazioni hanno superato il limite di 35 giorni un numero variabile di volte. In particolare, le stazioni più

critiche "Giardini" e "Belgio" hanno superato quasi sempre i limiti di legge. Come detto in precedenza, i processi che portano alla formazione del particolato dipendono dall'interazione di numerosi fattori ambientali ed antropici, che possono portare a oscillazioni interannuali piuttosto marcate. Nel biennio 2019-2020 si sono verificate condizioni tali da superare i limiti di concentrazione di polveri per più di 35 giorni in quasi tutte le stazioni, mentre tra il 2023 ed il 2024 si osserva come la situazione sia sensibilmente migliorata, con superamenti limitati alle stazioni più critiche.

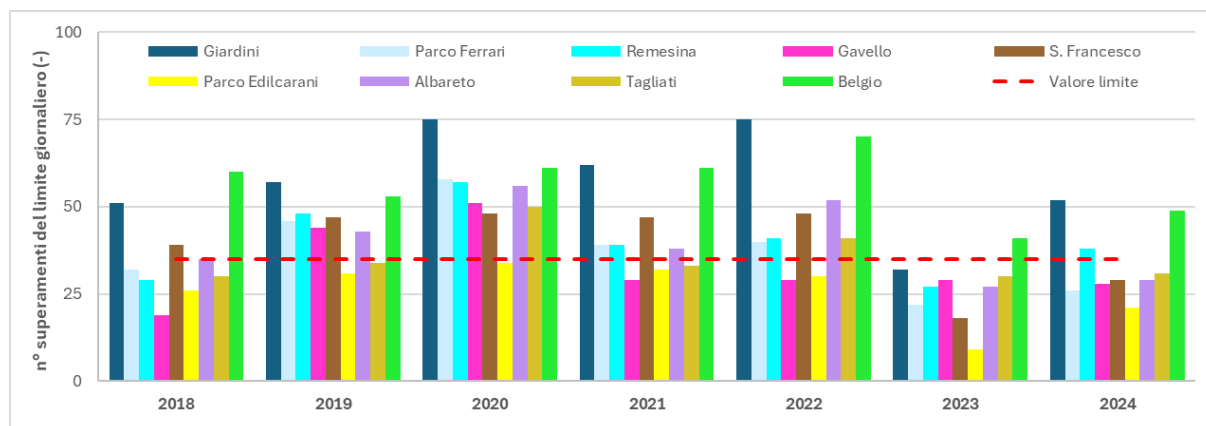


Figura 49. Numero di superamenti del valore limite giornaliero di PM₁₀ (50 µg/m³) nelle stazioni della provincia di Modena nel periodo 2018-2024.

Ossidi di azoto

Con il termine NO_x viene indicato genericamente l'insieme dell'ossido di azoto (NO) e del biossido di azoto (NO₂). Queste sostanze azotate si generano nei processi di combustione che utilizzano l'aria come comburente, qualsiasi sia il combustibile utilizzato. Il monossido di azoto (NO) si forma principalmente per reazione dell'azoto contenuto nell'aria con l'ossigeno atmosferico a elevate temperature. Il biossido di azoto (NO₂) si genera prevalentemente dall'ossidazione del monossido di azoto, e solo in parte viene emesso direttamente in atmosfera. Il biossido di azoto, oltre a essere nocivo per l'uomo e per le piante, insieme al monossido di azoto è un importante precursore dell'ozono troposferico durante l'estate e contribuisce alla formazione dell'aerosol organico secondario, determinando un aumento delle concentrazioni di PM₁₀ e PM_{2,5} nel periodo invernale.

Relativamente al periodo considerato, non ci sono mai stati episodi in cui le concentrazioni di NO₂ hanno superato la soglia di allarme (400 µg/m³) o il limite massimo orario (200 µg/m³). Tuttavia, l'analisi delle concentrazioni medie annue (Figura 50) rivela come nel 2018 e nel 2019 ci sono stati alcuni superamenti del limite di legge in corrispondenza delle stazioni "Giardini" e "S. Francesco"; fatta eccezione per queste due stazioni, che registrano sempre valori piuttosto elevati a causa della loro esposizione alle emissioni del traffico veicolare, negli altri punti di misura la concentrazione di NO₂ è compresa tra 15 e 30 µg/m³. Inoltre, tutte le stazioni manifestino un trend positivo di riduzione di questo inquinante.

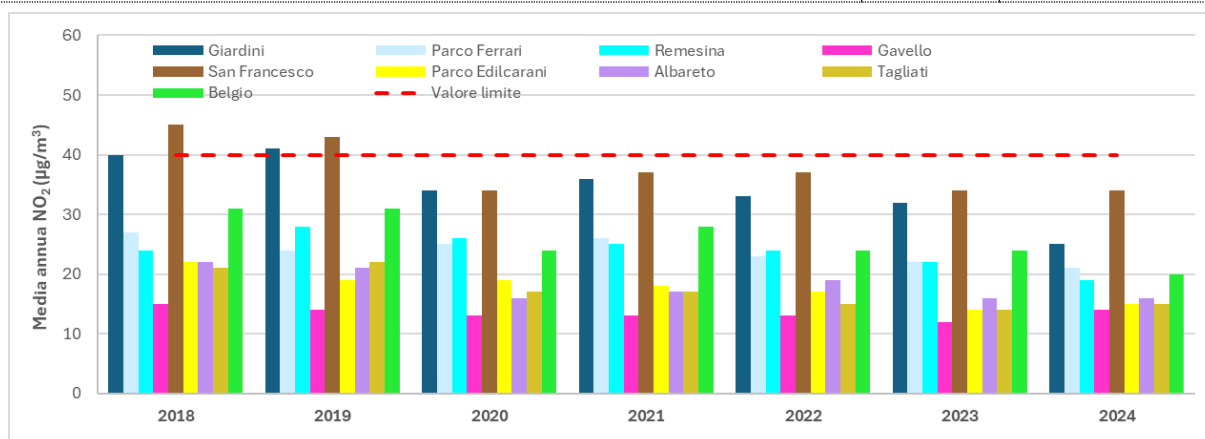


Figura 50. Andamento delle concentrazioni medie annue di NO₂ nelle stazioni della provincia di Modena nel periodo 2018-2024.

Ozono

L'ozono (O₃) è un gas chimicamente molto reattivo, che tipicamente si trova negli strati alti dell'atmosfera terrestre (stratosfera) dove è di origine naturale e contribuisce a filtrare i raggi ultravioletti della radiazione solare. Mentre qualora si accumuli negli strati più bassi dell'atmosfera (troposfera), questo gas è da a tutti gli effetti una sostanza inquinante altamente tossica, che può provocare infiammazioni delle vie respiratorie, ed ha effetti negativi sulla fisiologia dei vegetali. L'ozono troposferico è un inquinante secondario, che si forma attraverso processi fotochimici a partire da altri inquinanti precursori (i.e. ossidi d'azoto e composti organici volatili), già presenti nell'aria e catalizzati dalla radiazione solare. Questi fenomeni rendono l'ozono un inquinante tipicamente estivo, che raggiunge le concentrazioni più elevate nei mesi più caldi, quando la temperatura massima giornaliera supera i 29°C.

Nel periodo considerato, non sono state osservate concentrazioni tali da determinare un superamento della soglia di allarme (240 µg/m³); tuttavia, relativamente alla soglia di informazione (180 µg/m³) si sono verificati alcuni superamenti, per la maggior parte concentrati nel biennio 2019-2020 (Figura 51).

Con riferimento al raggiungimento del valore obiettivo per la salute umana (120 µg/m³), la situazione mostra che la presenza di questo inquinante sicuramente costituisce una criticità per l'area in esame. In pressoché tutte le stazioni il numero di superamenti è pari a circa il doppio di quanto consentito per legge (Figura 52). Anche le concentrazioni di ozono rispetto al valore obiettivo per la protezione delle piante (18.800 µg/m³) sono stabilmente e significativamente superiori al limite (Figura 53).

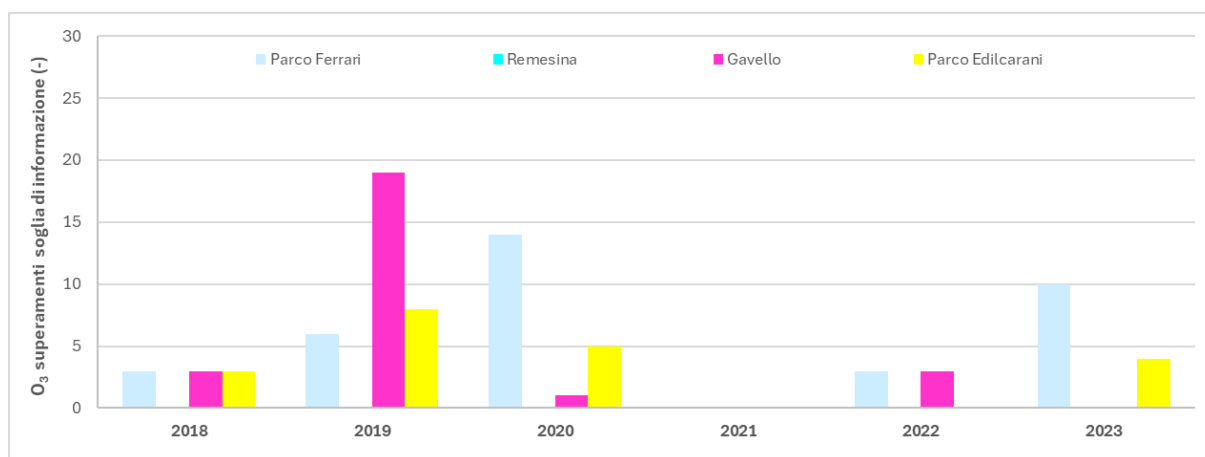


Figura 51. Numero di giorni in cui si sono verificati superamenti del valore limite relativo alla soglia di informazione per l'ozono (180 µg/m³) nelle stazioni della provincia di Modena nel periodo 2018-2023.

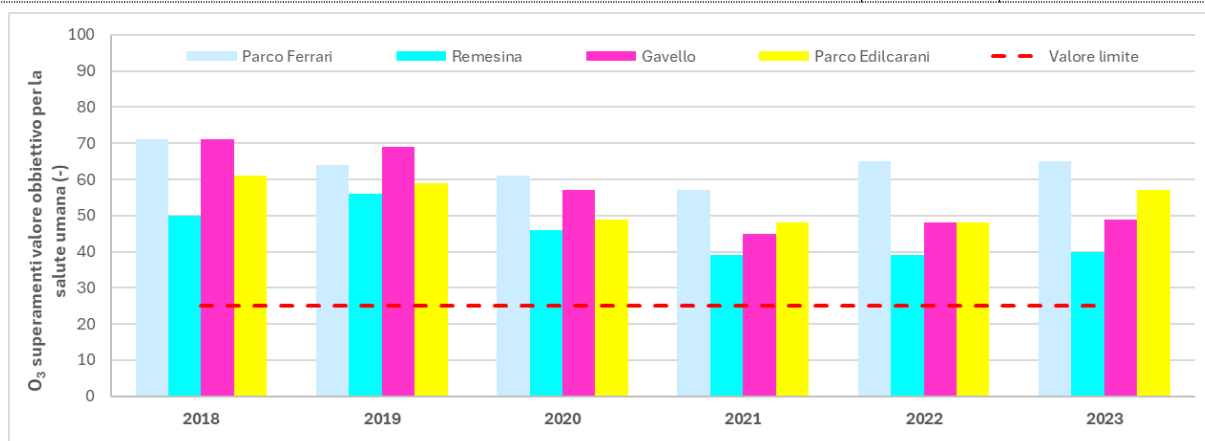


Figura 52. Numero di giorni in cui si sono verificati superamenti del valore limite relativo al valore obiettivo per la salute umana ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$) nelle stazioni della provincia di Modena nel periodo 2018-2023.

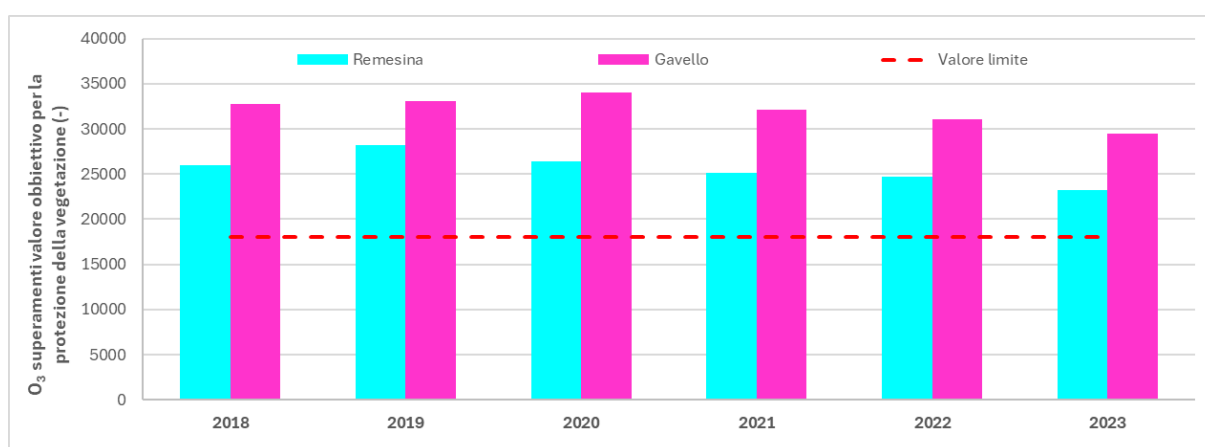


Figura 53. Concentrazioni di ozono rispetto al valore obiettivo per la protezione delle piante ($18.800 \mu\text{g}/\text{m}^3$) nelle stazioni della provincia di Modena nel periodo 2018-2023.

BENZENE

Il benzene (C_6H_6) è una sostanza chimica liquida e incolore con un caratteristico odore aromatico e pungente che viene classificata dall'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) come sostanza cancerogena di classe I. Il benzene viene comunemente utilizzato nell'industria chimica, per produrre plastiche, resine, detergenti, pesticidi, vernici, collanti, inchiostri e adesivi. Il benzene è inoltre presente nelle benzine come antidetonante in sostituzione del piombo tetraetile.

Le concentrazioni medie annuali di Benzene nella Provincia di Modena (Figura 54) sono molto contenute (circa 1/5 del valore soglia), e sostanzialmente stazionarie nel tempo, tali da non destare attenzione.

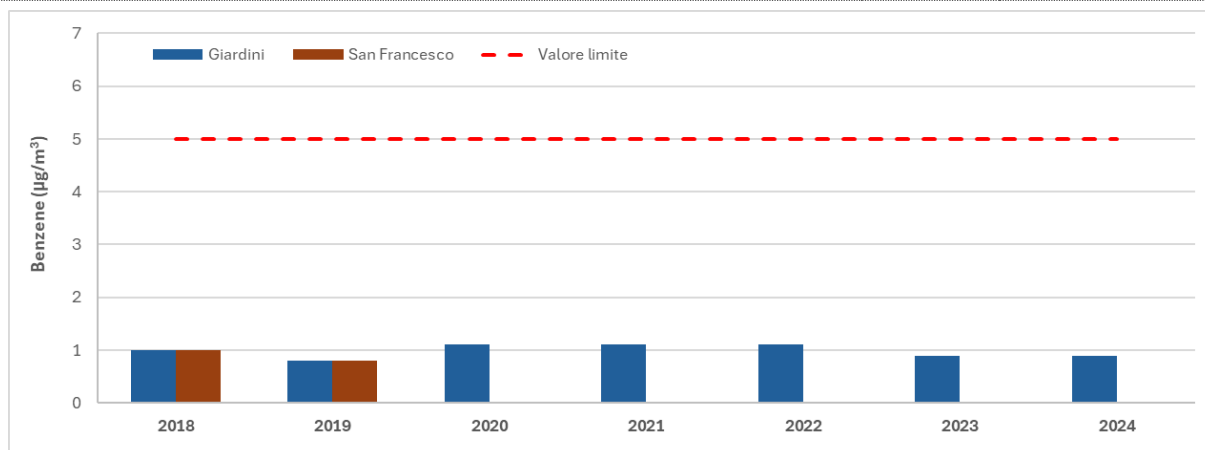


Figura 54. Concentrazioni di benzene rispetto al valore limite ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) nelle stazioni della provincia di Modena nel periodo 2018-2024.

Sulla base dei dati misurati dalle stazioni meteo della Rete Regionale per la Qualità dell'Aria e delle stazioni locali della Città di Modena è possibile affermare come **la qualità dell'aria nella macroarea in cui si collocano le opere in progetto è generalmente buona, anche se**, rispetto a quanto stabilito dal D.Lgs. 155/2010, sussistono delle criticità rispetto:

- alle concentrazioni di ozono, che si attestano su livelli ben superiori ai limiti, sia per quanto riguarda gli obbiettivi di salute umana, che di protezione della vegetazione;
- al numero di superamenti giornalieri dei limiti di PM_{10} , che negli ultimi anni hanno registrato numerosi superamenti dei limiti di legge e che mediamente si attestano sempre su livelli piuttosto elevati;

Sebbene le installazioni basate sulla tecnologia fotovoltaica siano completamente prive di emissioni durante il loro esercizio, durante le fasi di cantiere (i.e. costruzione e dismissione) si verificherà un impatto, ancorché circoscritto e transitorio, sulla qualità dell'aria a causa delle emissioni dei motori dai veicoli e dai macchinari utilizzati e dalla diffusione in atmosfera di particelle di suolo sollevate durante le diverse lavorazioni.

Al fine di minimizzare l'impatto sull'atmosfera e durante tutte le fasi di cantiere saranno adottate tutte le buone pratiche e le strategie di contenimento delle emissioni, con particolare attenzione ai ricettori sensibili presenti nelle immediate vicinanze. Per ulteriori approfondimenti in merito si rimanda al Par. 8.2.2.

5.5. Caratteristiche geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche

L'area oggetto d'indagine ricade interamente nel Comune di Carpi, nella piana alluvionale tra il fiume Po e il Secchia ed è compresa nella cartografia ufficiale nelle sezioni 183151 e 183112, della Carta Tecnica Regionale 1: 5.000 della Regione Emilia-Romagna. **La zona interessata dall'intervento ha come principale caratteristica, dal punto di vista geomorfologico, quella di formare un ambiente di pianura alluvionale, con forme legate all'azione geomorfica esercitata nel recente passato e - attualmente - dal reticolo idrografico.**

Per quanto concerne gli aspetti geomorfologici, geolitologici e idrogeologici dell'area **è stata svolta una specifica indagine a opera di un professionista tecnico abilitato** (rif. Elaborato "FTV24CP01-E-10Rev#2"), la cui relazione finale è parte integrante del presente studio e alla quale si rimanda per ogni

approfondimento. Per completezza di esposizione si riporta una sintesi delle conclusioni, riassumendo i principali passaggi della stessa:

- il sito interessato dalle opere in progetto ricade nel comune di Carpi (MO), in un'area ubicata alla quota media di 20 m s.l.m., a uso in prevalenza agricolo. L'area in progetto e relative opere di connessione sono localizzate nel settore settentrionale del territorio comunale.
- Dal punto di vista idrogeologico, l'indagine eseguita non ha evidenziato, nell'area in esame e nella zona circostante, la presenza di emergenze idriche (sorgenti), mentre si rileva la presenza di punti di captazione di acque sotterranee (pozzi).
- La falda ospitata nei terreni in esame, avente carattere superficiale, risulta direttamente connessa con il reticolo idrografico locale. La superficie libera della falda può subire moderate variazioni di livello durante l'anno a causa dei differenti apporti meteorici e a causa delle attività agricole, stabilizzandosi, nell'area di intervento, ad una quota compresa tra -1 e -2 m da p.c. Le opere fondazionali dei manufatti in progetto (pali infissi nel terreno senza uso di materiale cementizio) interagiranno – senza interferire – con le acque di falda e dovranno pertanto essere realizzati con materiali compatibili con la presenza costante di acqua nel sottosuolo.
- Dal punto di vista idrologico, il sito in esame risulta essere soggetto a un rischio idraulico di grado basso, ponendosi in un'area soggetta a modesti eventi della dinamica idraulica del locale reticolo idrografico. Inoltre, le indagini svolte non hanno evidenziato il verificarsi di fenomeni di esondazione significativi per piene ordinarie e/o straordinarie. A tal proposito, in base agli elaborati del vigente Piano di Gestione del Rischio Alluvionale, risulta compreso in aree potenzialmente soggette a fenomeni d'inondazione con scenario L = alluvioni rare – Tr fino a 500 anni.
- Il sito non mostra segni di instabilità morfologica e l'area in oggetto è da ritenersi complessivamente stabile, escludendo, al momento dell'indagine, fenomeni morfogenici dissestivi in atto (o potenziali) di particolare entità.
- Dal punto di vista geolitologico, i terreni presenti nell'area di progetto sono di origine continentale e sono rappresentati da depositi alluvionali medio – recente, aventi granulometria in genere fine. In particolare, nell'area d'impianto si rileva la presenza di una copertura di limi argillosi, soprastanti depositi alluvionali a tessitura prevalentemente sabbiosa.
- La sequenza litostratigrafica locale presente nell'area in esame può essere così rappresentata: in superficie si riconosce la presenza di una limitata coltre di copertura limoso-argillosa, avente spessore compreso tra 0,5 e 1 m, poco addensata, con locali riporti antropici eterogenei; mentre al di sotto della suddetta coltre si ritrovano i termini alluvionali aventi granulometria fine fino a 8 m circa (limi e argille), per poi passare a media (sabbie), aventi grado di addensamento/ consistenza mediamente crescente in funzione della profondità.
- Nella classificazione sismica regionale il territorio comunale di Carpi rientra nella Zona sismica 3, a cui è associata una accelerazione sismica al *bedrock* tra 0,05 e 0,15 Ag/g e categoria del sottosuolo "C"⁵⁸; tali dati sono stati accertati mediante l'esecuzione di n. 3 prove sismiche di tipo MASW ((Multichannel Analysis of Surface Waves);

⁵⁸ C: *Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina, mediamente consistenti*, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360m/s.

- i parametri geotecnici ritenuti sicuri, in sede di progettazione preliminare, sono i seguenti:

Unità litologica	Litologia	Nspt	Tipo	Classificazione A.G.I.	VALORI DI PROGETTO		
					γ_d t/m ³	ϕ'_d °	Cu_d kg/cm ²
1	Coltre superficiale (profondità massima 1 m)	5-10	Incoerente	Poco addensato	1,7	16	0,0
2	Depositi alluvionali a granulometria fine (fino a 8 m)	10-20	Coesivo	Moderatamente consistente	1,9	20	0,0 - 0,35
3	Depositi alluvionali a granulometria media (oltre 8 m)	10-20	Coesivo	Moderatamente consistente	1,9	24	0,0 - 0,18

dove:

N_{spt} : numero colpi riferibili ad una prova SPT;

γ_d : peso di volume;

Cu_d : coesione non drenata;

ϕ'_d : angolo di attrito interno drenato.

Alla luce di quanto sopra indicato, nonché valutata la natura dell'intervento in progetto si attesta la fattibilità geologico – tecnica dell'intervento in progetto.

Stante quanto indicato sopra, si riportano alcune prescrizioni da seguire obbligatoriamente in fase di progettazione esecutiva e di realizzazione lavori.

- **A supporto della progettazione esecutiva andrà realizzata una campagna d'indagini** - in situ e in laboratorio - atta a definire nel dettaglio il modello geologico, geotecnico, idrogeologico e sismico del sito d'intervento. Tale indagine dovrà prevedere l'esecuzione delle seguenti attività:
 - esecuzione di sondaggi geognostici a carotaggio continuo spinti fino ad almeno 10 m di profondità, con densità di almeno 2 carotaggi per ettaro e prelievo di almeno un campione indisturbato per sondaggio da sottoporre a prove di laboratorio;
 - esecuzione di prove penetrometriche dinamiche pesanti, spinte fino a rifiuto o almeno 10 m di profondità, con densità pari a quella dei suddetti carotaggi;
 - esecuzione di tomografie geoelettriche all'interno del lotto d'intervento, sia in direzione del massimo allungamento che della larghezza di questo;
 - esecuzione di almeno un'indagine sismica superficiale di tipo MASW per ogni zona caratterizzata da una diversa litologia;
 - esecuzione di prove CBR e proctor su campioni prelevati in sito, atti a determinare le caratteristiche meccaniche dei materiali superficiali;
 - esecuzione di prove geotecniche e chimiche di laboratorio sui campioni prelevati nei carotaggi.
- **In fase esecutiva, andrà prevista, quando necessario, la figura del Geologo**, al fine di:
 - valutare eventuali problematiche di carattere geologico – tecnico ed idrogeologico emerse, non previste in fase progettuale, fornendone le adeguate soluzioni tecniche;

- valutare, mediante apposite prove sui fronti di scavo e/o sul piano di fondazione, i caratteri geologici e geotecnici dei litotipi ricadenti nel volume significativo di terreno dei manufatti in costruzione, ai fini delle verifiche strutturali di questi;
 - supportare la D.L. circa possibili varianti resesi necessarie in corso d'opera;
 - valutare la corretta esecuzione di tutte le attività coinvolgenti la componente geologica l. s.;
 - effettuare un'attenta analisi visiva del terreno di fondazione per accertare la presenza di eventuali disomogeneità dello stesso e, se rilevate, fornire adeguate soluzioni esecutive atte a garantire il buon esito dell'intervento in oggetto.
- **Evitare fenomeni di appoggio differenziato su porzioni di terreno a diverso grado d'addensamento e consolidamento, il tutto al fine di evitare cedimenti o dissesti.**
 - Al di sotto delle eventuali fondazioni in c.a., ove previste, dovrà essere gettato in opera un "magrone" di sottofondo in ghiaia o misto granulare anidro, ben costipato e livellato, od eventualmente in cls, di adeguato spessore ed estensione, con eventuale rete elettrosaldata.
 - **Ogni fronte aperto** – anche non previsto da progetto, ma resosi necessario in fase operativa - **dovrà essere adeguatamente contrastato e sostenuto dalle necessarie opere controterra** (sia di tipo provvisoria, sia, laddove divenuto necessario, di tipo definitivo), al fine di garantire la sicurezza in fase esecutiva ed a lavori ultimati dell'area d'intervento e di un suo congruo intorno. Nel caso si verificassero situazioni di disomogeneità, sarà necessario procedere a sistemazioni differenziate.
 - **I lavori di scavo dovranno essere eseguiti a campioni di ridotte dimensioni ed in periodi di scarse precipitazioni**, ponendo l'usuale attenzione per le pareti verticalizzate, specie in coltre, ove potrebbero verificarsi dei dissesti, evitando lunghe esposizioni dei fronti di scavo agli agenti atmosferici.
 - **I riporti, temporanei e/o definitivi, andranno depositati in aree la cui stabilità, puntuale e del loro intorno, sia stata oggetto di attenta verifica in fase esecutiva**, al fine di garantire la sicurezza dei luoghi nel tempo.
 - **Osservare** attentamente, da parte dell'Impresa esecutrice, sotto il controllo del Responsabile della sicurezza e della D.L., l'assoluto rispetto delle **norme in materia di sicurezza nei cantieri**.
 - Andranno posti in essere tutti gli interventi, gli accorgimenti e le cautele atte a garantire la sicurezza dei luoghi.

5.6. Sistemi di terre, caratteri pedologici e agronomici, uso del suolo

Con riferimento alle caratteristiche geomorfologiche della regione, i suoli del territorio dell'Emilia-Romagna sono suddivisibili in due grandi ambienti: *i) il rilievo appenninico*, posto nel settore più meridionale, che è a sua volta distinto in basso, medio e alto appennino in funzione delle fasce altimetriche e *ii) la pianura* – in cui ricade l'area di progetto – che, posta nel settore settentrionale, deve la sua origine al trasporto e alla deposizione di materiali sciolti ad opera dei principali corsi d'acqua.

In tale contesto, **la pianura Emiliano-romagnola** è un'area omogenea che si estende dalla sponda destra del fiume Po e dalla costa adriatica fino ai primi rilievi del margine basso-appenninico, interessando circa il 53% della superficie regionale. I suoli di pianura devono la formazione da sedimenti provenienti da fiumi e torrenti appenninici (*piana pedemontana* e *piana alluvionale*), dal fiume Po (*piana a meandri* e *pianura*

deltizia) o da processi di dinamica litorale da parte del mare adriatico (*pianura costiera*). Complessivamente si tratta di suoli giovani con basso grado di differenziamento rispetto al substrato pedogenetico, i quali tuttavia hanno subito un forte processo di modificazione - soprattutto negli orizzonti superficiali - come conseguenza degli interventi antropici quali opere di bonifica o persistenti pratiche agricole⁵⁹.

Entrando nel merito dello studio dei suoli⁶⁰, la Regione Emilia-Romagna ha avviato, dal 1976, l'attività di rilevamento dei suoli al fine di produrre una cartografia tematica che ne rappresenti la distribuzione geografica (derivandone, peraltro, le principali caratteristiche chimico-fisiche e le loro qualità) a supporto delle attività di pianificazione territoriale e tutela ambientale.

Il processo di realizzazione delle carte è stato eseguito a più riprese, con diverse scale di dettaglio e a più livelli di approssimazione, sviluppando, ad oggi, una documentazione piuttosto corposa così sintetizzabile:

- **Cartografie di inquadramento generale** (di scala 1:1.000.000; 1:500.000 e 1:250.000). Pubblicate nel 1994 e in fase di revisione, forniscono informazioni generiche rispetto ai principali ambienti geomorfologici e danno una prima conoscenza sulle problematiche connesse con la loro utilizzazione.
- **Cartografia di semi-dettaglio di scala 1:50.000**⁶¹. Aggiornata nel 2021, è lo strumento più idoneo per lo studio del suolo a livello locale. Le informazioni sono articolate su tre livelli di dettaglio:
 - **Unità Tipologiche di Suolo (UTS)** contenente le informazioni sulle proprietà chimico-fisiche di ogni tipo di suolo, classificato secondo la *Soil Taxonomy* (USDA, 2010) e la *World Reference Base for soil Resources* (WRB – FAO, 2006). Nella presente carta dei suoli sono presenti 466 tipi di suolo, di cui 210 in pianura;
 - **Delineazioni Pedologiche**, ovvero le singole aree di suolo disegnate in cartografia. Sono individuate da un numero seriale non univoco che rappresenta l'estensione geografica di una o più Unità Tipologiche di Suolo osservate durante la campagna di rilevamenti in campo, dove la presenza delle dette unità è espressa in valore percentuale di superficie occupata;
 - **Unità Cartografiche (U.C.)**, ovvero l'insieme di poligoni, o delineazioni pedologiche, aventi la stessa sigla. Ogni U.C. è definita da un codice numerico univoco e da una sigla alfanumerica, può essere composta da un unico suolo o dalla **consociazione** di più suoli simili, dal **complesso** di due o più suoli dissimili per i quali non è possibile cartografare separatamente o in **associazione** di due o più suoli dissimili per i quali, differentemente dalla tipologia precedente, possono essere cartografati separatamente ad una scala di maggior dettaglio. Nell'edizione 2021 sono state delineate 820 unità cartografiche di cui 358 in pianura.
- **Cartografia di dettaglio in scala 1:10.000**, utilizzata per una descrizione puntuale della distribuzione dei suoli limitatamente ad alcune aziende agricole o parchi regionali.

Lo studio dei caratteri pedologici peculiari dell'area di progetto è avvenuto tramite la consultazione della cartografia 1:50.000 e documentazione annessa, in quanto ritenuta la più idonea per identificare le qualità fisico-chimiche ed eventuali problematiche connesse con la componente suolo.

⁵⁹ "I suoli dell'Emilia-Romagna" - Note illustrative e carta alla scala 1:250.000 (1994)

⁶⁰ <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/suoli/conoscere-suolo/carte-dei-suoli-emilia-romagna>

⁶¹ Carta dei suoli della Regione Emilia-Romagna, scala 1:50.000 – Note illustrative (2021)

In riferimento al caso oggetto di studio, le aree identificate per la realizzazione dell'impianto solare ricadono interamente nell'Unità Cartografica 0298, definita da un'unica unità di suolo "**RAMz- Variante senza orizzonti salino-sodici entro 100 cm dei suoli RAMESINA**" (Cfr. Figura 55).

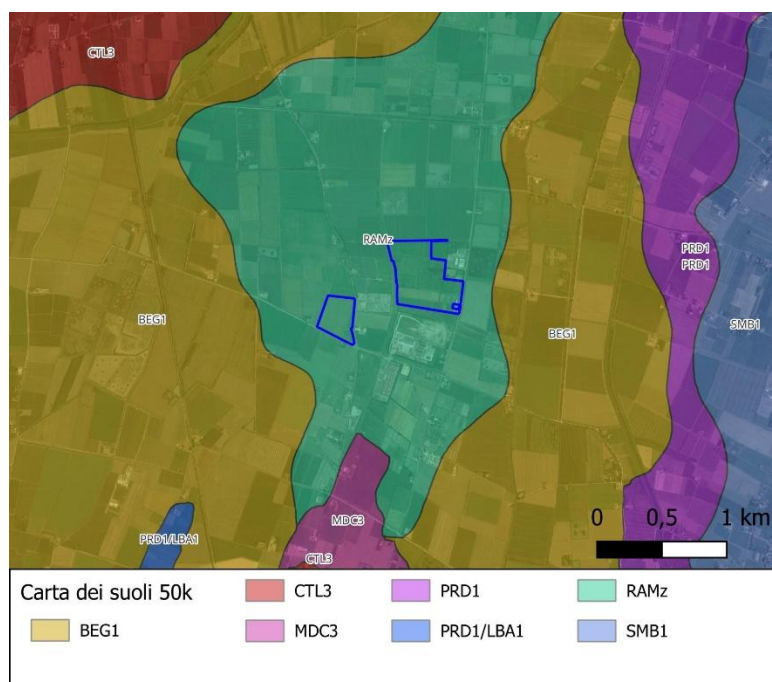


Figura 55. Estratto della "Carta dei suoli della Regione Emilia-Romagna in scala 1: 50.000 - Edizione 2021" delle unità cartografiche e relative Unità Tipologiche di Suolo. In blu l'area oggetto di studio.

L'unità cartografica "RAMz"⁶² rappresenta la consociazione di suoli identificati nell'unità tipologica denominata "**Variante senza orizzonte salino-sodici entro 100 cm dei suoli RAMESINA**", tipica delle parti più depresse delle valli alluvionali di recente bonifica della pianura alluvionale, di pendenza molto limitata (0,01-0,1%), ad impiego di seminativo semplice, in cui l'allontanamento dell'acqua in eccesso avviene artificialmente mediante la presenza di canali di scolo permanenti. Sono suoli profondi, a tessitura argilloso-limosa o argillosa, da debolmente a moderatamente alcalini, scarsamente o moderatamente calcarei e da leggermente a moderatamente salini e in cui la concentrazione calcarea e salina si riduce in profondità.

Secondo la nomenclatura USDA, il suolo è identificato come "*vey fine, mixed, active, mesic Ustic Endoaquerts*" mentre per la classificazione WRB come "*Gleyic Vertisols (Calcaric)*" che indicano un "**vertisuolo**" con regime di umidità "**aquico**" in cui è presente una falda freatica superficiale⁶³.

La struttura verticale del profilo pedologico caratteristico del suolo identificato è composta dalla sequenza di orizzonti **A_p-B_{ssg}-B_{kssg}-B_{ssyg}-2B_{kg}** indicando un orizzonte superficiale fortemente antropizzato dalla gestione agricola ("*Ap*"), ed epipedon alterati ("*B*") dalla presenza di *slickensides* ("*ss*") tipici dei vertisuoli, di accumulazioni di carbonati ("*k*"), di gesso ("*y*") e in ambiente riducente ("*g*") per via della persistenza della falda superficiale.

Secondo la "*Carta della Capacità d'Uso della Regione Emilia-Romagna*" (1:50.000 - 2021 - Figura 56), derivata dalla già citata "*Carta dei suoli della Regione Emilia-Romagna, scala 1:50.000*" al fine di differenziare le terre a seconda delle potenzialità produttive delle diverse tipologie pedologiche, l'area di

⁶² https://geo.regione.emilia-romagna.it/cartpedo/scheda_suolo.jsp?id=RAMz

⁶³ <https://www.nrcs.usda.gov/sites/default/files/2022-09/Keys-to-Soil-Taxonomy.pdf>

impianto si trova all'interno della classe III_{s2w1} , ossia identificata in **"suoli che hanno severe limitazioni che riducono la scelta di piante e/o richiedono speciali pratiche di conservazione"**⁶⁴ con specifico riferimento a limitazioni per vie di caratteristiche del suolo sulla lavorabilità ("s2") e per eccesso idrico che riduce la disponibilità di ossigeno per le radici delle piante ("w1").

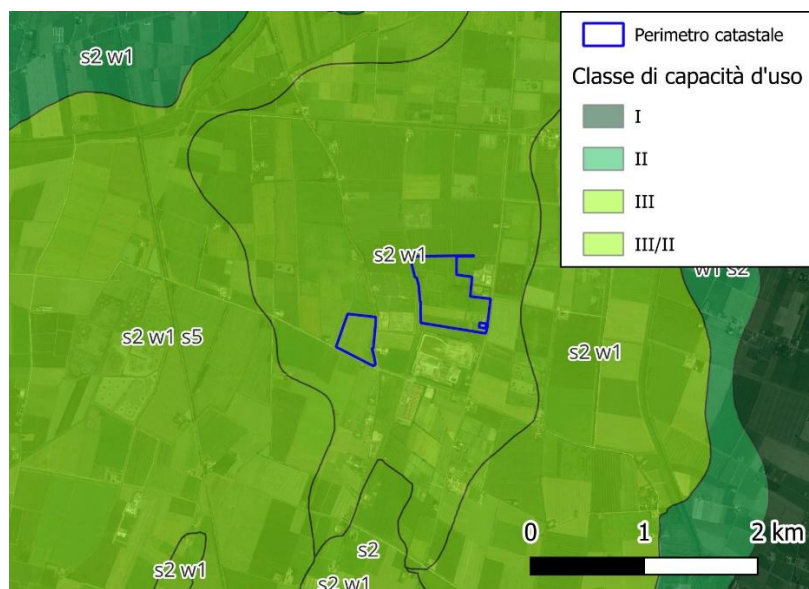


Figura 56. Estratto della "Carta della Capacità d'Uso dei Suoli della Regione Emilia-Romagna" (2021) con rappresentazione dell'area oggetto di studio.

In accordo con il 4° livello di classificazione della **carta dell'uso del suolo dell'Emilia-Romagna del 2020** (edizione 2023 - Figura 57), la quale si basa sulle specifiche del progetto europeo CORINE Land Cover (CLC) integrate dal Gruppo di Lavoro Uso del Suolo del CPSG-CISIS, l'**area di progetto Ovest** rientra in **"2121-seminativi semplici irrigui"** e **"1332-suoli rimaneggiati e artefatti"**, mentre l'**area Est** rientra in **"2310-prati"**, **"2121-seminativi semplici irrigui"**, **"2123-culture orticole"** e **"4110-zone umide interne"**.

Attualmente, così come confermato dai sopralluoghi in situ, l'area Ovest è destinata alla coltivazione di erbacee annuali (i.e. colza) ed è presente un edificio diruto in stato di abbandono, mentre l'area est presenta coltivazioni orticole, cerealicole e superfici incolte per fini venatori.

⁶⁴ "Capacità d'uso dei suoli ai fini agricoli e forestali della regione Emilia-Romagna"; Note Illustrative (2021)

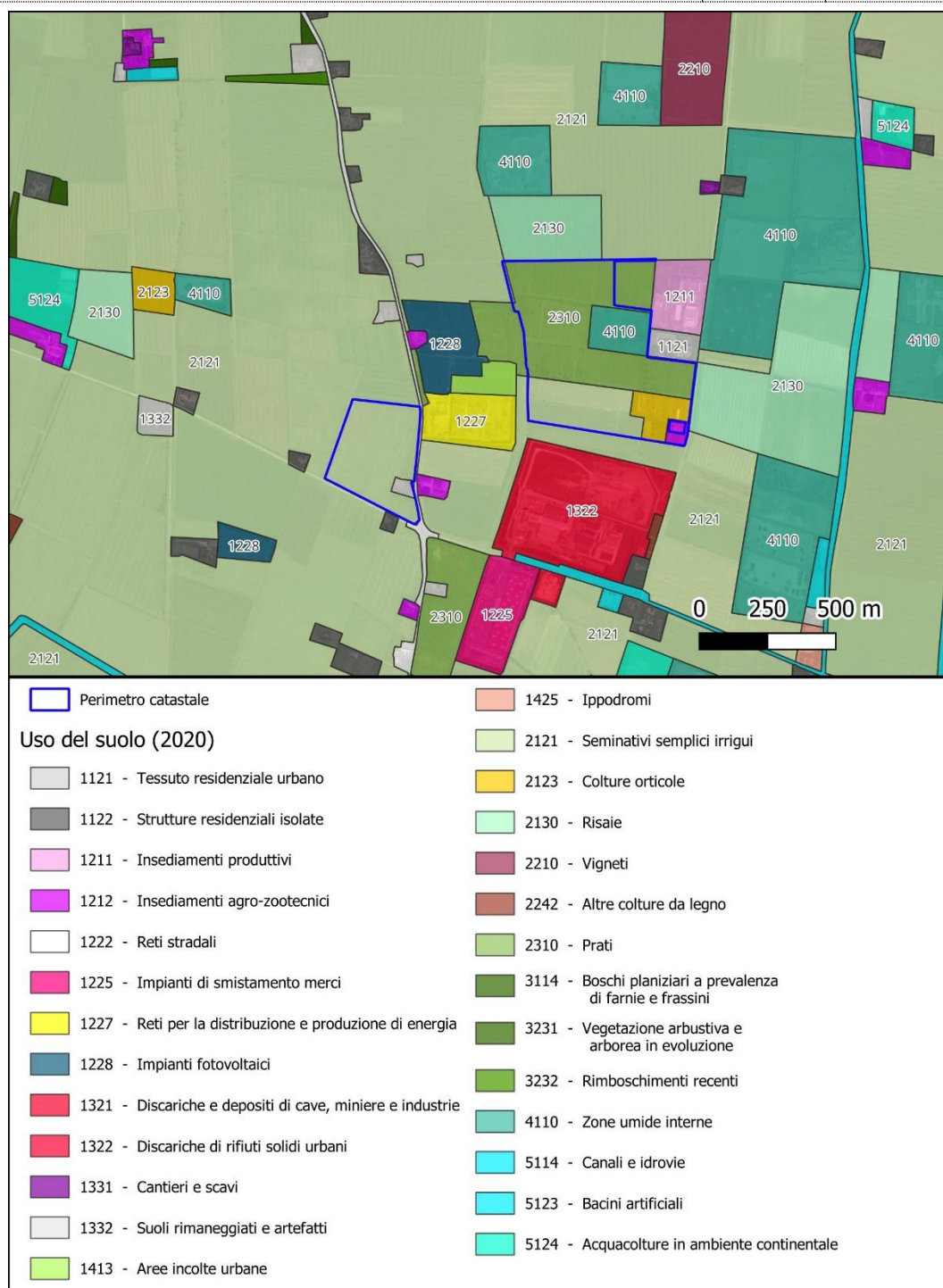


Figura 57. Estratto della Carta di uso del suolo dell'Emilia-Romagna 2020 (ed. 2023) aggregata al 4° livello.

Infine, in relazione alla destinazione d'uso agraria e al tipo di colture praticate, l'orizzonte pedologico superficiale risulta fortemente pedoturbato dall'attività antropica (Orizzonte diagnostico Ap), con rimescolamenti e destrutturazione fino alla profondità cui giungono le lavorazioni tipiche (40-60 cm), come avvalorato dalle verifiche condotte in situ (Figura 58).



Figura 58. Immagine rappresentativa delle aree di impianto (vista da via Valle).

5.7. Idrografia di superficie e sistema idraulico/idrologico

Il territorio della Regione Emilia-Romagna ricade interamente nell'ambito di competenza dell'Autorità di Bacino Distrettuale del fiume Po istituita con l'art. 64 del D.lgs. 152/2006, nella quale confluiscono le Autorità di Bacino di livello interregionale e regionale istituite con Legge 183/89, ora abrogata (art. 63 del D.lgs. 152/2006), che risultavano così suddivise:

- Autorità di Bacino del fiume Reno:
- Autorità di Bacino Marecchia – Conca
- Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli

L'area di impianto ricade nel **bacino idrografico del Fiume Secchia**, che si estende su un territorio di circa 2.090 km², il quale è amministrato dall'**Autorità di Bacino Distrettuale del fiume Po**. Il fiume Secchia, il corso d'acqua principale del Bacino, nasce dall'Alpe di Succiso, nel tratto dell'appennino settentrionale compreso nella Provincia di Reggio Emilia, prosegue nelle parti di collina e alta pianura a cavallo tra la provincia di Modena e Reggio Emilia per poi confluire nel Fiume Po in provincia di Mantova dopo un percorso di circa 172 km.

Come si evince dalla Figura 59, il bacino del Secchia è suddiviso in due sottobacini in funzione del diverso ambito fisiografico: il sottobacino dell'Alto Secchia, che occupa il 49% della superficie totale e comprende per lo più l'ambito montano; il sottobacino del Basso Secchia (51% della superficie totale), in cui è presente l'area di progetto, dall'assetto tipicamente pianiziale.⁶⁵

⁶⁵ Linee generali di Assetto Idrogeologico e quadro degli interventi – Bacino del Secchia – ADBPO, Parma

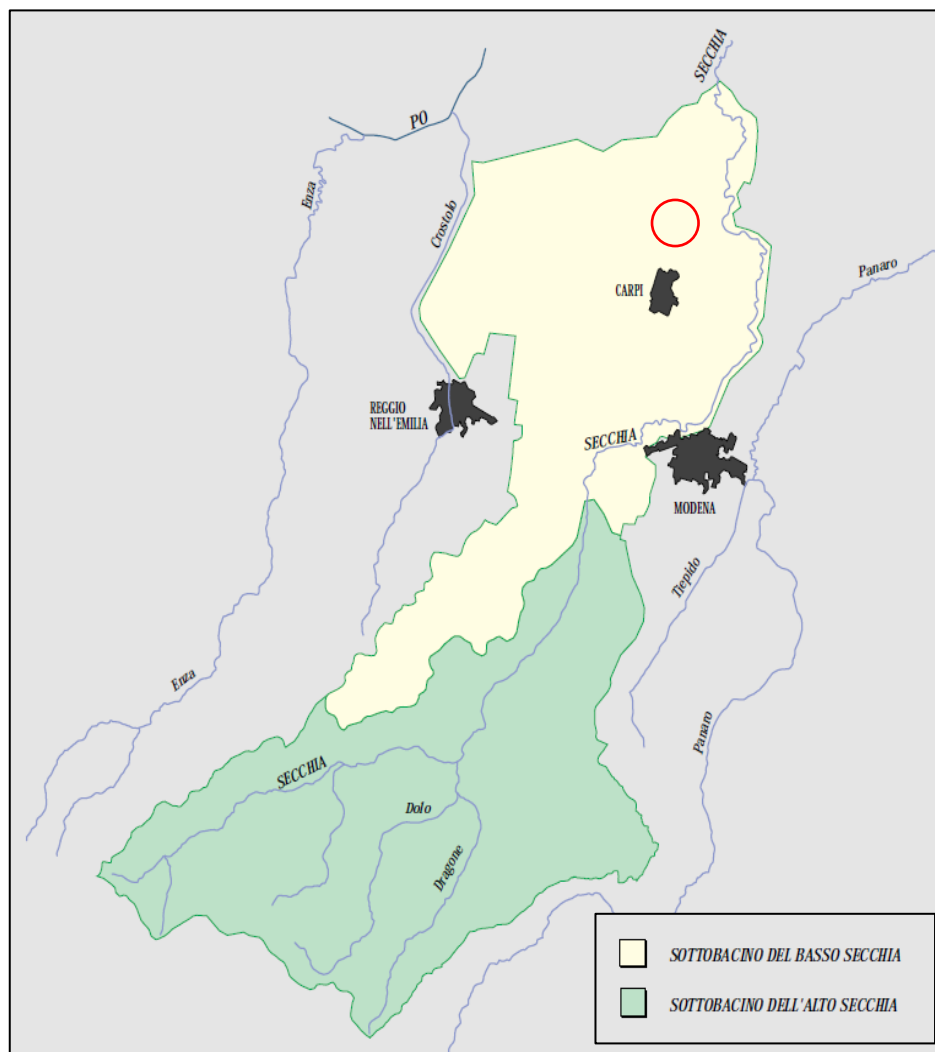


Figura 59. Ambito fisiografico del bacino del Fiume Secchia.

Le caratteristiche principali del bacino possono essere così sintetizzate:

- il reticolo idrografico mostra uno scarso grado di gerarchizzazione, testimoniato dall'elevato numero di torrenti presenti quasi esclusivamente in ambito appenninico,
- nel tratto di pianura l'asta fluviale principale scorre all'interno di arginature continue,
- risulta presente una fitta rete di canali irrigui, specie in ambito pianiziale,
- una parte del reticolo irriguo assume anche funzione di bonifica/laminazione dal momento in cui drena/convoglia le acque (anche in occasione di eventi di piena) verso i canali collettori "Cavo Lama" e "Cavo Parmigiana Moglia" (anche detto Cavo Fiuma).

La fitta rete di canali irrigui e di bonifica presenti all'interno del Bacino del Fiume Secchia viene attualmente gestita, in sinistra orografica del fiume, dal Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale, mentre, in destra, dal Consorzio della Bonifica Burana.

Nello specifico, l'area di progetto si colloca nella porzione settentrionale del bacino, all'interno del **Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale**, che comprende per intero la sinistra orografica del bacino del fiume Secchia, il bacino del Fiume Crostolo ed una parte significativa del bacino del Fiume Enza, per una superficie complessiva di 312.374 ha (di cui circa il 60% in territorio montano o collinare) Figura 60.



Figura 60. Cartografia del comprensorio "Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale". Fonte: Piano di Classifica per il riparto degli oneri consortili.

Il Consorzio in pianura gestisce una rete di canali, nodi idraulici ed altri manufatti **che svolgono una duplice funzione**: i) derivazione, veicolazione e distribuzione delle acque dai corpi idrici principali per fini irrigui e ii) allontanamento delle acque meteoriche con finalità di scolo e difesa idraulica. La complessità della rete scolante del consorzio permette di suddividere l'area di pianura in sottobacini idraulici, come si evince dalla Figura 61, l'area di impianto rientra nel Sottobacino denominato "**Scolo e Difesa delle Acque Basse**" dell'estensione di circa 33.000 ha, che confluisce attraverso due principali collettori, "Acque Basse Reggiane" (CABR) e "Acque Basse Modenesi" (CABM) nel canale Emissario che sottopassa il cavo "Parmigiana Moglia" nell'imponente manufatto della "Botte S. Prospero" e convoglia le acque nel Fiume Secchia attraverso l'impianto idrovoro di S. Siro (San Benedetto Po, MN)⁶⁶.

⁶⁶ Piano di classifica per il riparto degli oneri consortili, Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale, 2015

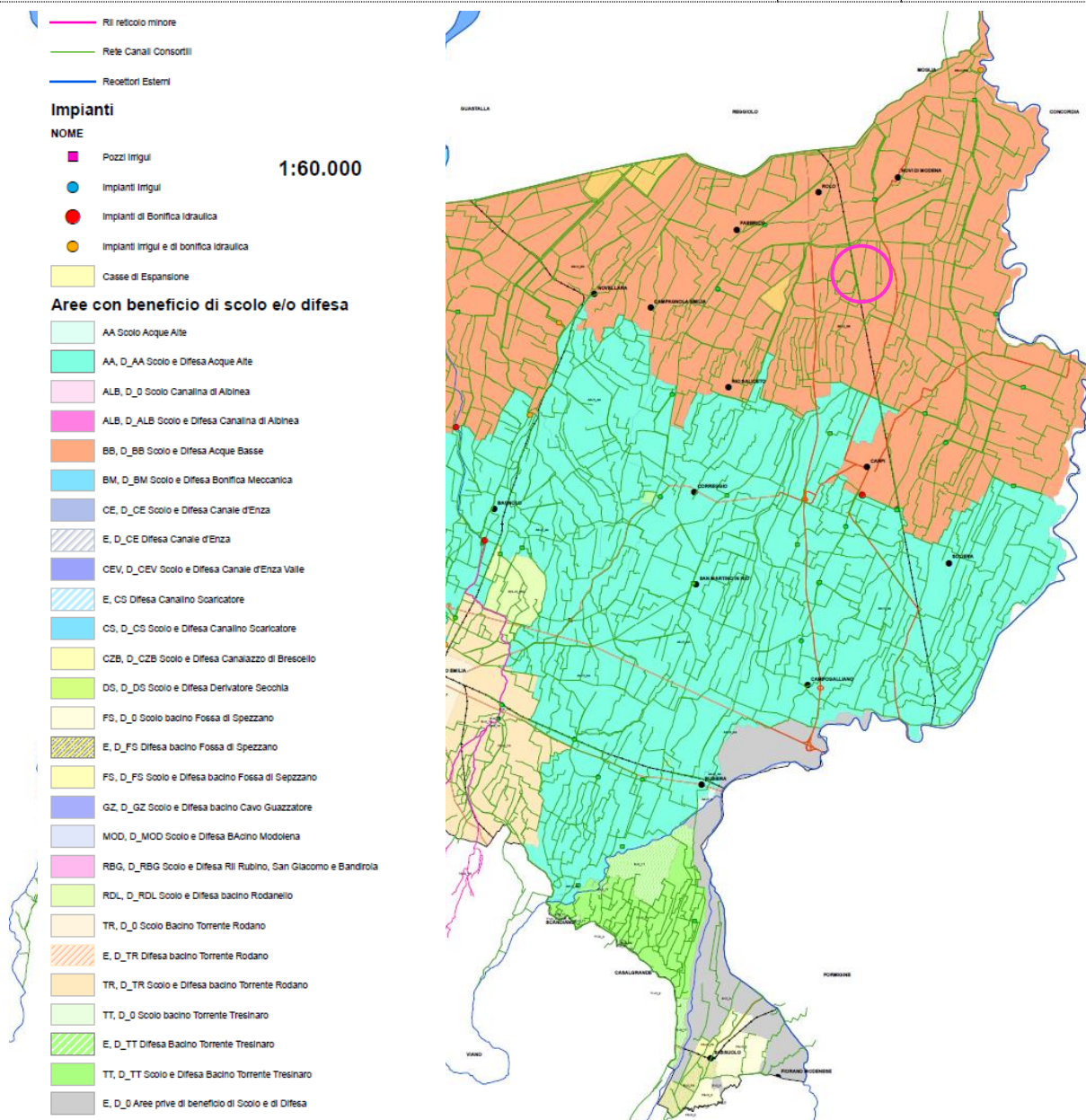


Figura 61. Categorizzazione dell'area di pianura in bacini idraulici.

Riguardo l'idrografia di superficie nell'intorno dell'area di progetto (Figura 62), si può osservare come questa si trovi in una zona pianeggiante posta a circa 19 m s.l.m. a nord del comune di Carpi, in sinistra idrografica del Fiume Secchia e del collettore Cavo Lama.

La dinamica di smaltimento delle acque ad opera del reticolo minore avviene per gravità confluendo verso nord al "Collettore Acque Basse Reggiane" e al "Cavo Parmigiano Moglia", le cui acque, infine, confluiscono verso il Fiume Secchia sia attraverso lo scolo meccanico ad opera di impianti idrovori (come l'impianto "Mondine" a Moglia - MN - o il nodo idraulico di "San Siro" a San Benedetto Po - MN), sia attraverso impianti per lo scarico a gravità (come la chiavica di Bondanello, corrispondente al punto altimetricamente più basso del comprensorio, che costituisce il recapito naturale del bacino).



Figura 62. Rappresentazione cartografica del reticolo principale presente nell'intorno dell'area di progetto.

Analizzando nel dettaglio l'area di impianto (Figura 63), l'area Ovest non risulta in adiacenza di canali consortili, mentre l'area Est è lambita, a sinistra, dal Canale Marengo (il quale termina in prossimità del perimetro superiore dell'area) e dal Cavo Gavasseto, mentre a destra dalla Fossetta di Gruppo.

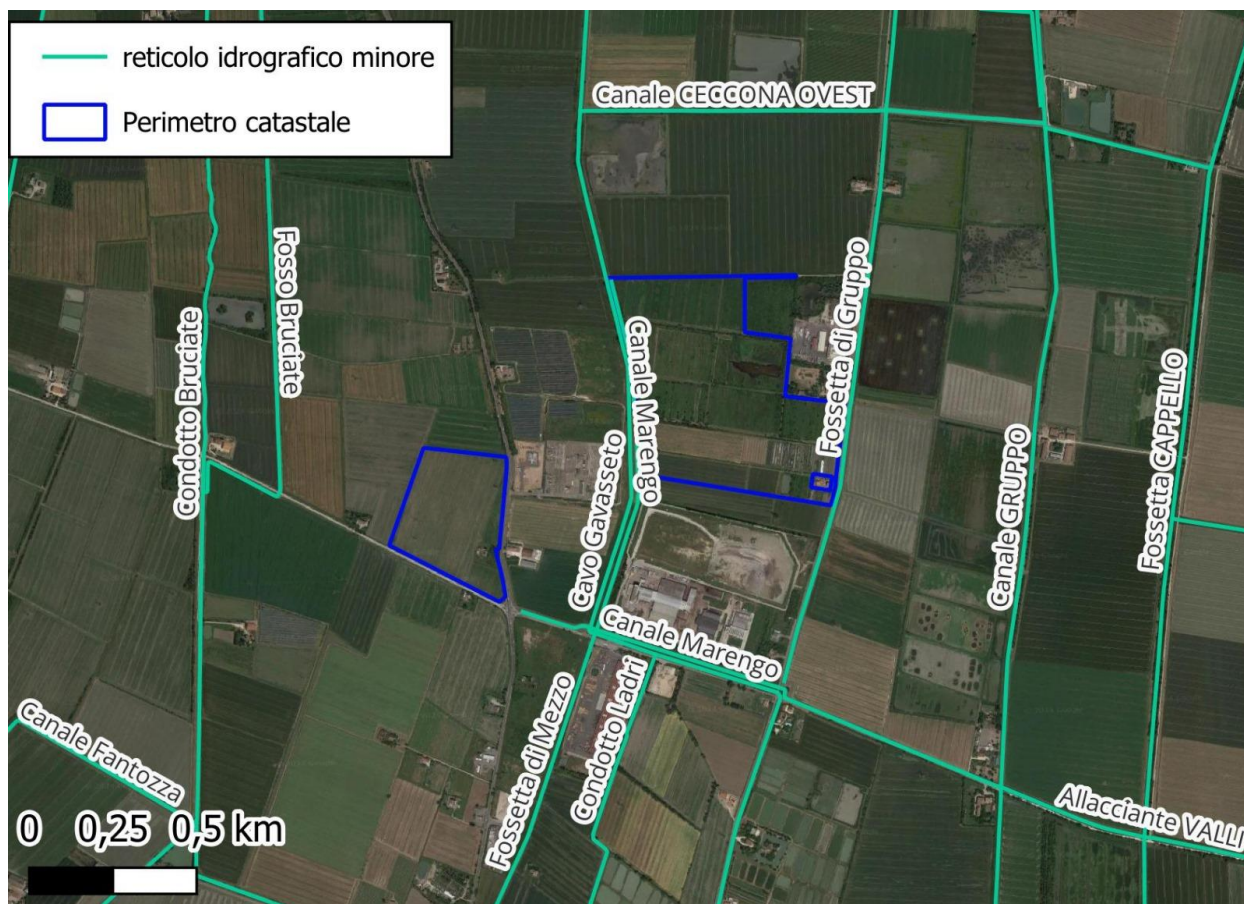


Figura 63. Dettaglio della rete idrografica locale di superficie in corrispondenza dell'area di progetto.

5.7.1. Stato qualitativo delle risorse idriche

→ Acque sotterranee

Ai sensi delle Direttive 2000/60/CE e 2006/118/CE, nel territorio dell'Emilia-Romagna sono presenti 145 corpi idrici sotterranei, la cui individuazione è stata formalizzata con la Delibera di Giunta n. 350 dell'8 febbraio 2010.

Le acque sotterranee regionali sono oggetto di monitoraggio a partire dal 1976, secondo un programma che si è evoluto nel tempo per valutarne lo stato chimico e quantitativo e che, a partire dal 2010, è stato adeguato alle direttive europee 2000/60/CE e 2006/118/CE. Attualmente, il monitoraggio dei corpi idrici sotterranei avviene tramite 733 stazioni, di cui 600 per la definizione dello "stato chimico" e 633 per lo "stato quantitativo".

Il monitoraggio per la definizione dello stato quantitativo è finalizzato a fornire una stima delle risorse idriche disponibili e ne valuta la tendenza nel tempo, verificando se la variabilità della ricarica e il regime dei prelievi risultano sostenibili sul lungo periodo.

Il monitoraggio per la definizione dello stato qualitativo è, invece, organizzato in due programmi distinti:

- monitoraggio di sorveglianza: effettuato su tutti i corpi idrici sotterranei e in funzione della conoscenza pregressa dello stato chimico di ciascun corpo idrico, della vulnerabilità e della velocità di rinnovamento delle acque sotterranee;
- monitoraggio operativo: viene svolto sugli acquiferi individuati come a rischio di non raggiungere lo stato "buono" con una frequenza almeno annuale e comunque da effettuare tra due periodi di monitoraggio di sorveglianza.

Nel complesso, il programma di monitoraggio prevede frequenze di campionamento differenziate in funzione dello stato del corpo idrico e del suo grado di vulnerabilità. Le informazioni ambientali prodotte nell'ambito di tale monitoraggio permettono di individuare le criticità ambientali dei corpi idrici sotterranei, di definirne le caratteristiche chimiche naturali e di individuare le possibili alterazioni del chimismo naturale dovute ad attività antropiche (riconducibili a situazioni di inquinamento puntuale o diffuso).

Rispetto agli acquiferi individuati dal Piano di Gestione (PdG), nel sottosuolo in corrispondenza dell'area di progetto, si trovano 3 distinti corpi idrici sotterranei, i cui risultati del monitoraggio lungo il sessennio 2014-2019 sono riassunti nelle seguenti tabelle.

Tabella 27. Classificazione dello Stato Chimico dei corpi idrici sotterranei presenti in corrispondenza dell'area di progetto.

CORPO IDRICO - CODICE	STATO CHIMICO	PRESSIONI	RISCHIO	LIVELLO DI CONFIDENZA
Acquifero freatico di pianura (9015ER-DQ1-FPF)	SCARSO	Pressioni puntuali e diffuse; Pressioni diffuse di origine agricola	A rischio	Alto
Pianura Alluvionale Padana - acquifero confinato superiore (0630ER-DQ2-PPCS)	BUONO	Prelievi irrigui; Inquinamento remoto/storico	Non a rischio	Alto
Pianura Alluvionale Padana - acquifero confinato inferiore (2700ER-DQ2-PACI)	BUONO	nessuna	Non a rischio	Alto

Tabella 28. Classificazione dello Stato Quantitativo dei corpi idrici sotterranei in corrispondenza dell'area di progetto.

CORPO IDRICO	STATO QUANTITATIVO	PRESSIONI	RISCHIO	LIVELLO DI CONFIDENZA
Acquifero freatico di pianura	BUONO	Pressioni puntuali e diffuse; Pressioni diffuse di origine agricola	Non a rischio	Alto
Pianura Alluvionale Padana - acquifero confinato superiore	BUONO	Prelievi irrigui; Inquinamento remoto/storico	A rischio	Medio
Pianura Alluvionale Padana - acquifero confinato inferiore	BUONO	nessuna	Non a rischio	Alto

In base ai risultati dell'ultimo periodo di monitoraggio (2014-2019), non si riscontrano criticità dal punto di vista quantitativo, mentre rispetto allo stato chimico i dati indicano come l'acquifero freatico di superficie manifesti un giudizio qualitativo "Scarso", determinato dagli impatti delle pressioni antropiche, in particolare a causa delle attività agricole e industriali.

→ Acque superficiali

La classificazione delle acque superficiali è stata effettuata sulla base della metodologia riportata nel D.M. 260/2010 e nel successivo D.Lgs. 172/2015, che prevede la valutazione dello **"Stato Ecologico"** e dello **"Stato Chimico"**, i quali contribuiscono a definire lo stato complessivo di qualità ambientale dei corpi idrici.

La valutazione dello Stato Ecologico dei corsi d'acqua è basata sul monitoraggio delle comunità biologiche acquatiche (diatomee, macrofite, macroinvertebrati, fauna ittica), con il supporto fornito dalla valutazione degli elementi chimici e idromorfologici che concorrono all'alterazione dell'ecosistema acquatico.

Lo Stato Chimico è determinato a partire dall'elenco di sostanze considerate prioritarie a scala europea, normato dal DM 260/10 (aggiornato dal D.Lgs. 172/2015) in Tab.1/A, per le quali sono da rispettare i previsti Standard di Qualità Ambientale espressi come concentrazione media annua (SQA-MA) e, dove previsti, come concentrazione massima ammissibile (SQA-CMA).

Relativamente all'area di progetto, i corpi idrici presenti nelle sue vicinanze sono tutti di tipo artificiale (canali irrigui e/o di bonifica). Nonostante l'elevato grado di antropizzazione del territorio, i risultati del monitoraggio del periodo 2014-2019 (Figura 64), indicano come il reticolo superficiale registri uno stato chimico generalmente "Buono", con la sola eccezione del Cavo collettore delle acque basse modenesi, a Nord dell'area di studio, il quale ha uno stato chimico "Non Buono".

La situazione dello stato ecologico indica come i corpi idrici della zona abbiano uno stato qualitativo "Sufficiente", anche se, analogamente allo stato chimico, il Cavo collettore delle acque basse modenesi, è caratterizzato da uno stato ecologico "Scarso".

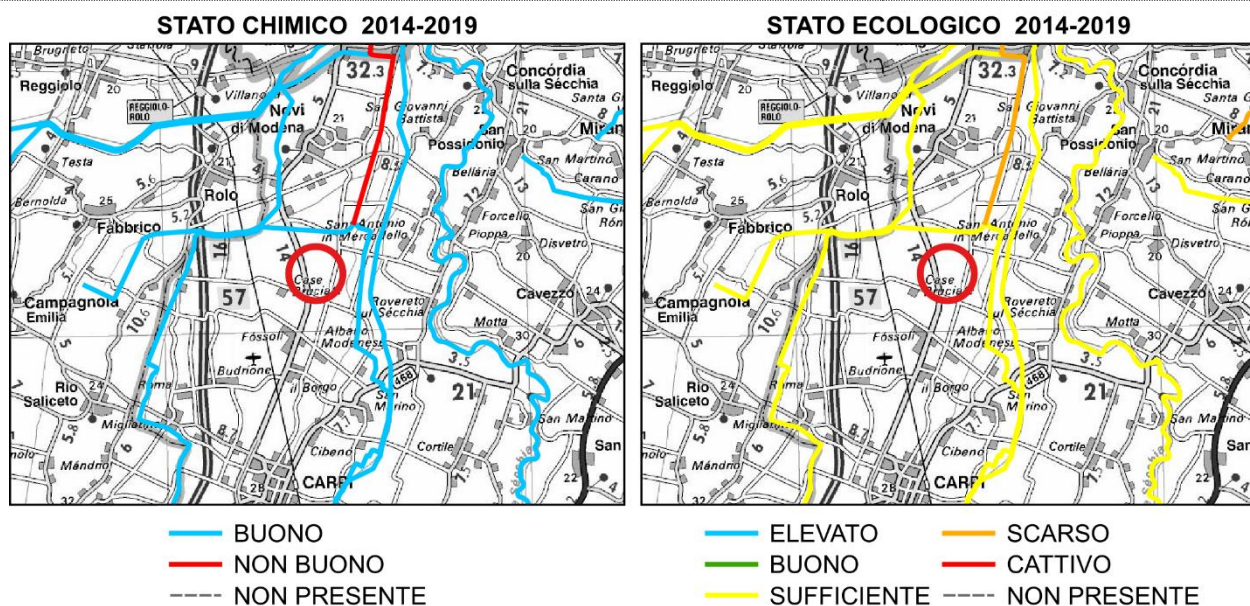


Figura 64. Stato Chimico ed Ecologico dei corpi idrici superficiali nell'intorno dell'area di progetto (cerchio rosso).

5.8. Componenti naturalistiche ed ecosistemiche

La normativa Nazionale, sin dal D.P.C.M. 27/12/1988 "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale"⁶⁷ e, ancor più, la Direttiva 2014/52/UE, richiama l'attenzione sul concetto della biodiversità e della sua tutela, anche tenuto conto di quanto stabilito dalle Direttive "Habitat" e "Uccelli"⁶⁸, relative alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatiche.

La biodiversità è stata definita dalla **Convenzione sulla Diversità Biologica**⁶⁹ come la **variabilità di tutti gli organismi viventi inclusi negli ecosistemi acquatici, terrestri e marini e nei complessi ecologici di cui essi sono parte. Le interazioni tra gli organismi viventi e l'ambiente fisico danno luogo a relazioni funzionali, che caratterizzano i diversi ecosistemi, garantendo la loro resilienza, il loro mantenimento in un buono stato di conservazione e la fornitura dei cosiddetti servizi ecosistemici**⁷⁰. I servizi ecosistemici e gli stock di risorse che la natura fornisce costituiscono, dunque, il nostro **capitale naturale**, tanto indispensabile al nostro benessere, quanto il suo valore spesso viene non considerato o sottovalutato.

Per garantire una reale integrazione tra gli obiettivi di sviluppo del Paese e la tutela del suo inestimabile patrimonio di biodiversità⁷¹, il Ministero dell'Ambiente ha predisposto, nel 2010, la **Strategia Nazionale per la Biodiversità**, della quale nel 2016 è stata prodotta la **Revisione Intermedia della Strategia fino al 2020**. La Strategia e la sua prima Revisione, alla luce della nuova Strategia UE al 2030⁷², costituiscono uno strumento di integrazione delle esigenze di conservazione e uso sostenibile delle risorse naturali nelle politiche nazionali di settore, in coerenza con gli obiettivi previsti dalla Strategia Europea. La Struttura della Strategia è articolata su tre tematiche cardine: 1) Biodiversità e servizi ecosistemici, 2) Biodiversità e *climate change*, 3) Biodiversità e politiche economiche.

Successivamente alla prima Revisione, il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica ha adottato, con il D.M. n. 252 del 3/08/2023, la nuova **Strategia Nazionale per la Biodiversità (SNB) 2030**⁷³ che, in accordo con la precedente strategia, riconferma la *Vision* iniziale, ponendo particolare attenzione sulle tematiche della salute, dell'economia e della biodiversità per il contrasto ai cambiamenti climatici, contribuendo al raggiungimento degli obiettivi dell'Agenda 2030⁷⁴.

⁶⁷ D.P.C.M. 27 dicembre 1988 "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale".

⁶⁸ Direttiva Habitat 92/43/CEE del 21/05/1992 e Direttiva Uccelli 2009/147/CE del 30/11/2009.

⁶⁹ Trattato internazionale del maggio 1992 (Nairobi - Kenya) adottato al fine di tutelare: i) la diversità biologica (o biodiversità), ii) l'utilizzazione durevole dei suoi elementi e iii) la ripartizione giusta dei vantaggi derivanti dallo sfruttamento delle risorse genetiche.

⁷⁰ I **servizi ecosistemici**, dall'inglese "*ecosystem services*", sono, secondo la definizione data dalla *Millennium Ecosystem Assessment*, 2005), "**i benefici multipli forniti dagli ecosistemi al genere umano**". Vengono identificate 4 categorie, a iniziare dai più importanti: i) supporto alla vita (e.g. ciclo dei nutrienti, formazione del suolo), ii) approvvigionamento (e.g. produzione di cibo, acqua potabile, materiali o combustibile), iii) regolazione (e.g. regolazione del clima e delle maree, depurazione dell'acqua, impollinazione e controllo delle infestazioni), e iv) valori culturali (e.g. servizi estetici, spirituali, educativi e ricreativi).

⁷¹ Rispetto al totale di specie presenti in Europa, in Italia si contano oltre il 30% di specie animali e quasi il 50% di quelle vegetali, il tutto su una superficie di circa 1/30 di quella del continente.

⁷² La tutela della biodiversità è al centro della politica della Commissione Europea che, a maggio 2020, ha adottato la nuova Strategia UE per la Biodiversità al 2030 "*Bringing nature back into our lives*" (20.5.2020 COM(2020) 380 final), contenente un piano operativo a beneficio della natura, con obiettivi ambiziosi da raggiungere, tra i quali l'istituzione di aree protette, per almeno i) il 30% del mare e ii) il 30% della terra (in Europa), anche mediante lo stanziamento di ingenti fondi (i.e. 20 miliardi/anno).

⁷³ www.mase.gov.it/pagina/strategia-nazionale-la-biodiversita-al-2030.

⁷⁴ L'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile è un programma d'azione per le persone, il pianeta e la prosperità sottoscritto nel 2015 dai governi dei 193 Paesi membri dell'ONU, che ingloba i 17 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile.

Entrando nel dettaglio, la nuova Strategia identifica due Obiettivi strategici (Figura 65):

- **Costruire una rete coerente di aree protette** (terrestri e marine), con il raggiungimento dei target del 30% di aree protette da istituire a terra e a mare e del 10% di aree rigorosamente protette;
- **Ripristinare gli ecosistemi terrestri e marini** con l'obiettivo di raggiungere il target del 30% di ripristino dello stato di conservazione di habitat e specie.

Tali obiettivi sono, a loro volta, declinati in otto ambiti di intervento (Aree Protette; Specie, Habitat ed Ecosistemi; Cibo e Sistemi Agricoli, Zootecnia; Foreste; Verde Urbano; Acque Interne; Mare; Suolo), a cui si aggiungono ulteriori ambiti trasversali, denominati "Vettori", che concorrono al raggiungimento degli obiettivi fissati.

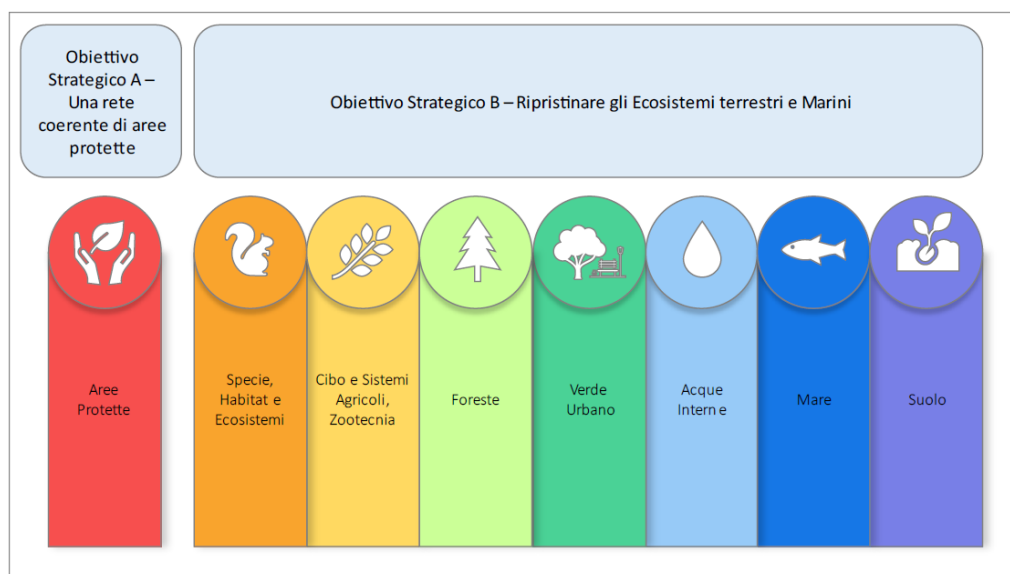


Figura 65. I 2 obiettivi della Strategia Nazionale per la Biodiversità 2030, declinati nei complessivi 8 ambiti di intervento.

A tal proposito il Decreto prevede la predisposizione di un **Programma di attuazione** dedicato, che sarà definito dal Comitato di gestione, con il supporto tecnico/scientifico dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), al fine di programmare gli interventi e monitorare i risultati.

In accordo con quanto previsto dalle linee di indirizzo e dalla normativa sopra elencata, nel presente studio si è proceduto alla **caratterizzazione delle componenti vegetazionali, floristiche, faunistiche** (in ottica ecosistemica), **per l'analisi delle quali ci si è avvalsi sia di fonti bibliografiche sia di rilevamenti fotografici**. Per l'acquisizione dei dati ambientali e territoriali necessari all'indagine ci si è, invece, rivolti alle fonti istituzionalmente preposte alla raccolta degli stessi e, più in generale, all'analisi della pubblicistica in materia.

Per le aree interessate dal progetto, sia in modo diretto che indiretto, **nella parte di analisi degli impatti è stato dato ampio risalto all'aspetto naturalistico ed ecosistemico sia per valutare le eventuali variazioni indotte dall'opera sullo stato ambientale preesistente, sia al fine di studiarne efficaci strategie di minimizzazione degli effetti negativi e far leva, invece, sugli aspetti positivi funzionali a creare un volano di biodiversità e di servizi ecosistemici** (spostando il concetto da semplice progetto energetico a "giardino foto-ecologico" secondo le interessanti intuizioni di Semeraro *et al.*, 2018).

5.8.1. Inquadramento floristico-vegetazionale e flora locale

La flora dell'Emilia-Romagna è un patrimonio di associazioni vegetali caratterizzate da un'elevata ricchezza di specie (si consideri che delle 7.634 specie vegetali italiane, quasi la metà risulta presente nel territorio regionale), dovuta essenzialmente alla grande diversità di ambienti presenti. La ricchezza di biodiversità della regione è principalmente dovuta alla particolare collocazione geografica (di transizione tra la regione biogeografica mediterranea e quella alpina), al territorio articolato e vario che ospita un "complesso intreccio di ambienti", e alla presenza del basso corso del Fiume Po (ivi incluso il Parco Regionale del Delta del Po).

Dal punto di vista fitogeografico l'Emilia-Romagna riveste, a livello europeo, un ruolo interessante poiché si colloca nella parte più meridionale della regione fitogeografica medioeuropea, a contatto con la regione fitogeografica mediterranea (Tomaselli, 1970; Pignatti, 1979). Il confine tra queste due regioni è netto lungo il crinale appenninico settentrionale, ma è alquanto sfumato nel settore sudorientale, in corrispondenza della Val Marecchia.

In generale si può affermare, che la composizione specifica della vegetazione naturale o sub-naturale è complessa e dipende dalla combinazione di due gradienti, quello altitudinale e quello longitudinale, quest'ultimo influenzato dalla distanza dal Mar Adriatico. Il **gradiente altitudinale** è senz'altro quello principale ed è composto dalle seguenti fasce vegetazionali:

- I. **Fascia dei querceti misti xerofili (fascia submediterranea)**, che rientrano nell'ordine dei *Quercetalia pubescenti-petraeae* e che caratterizzano la vegetazione delle colline sublitorali romagnole ed il territorio della Romagna interna. Le specie predominanti sono la roverella (*Quercus pubescens*) e la rovere (*Quercus petraea*), associate ad altre specie arboree come il carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), l'orniello (*Fraxinus ornus*), l'acero campestre (*Acer campestre*) e il nocciolo (*Corylus avellana*).
- II. **Fascia dei querceti misti mesofili (fascia medioeuropea)**, caratterizzata da formazioni forestali che occupano suoli profondi e versanti ombrosi. I querceti mesofili sono raggruppamenti complessi, dove nella loro composizione floristica compaiono numerose specie arboree, che spesso si mescolano in proporzione diversa a seconda delle variabili ambientali. Le specie di querce che formano questo tipo di boschi sono il cerro (*Quercus cerris*), la roverella (*Quercus pubescens*) e la rovere (*Quercus petraea*). Tra le altre specie arboree, una di quelle più comuni è indubbiamente il carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), propria delle regioni submediterranee umide⁷⁵.
- III. **Fascia dei faggeti (fascia subatlantica)**, caratterizzata dalla presenza del faggio (*Fagus sylvatica*), una specie che in natura tende a formare foreste dense e cupe lasciando solamente a poche altre specie arboree la possibilità di insediamento. In realtà, è possibile identificare diverse tipologie di faggete a seconda dell'altitudine e di altri fattori ambientali come l'esposizione di versante e l'orografia. Una delle specie più costantemente associata al faggio è indubbiamente l'acero di monte (*Acer pseudoplatanus*), con cui forma l'acero-faggeto; quando, invece, il faggio si accompagna con l'abete bianco (*Abies alba*), l'associazione prende il nome di abieto-faggeto. Un'altra specie arborea tipica dei faggeti situati a maggior altitudine è rappresentata dal sorbo degli uccellatori (*Sorbus aucuparia*)⁷⁶.

⁷⁵https://www.cittametropolitana.bo.it/polizia/Engine/RAServeFile.php/f/documenti_faunistici/Aspetti%20vegetazionali%20de l%20paesaggio%20bolognese.pdf

⁷⁶ <http://www.parcodeltapo.it/it/pagina.php?id=36>

- IV. **Fascia degli arbusteti a mirtilli (fascia oroboreale)**, identificabile con le brughiere sommitali, ben individuate soltanto sulle più alte montagne regionali. Le brughiere di mirtilli sono formate, in ordine di frequenza, dal mirtillo blu (*Vaccinium uliginosum*), dal mirtillo nero (*Vaccinium myrtillus*), dall'erica baccifera (*Empetrum hermaphroditum*) e dal mirtillo rosso (*Vaccinium vitis-idaea*); raramente può essere presente anche il rododendro (*Rhododendron ferrugineum*)⁷⁷.

Il **gradiente longitudinale**, invece, è ben visibile nella composizione della vegetazione forestale dell'Appennino, ma è di più difficile descrizione nella pianura a causa della sua totale antropizzazione. La suddivisione della regione secondo il gradiente longitudinale può essere così schematizzata:

- I. settore della costa;
- II. settore della pianura;
- III. settore delle colline romagnole sublitorali;
- IV. settore dell'Appennino romagnolo;
- V. settore dell'Appennino emiliano orientale, dalla valle del Reno sino alla valle del Taro (il cosiddetto Appennino tosco-emiliano);
- VI. settore dell'Appennino emiliano occidentale, dalla valle del Taro sino alla valle del Tidone (la parte orientale del cosiddetto Appennino ligure-emiliano).

I lineamenti vegetazionali regionali che ne derivano sono riassunti nella seguente Figura 66.

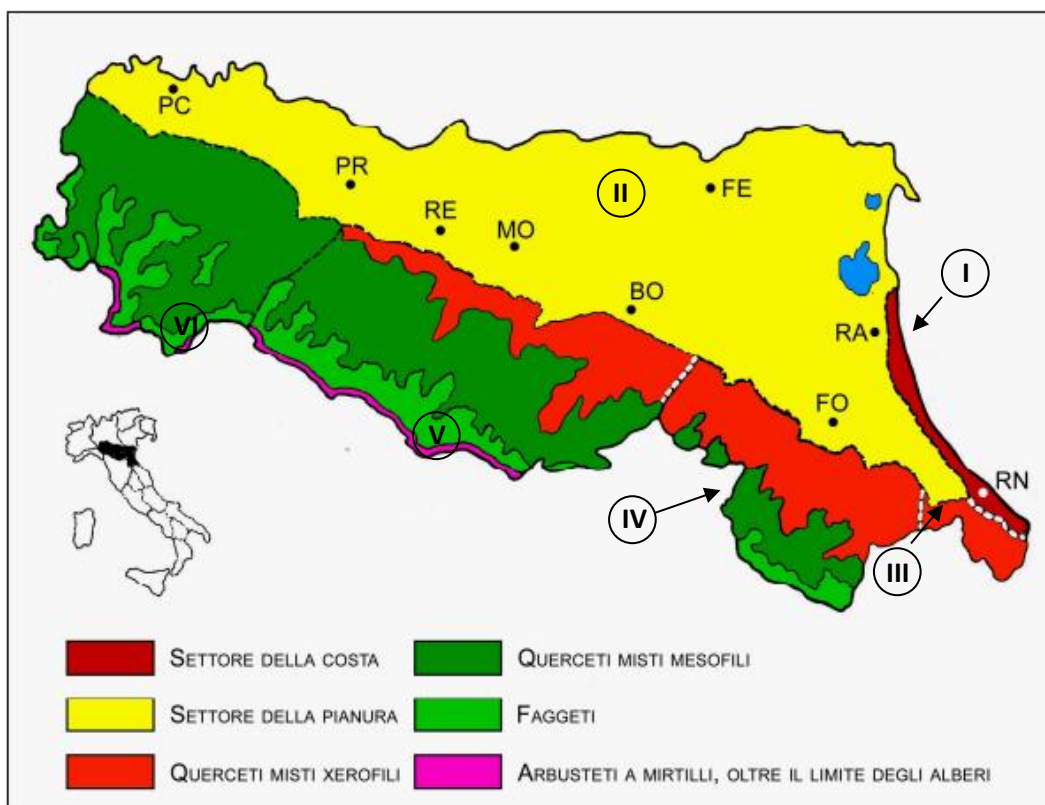


Figura 66. Lineamenti vegetazionali della Regione Emilia-Romagna (differenze longitudinali nell'ambito delle diverse fasce di vegetazione) (modificato da Ubaldi et al., 1996).

⁷⁷ Guida "Emilia Romagna", 1991. Touring club italiano.

Circa la flora regionale spontanea d'interesse europeo (tutelata nell'ambito dei siti di Rete Natura 2000), è importante evidenziare come **sussistano una trentina di specie considerate di grande rarità**, compresi licheni, alghe e muschi. In ottica di tutela, salvaguardia e conservazione della flora spontanea (e degli alberi monumentali) l'Emilia Romagna aveva già istituito - attraverso la L.R. n° 2 del 1977 e s.m.i. "Provvedimenti per la Salvaguardia della Flora Regionale - Istituzione di un Fondo Regionale per la Conservazione della Natura - [...] - un elenco di specie rare e minacciate sul proprio territorio di 92 entità floristiche (Art. 4) e un elenco di Alberi Monumentali Regionali - nessuno dei quali posto nelle vicinanze del sito di progetto (Art. 6)⁷⁸ oggetto di continuo aggiornamento.

Con la successiva Direttiva Habitat (92/43/CEE) è stata poi impostata una tutela differenziata a più livelli che gli Stati membri si sono impegnati ad attuare per conservare la diversità floristica europea.

Gli elenchi delle piante di interesse europeo, formulati in relazione alla particolare necessità di proteggere nei loro habitat endemismi e rarità assolute, interessano questa Regione per una trentina di specie (Cfr. Tabella 29 successiva⁷⁹), comprensive di alcuni licheni, alghe e muschi (non vascolari).

Tabella 29. Specie vegetali di interesse conservazionistico in Emilia-Romagna (stralcio limitato alla "Direttiva Habitat").

ELENCO SPECIE VEGETALI TARGET DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO PER LA REGIONE EMILIA-ROMAGNA [2017]							
Nome TAXON dbRER	GRUPPO	IUCN Emilia-Romagna	Presenza specie	All 2 Dir Habitat	Prioritarie All 2 Dir Habitat	All 4 Dir Habitat	All 5 Dir Habitat
<i>Primula apennina</i>	Piante non igrofile	VU/B1a	+	Si	Si	Si	No
<i>Salicornia veneta</i>	Piante igrofile	CR/A1c	+	Si	Si	Si	No
<i>Klasea lycopifolia</i>	Piante non igrofile	DD	+	Si	Si	No	No
<i>Aldrovanda vesiculosa</i>	Piante igrofile	DD	0	Si	No	Si	No
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	Piante non igrofile	LC	+	Si	No	Si	No
<i>Aquilegia bertolonii</i>	Piante non igrofile	VU/D1	+	Si	No	Si	No
<i>Asplenium adulterinum adulterinum</i>	Piante non igrofile	NT	+	Si	No	Si	No
<i>Buxbaumia viridis</i>	Piante non igrofile	CR	?	Si	No	No	No
<i>Caldesia parnassifolia</i>	Piante igrofile	DD	0	Si	No	Si	No
<i>Gladiolus palustris</i>	Piante igrofile	EN/A1c	+	Si	No	Si	No
<i>Helosciadium repens</i>	Piante igrofile	CR/D	?	Si	No	Si	No
<i>Himantoglossum adriaticum</i>	Piante non igrofile	DD	+	Si	No	Si	No
<i>Kosteletzkya pentacarpos</i>	Piante igrofile	DD	+	Si	No	Si	No
<i>Marsilea quadrifolia</i>	Piante igrofile	CR/A1c	+	Si	No	Si	No
<i>Drepanocladus (Hamatocaulis) vernicosus</i>	Piante igrofile	DD	+	Si	No	No	No
<i>Aquilegia alpina</i>	Piante non igrofile	VU/B3c	+	No	No	Si	No
<i>Asplenium hemionitis</i>	Piante non igrofile	DD	0	No	No	Si	No
<i>Crocus etruscus</i>	Piante non igrofile	DD	0	No	No	Si	No
<i>Lindernia palustris</i>	Piante igrofile	DD	0	No	No	Si	No
<i>Spiranthes aestivalis</i>	Piante igrofile	DD	0	No	No	Si	No
<i>Arnica montana</i>	Piante non igrofile	EN/B1b	+	No	No	No	Si
<i>Artemisia genepi - Artemisia lanata</i>	Piante non igrofile	VU/D2	+	No	No	No	Si
<i>Cladonia spp. (group)</i>	Piante non igrofile	DD	+	No	No	No	Si
<i>Diphasiastrium alpinum</i>	Piante non igrofile	NT	+	No	No	No	Si
<i>Diphasiastrium tristachyum</i>	Piante non igrofile	CR/A1c	+	No	No	No	Si
<i>Galanthus nivalis</i>	Piante non igrofile	NT	+	No	No	No	Si
<i>Gentiana lutea</i>	Piante non igrofile	CR/A1d	+	No	No	No	Si
<i>Huperzia selago selago</i>	Piante non igrofile	LC	+	No	No	No	Si
<i>Leucobryum glaucum</i>	Piante non igrofile	DD	+	No	No	No	Si
<i>Lithothamnium coralloides</i>	Piante igrofile	DD	0	No	No	No	Si
<i>Lycopodium annotinum</i>	Piante non igrofile	EN/B2a	+	No	No	No	Si
<i>Lycopodium clavatum</i>	Piante non igrofile	EN/B2a	+	No	No	No	Si
<i>Phymatholithon calcareum</i>	Piante igrofile	DD	0	No	No	No	Si
<i>Ruscus aculeatus</i>	Piante non igrofile	NT	+	No	No	No	Si
<i>Sphagnum spp. (group)</i>	Piante igrofile	EN/A1c	+	No	No	No	Si

L'elenco di cui in Tabella 29 precedente consente di effettuare le seguenti considerazioni:

⁷⁸ <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/parchi-natura2000/sistema-regionale/flora/alberi-monumentali/allegati/elenco-amr-in-er.pdf/@download/file/Elenco%20AMR%20in%20ER.pdf>

⁷⁹ <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/parchi-natura2000/consultazione/dati/download/elenco-delle-specie-vegetali-dinteresse-conservazionistico-in-emilia-romagna/@download/file/ElSpTargetRER.pdf>

- **una quindicina di specie sono quelle la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione (Allegato II della Direttiva); 3 di queste assumono rilevanza prioritaria in quanto a rischio di estinzione sul territorio dell'UE** (i.e. *Primula apennina*, anche detta "l'orecchia d'orso appenninica", confinata nelle fessure di alcune rupi dell'Appennino emiliano; *Salicornia veneta*, presente solo in poche stazioni del Delta del Po; *Klasea* (*Serratula*) *lycopifolia*, asteracea montana recentemente individuata nel Piacentino),;
- **molte delle specie elencate richiedono una protezione rigorosa in senso generale su tutto il territorio (Allegato IV della Direttiva), oppure richiedono misure straordinarie per la gestione e/o per prelievo in natura e lo sfruttamento (Allegato V della Direttiva).**

Sei di queste entità (n° 4 dell'All. II e n° 2 dell'All. IV) risultano attualmente estinte o, per meglio dire, non si hanno dati certi sulla loro attuale localizzazione in regione. Tra le altre undici specie dell'All. II sicuramente presenti in regione compaiono un muschio e due felci; tra le sedici specie degli All. IV e V segnalate sul territorio si annoverano due felci, un lichene, due alghe e due muschi di incerta o localizzatissima distribuzione.

La stessa Direttiva indica, infine, gli strumenti per la tutela di "altre specie" che possono essere riportate nei formulari in quanto "importanti". I criteri guida per la valutazione di tale importanza sono definiti dal Sistema IUCN (Unione Internazionale per la Conservazione della Natura) che classifica le specie in "rare", "minacciate" e "vulnerabili". Sulla base di questi criteri, elaborati fin dal 1966, sono scaturite varie classificazioni della flora in pericolo di estinzione confluite nelle varie "liste rosse" prodotte a diversi livelli per individuare endemismi, rarità e specie minacciate.

Sui medesimi principi, all'elenco delle specie regionali d'interesse europeo può essere opportunamente affiancata una "lista rossa regionale", non ancora formalizzata ma virtualmente costituita da 246 specie vegetali (Cfr. Tabella 30 seguente), per ognuna delle quali è stato emanato un provvedimento normativo che ne sancisce la tutela: sono presenti 228 piante vascolari, fra licopodi, felci, conifere e angiosperme, e 18 specie fra muschi, funghi e licheni, una decina delle quali attualmente estinte (o quantomeno non più segnalate da tempo) rispetto alle quali i Parchi, le Riserve e i Siti di Rete Natura 2000 rappresentano quasi sempre l'ambito delle stazioni precedentemente note e, dunque, il contesto di ricerca per un auspicabile e possibile nuovo reperimento.

Si tratta molto spesso di specie legate a zone umide di pianura, veri relitti di ambienti pressochè scomparsi, oppure di altre specie comunque fortemente specializzate, adattate ad esempio alle condizioni estreme di certe rocce molto particolari di ambienti collinare o montano come le ofioliti.

Oltre a quelle di interesse comunitario, la flora regionale annovera numerose specie di grande interesse per la conservazione della biodiversità. Tipiche di habitat, vistose e protette già dalla sopra menzionata L.R. 2/77 sulla flora spontanea, esclusive o endemiche del territorio, esse sono comunque individuabili come specie rare. Il concetto di rarità nel mondo vegetale è estremamente complesso, essendo difficile analizzare le cause e il comportamento dei viventi anche "apparentemente" immobili come le piante; è comunque intuitivo cogliere immediatamente un concetto di rarità assoluta (a livello europeo, secondo i criteri proposti da rete Natura 2000) e uno di rarità relativa o locale attinente la sfera regionale. **Rarità e rarefazione sono per le piante concetti analoghi, soprattutto là dove la specie è quasi sempre indicatrice di un certo tipo di ambiente fortemente selettivo, caratterizzato da fattori limitanti ai quali solo alcuni si sono progressivamente adattati per sfuggire alla concorrenza con gli altri.** Quando poi si sovrappone l'azione umana a trasformare questi ambienti di per sè difficili, per esempio con secolari opere di bonifica a

carico delle zone umide, le specie a loro volta adattate a particolari tipi di salinità, substrato e velocità dell'acqua diventano rarissime o addirittura scompaiono, come i tipi di ambiente che li aveva selezionati.

In senso più generale resistono forme relittuali, residui di fasi climatiche o geomorfologiche ormai scomparse. I connotati della rarità floristica vengono parametrizzati conteggiando anzitutto le specie esclusive (convenzionalmente presenti solo in Emilia-Romagna rispetto al restante territorio italiano - ne sono elencate una decina), poi le specie endemiche o subendemiche (cioè presenti in altre regioni oltre alla nostra ma non al di fuori del territorio italiano - una ottantina di cui 8 già ricomprese tra quelle di interesse comunitario) e si tratta sempre - di regola - di entità poco frequenti in assoluto, oltre che legate ad ambienti molto particolari. A queste specie si affiancano quelle già classificate rare anche in senso più generale, secondo riscontri quantitativi e di vulnerabilità tratti dalla Lista Rossa della Flora d'Italia (2000) e da altri elenchi di specie indicatrici di habitat naturali particolari, molti dei quali di interesse comunitario. Si tratta fondamentalmente di specie di grande interesse fitogeografico, per le quali il territorio emiliano-romagnolo rappresenta il limite di distribuzione (submediterraneo sul fronte nord-appenninico o centroeuropeo a localizzazione sud-alpina).

Di altrettanto interesse, ancorché in accezione negativa, risulta l'“**Elenco delle specie floristiche alloctone invasive in Emilia-Romagna**”⁸⁰. Nello specifico, è stato redatto un elenco delle circa 200 specie alloctone che, tra le 400 esotiche diffuse sul territorio regionale dell'Emilia-Romagna, impattano sulla conservazione delle specie ed habitat locali. Tali specie alloctone rappresentano una potenziale minaccia nei confronti dell'ambiente regionale, e per almeno 22 di queste, si tratta di specie invasive in grado di soppiantare le specie native del territorio. Tra le specie alloctone più aggressive si citano l'Ailanto (*Ailanthus altissima*) l'Amorfa (*Amorpha fruticosa*) e il Sicio (*Sicyos angulatus*), ma anche la Robinia (*Robinia pseudacacia*) e il Topinambur (*Helianthus tuberosus*), spesso introdotte a fini di consolidamento o alimentari.

⁸⁰ <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/parchi-natura2000/consultazione/dati/download/elenco-delle-specie-vegetali-aliene-invasive-in-emilia-romagna/@@download/file/ElSpTALIENERER.pdf>

Tabella 30. Elenco completo della flora protetta in Regione Emilia-Romagna (aggiornamento 2018).

FLORA PROTETTA – Aggiornamento 2018 (Misure Generali di Conservazione di Rete Natura 2000, Protezione della Flora spontanea)							
Divisione	Ordine	Famiglia	Taxon RER	Sinonimie	Dir. Habitat All. II-IV	Rete Natura 2000	LR 2/77 Flora spontanea
Ascomycota	Acarosporales	Acarosporaceae	Acarospora placodiiformis			X	
	Arthoniales	Roccellaceae	Ingaderia troglodytica	Paralecanographa grumulosa		X	
	Lecanorales	Cladoniaceae	Cladonia spp. (group)			X	
Basidiomycota	Agaricales	Entolomataceae	Entoloma bloxamii			X	
		Psathyrellaceae	Psathyrella ammophila			X	
	Boletales	Boletaceae	Boletus dupainii			X	
		Paxillaceae	Alpova rubescens			X	
	Hymenochaetales	Hymenochaetaceae	Fomitiporia pseudopunctata	Phellinus pseudopunctatus		X	
	Pezizales	Pezizaceae	Peziza pseudoammophila			X	
	Russulales	Hericiaceae	Hericium erinaceus			X	
Bryophyta	Xylariales	Xylariaceae	Poronia punctata			X	
	Bryales	Bryaceae	Bryum warneum	Bryum oelandicum		X	
	Buxbaumiales	Buxbaumiaceae	Buxbaumia viridis		X	X	
	Dicranales	Leucobryaceae	Leucobryum glaucum			X	
	Hypnales	Amblystegiaceae	Drepanocladus vernicosus	Hamatocaulis vernicosus	X	X	
	Othothrichales	Othothrichaceae	Orthotrichum rogeri			X	
	Pottiales	Pottiaceae	Tortula revolvens			X	
Lycopodiophyta	Sphagnales	Sphagnaceae	Sphagnum spp. (group)			X	
	Lycopodiales	Lycopodiaceae	Diphasiastrum tristachyum	Diphasium tristachyum		X	
			Diphasiastrum alpinum			X	
			Huperzia selago			X	
			Lycopodium annotinum			X	
			Lycopodium clavatum			X	
	Selaginellales	Selaginellaceae	Selaginella selaginoides			X	
Magnoliophyta	Alismatales	Alismataceae	Caldesia parnassifolia		X	X	
			Baldellia ranunculoides			X	
			Sagittaria sagittifolia			X	
		Hydrocharitaceae	Stratiotes aloides			X	
	Zosteraceae	Zosteraceae	Zostera marina			X	
						X	
						X	
	Apiales	Apiaceae	Helosciadium repens	Apium repens	X	X	
	Asparagales	Amaryllidaceae	Galanthus nivalis				X
			Leucojum aestivum				X
			Leucojum vernum				X
			Narcissus poëticus	Narcissus radiiflorus			X
			Narcissus tazetta				X
			Sternbergia lutea				X
		Asparagaceae	Bellevalia webbiana			X	
			Convallaria majalis				X
			Paradisea liliastrum				X
			Scilla bifolia				X
		Iridaceae	Crocus biflorus				X
			Crocus etruscus		X		X
			Crocus ligusticus				X
			Crocus vernus	Crocus albiflorus			X
			Gladiolus palustris		X	X	
		Orchidaceae	Anacamptis pyramidalis		X		X
			Barlia robertiana	Himantoglossum robertianum			X
			Cephalanthera damasonium				X
			Cephalanthera longifolia				X
			Cephalanthera rubra				X
			Corallorhiza trifida				X
			Dactylorhiza incarnata				X
			Dactylorhiza insularis				X
			Dactylorhiza lapponica subsp. rhaetica	Dactylorhiza (Orchis) traunsteineri			X
			Dactylorhiza maculata				X
			Dactylorhiza majalis	Dactylorhiza praetermissa			X
			Dactylorhiza romana				X
			Dactylorhiza sambucina				X
			Dactylorhiza viridis	Coeloglossum viride			X
			Epipactis atrorubens	Epipactis atropurpurea			X
			Epipactis flaminia				X
			Epipactis helleborine				X
			Epipactis leptochila				X
			Epipactis microphylla				X
			Epipactis muelleri				X
			Epipactis palustris				X
			Epipactis persica subsp. gracilis	Epipactis baumanniorum, E. exilis			X
			Epipactis placentina				X
			Epipactis viridiflora	Epipactis purpurata			X
			Epipogium aphyllum				X
			Goodyera repens				X
			Gymnadenia conopsea				X
			Gymnadenia odoratissima				X
			Himantoglossum adriaticum		X		X
			Himantoglossum hircinum				X
			Limodorum abortivum				X
			Listera cordata				X
			Listera ovata				X
			Neotinea maculata	Neotinea intacta			X
			Neottia nidus-avis				X
			Nigritella rhellicani	Nigritella nigra			X
			Ophrys apifera				X
			Ophrys bertolonii				X

FLORA PROTETTA – Aggiornamento 2018 (Misure Generali di Conservazione di Rete Natura 2000, Protezione della Flora spontanea)							
Divisione	Ordine	Famiglia	Taxon RER	Sinonimie	Dir. Habitat All. II-IV	Rete Natura 2000	LR 2/77 Flora spontanea
Magnoliophyta	Asparagales	Orchidaceae	<i>Ophrys bombyliflora</i>				X
			<i>Ophrys fuciflora</i>				X
			<i>Ophrys fusca</i>				X
			<i>Ophrys insectifera</i>				X
			<i>Ophrys speculum</i>	<i>Ophrys ciliata</i>			X
			<i>Ophrys sphegodes</i>	<i>Ophrys sphecodes</i>			X
			<i>Ophrys tetraloniae</i>	<i>Ophrys fuciflora subsp. elatior</i>			X
			<i>Orchis anthropophora</i>	<i>Aceras anthropophorum</i>			X
			<i>Orchis coriophora</i>	<i>Orchis cimicina</i> , <i>Anacamptis coriophora</i>			X
			<i>Orchis laxiflora</i>	<i>Anacamptis laxiflora</i>			X
			<i>Orchis mascula</i>				X
			<i>Orchis militaris</i>				X
			<i>Orchis morio</i>	<i>Anacamptis morio</i>			X
			<i>Orchis pallens</i>				X
			<i>Orchis palustris</i>	<i>Anacamptis palustris</i>			X
			<i>Orchis papilionacea</i>	<i>Anacamptis papilionacea</i>			X
			<i>Orchis pauciflora</i>				X
			<i>Orchis provincialis</i>				X
			<i>Orchis purpurea</i>				X
			<i>Orchis simia</i>				X
			<i>Orchis tridentata</i>				X
			<i>Orchis ustulata</i>				X
			<i>Platanthera bifolia</i>				X
			<i>Platanthera chlorantha</i>				X
			<i>Pseudorchis albida</i>	<i>Leucorchis albida</i>			X
			<i>Serapias cordigera</i>				X
			<i>Serapias lingua</i>				X
			<i>Serapias neglecta</i>				X
			<i>Serapias parviflora</i>				X
			<i>Serapias vomeracea</i>				X
			<i>Spiranthes aestivalis</i>		X		X
			<i>Spiranthes spiralis</i>				X
			<i>Traunsteinera globosa</i>				X
	Asterales	Asteraceae	<i>Arnica montana</i>				X
			<i>Artemisia lanata</i>	<i>Artemisia genipi</i> (group)		X	
			<i>Aster alpinus</i>				X
			<i>Centaurea aplolepa</i>	<i>Centaurea paniculata subsp. aplolepa</i>		X	
			<i>Doronicum columnae</i>	<i>Doronicum cordatum</i>			X
			<i>Klasea lycopifolia</i>	<i>Serratula lycopifolia</i>	X	X	
			<i>Senecio jacobaea</i>	<i>Senecio incana</i>		X	
	<i>Campanulales</i>	<i>Campanulaceae</i>	<i>Campanula medium</i>				X
	<i>Capparales</i>	<i>Brassicaceae</i>	<i>Brassica montana</i>	<i>Brassica oleracea subsp. robertiana</i>		X	
	Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Dianthus armeria</i>				X
			<i>Dianthus balbisii</i>				X
			<i>Dianthus carthusianorum</i>				X
			<i>Dianthus deltoides</i>				X
			<i>Dianthus monspessulanus</i>				X
			<i>Dianthus seguieri</i>				X
			<i>Dianthus superbus</i>				X
			<i>Dianthus sylvestris</i>				X
		Chenopodiaceae	<i>Halocnemum strobilaceum</i>			X	
			<i>Salicornia veneta</i>	<i>Salicornia procumbens subsp. procumbens</i>	X	X	
		<i>Droseraceae</i>	<i>Aldrovanda vesiculosa</i>		X	X	
		Plumbaginaceae	<i>Armeria arenaria</i>	<i>Armeria plantaginea</i>			X
			<i>Armeria canescens</i>				X
			<i>Armeria marginata</i>				X
			<i>Armeria seticeps</i>				X
			<i>Limonium bellidifolium</i>				X
			<i>Limonium densissimum</i>				X
			<i>Limonium narbonense</i>	<i>Limonium serotinum</i>			X
			<i>Limonium virgatum</i>				X
	<i>Celastrales</i>	<i>Aquifoliaceae</i>	<i>Ilex aquifolium</i>				X
	Ericales	Ericaceae	<i>Arbutus unedo</i>				X
			<i>Rhododendron ferrugineum</i>				X
		Primulaceae	<i>Hottonia palustris</i>			X	
			<i>Primula apennina</i>		X		X
			<i>Primula auricula</i>				X
			<i>Primula marginata</i>				X
			<i>Soldanella alpina</i>				X
			<i>Soldanella pusilla</i>				X
	Fabales	Fabaceae	<i>Lathyrus palustris</i>			X	
			<i>Vicia cusnae</i>			X	
		<i>Polygalaceae</i>	<i>Polygala exilis</i>			X	
	Fagales	<i>Betulaceae</i>	<i>Alnus incana</i>			X	
			<i>Carpinus orientalis</i>			X	
		<i>Fagaceae</i>	<i>Quercus crenata</i>	<i>Quercus pseudosuber</i>			X
	Gentianales	Apocynaceae	<i>Vinca major</i>				X
			<i>Vinca minor</i>				X
		Gentianaceae	<i>Gentiana acaulis</i>	<i>Gentiana kochiana</i>			X
			<i>Gentiana asclepiadea</i>				X
			<i>Gentiana cruciata</i>				X
			<i>Gentiana lutea</i>				X
			<i>Gentiana nivalis</i>				X

FLORA PROTETTA – Aggiornamento 2018 (Misure Generali di Conservazione di Rete Natura 2000, Protezione della Flora spontanea)								
Divisione	Ordine	Famiglia	Taxon RER	Sinonimie	Dir. Habitat All. II-IV	Rete Natura 2000	LR 2/77 Flora spontanea	
Magnoliophyta	Gentianales	Gentianaceae	Gentiana pneumonanthe				X	
			Gentiana purpurea				X	
			Gentiana utriculosa				X	
			Gentiana verna				X	
			Gentianopsis ciliata	Gentiana ciliata, Gentianella ciliata			X	
		Geraniaceae	Geranium argenteum					X
	Juncales	Cyperaceae	Eriophorum angustifolium					X
			Eriophorum latifolium					X
			Eriophorum scheuchzeri					X
	Lamiales	Lentibulariaceae	Pinguicula vulgaris					X
	Lamiales	Linderniaceae	Lindernia procumbens	Lindernia palustris	X	X		
		Oleaceae	Phillyrea latifolia			X		
		Orobanchaceae	Tozzia alpina					X
		Plantaginaceae	Hippuris vulgaris			X		
	Liliales	Liliaceae	Erythronium dens-canis					X
			Fritillaria montana	Fritillaria tenella				X
			Gagea spathacea			X		
			Lilium bulbiferum	Lilium croceum				X
			Lilium martagon					X
			Tulipa agenensis	Tulipa oculus-solis				X
			Tulipa australis					X
			Tulipa raddii	Tulipa praecox				X
	Malpighiales	Cistaceae	Cistus creticus subsp. eriocephalus	Cistus incanus				X
		Linaceae	Linum maritimum	Linum muelleri		X		
		Salicaceae	Salix pentandra			X		
		Tamaricaceae	Myricaria germanica			X		
		Violaceae	Viola pumila			X		
	Malvales	Malvaceae	Kosteletzkya pentacarpos		X	X		
		Lythraceae	Lythrum thesioides			X		
			Trapa natans			X		
		Thymelaeaceae	Daphne alpina					X
			Daphne cneorum					X
			Daphne laureola					X
			Daphne mezereum					X
			Daphne oleoides					X
	Nymphaeales	Nymphaeaceae	Nymphaea alba					X
	Poales	Poaceae	Stipa etrusca				X	
		Typhaceae	Typha minima				X	
			Typha shuttleworthii				X	
	Ranunculales	Ranunculaceae	Aconitum variegatum					X
			Anemonastrum narcissiflorum	Anemone narcissiflora				X
			Aquilegia alpina		X			X
			Aquilegia atrata					X
			Aquilegia bertolonii		X			X
			Aquilegia vulgaris	Aquilegia viscosa				X
			Pulsatilla alpina	Anemone alpina subsp. millefoliata				X
			Trollius europaeus					X
	Rosales	Crassulaceae	Sempervivum alpinum					X
			Sempervivum arachnoideum					X
			Sempervivum montanum					X
			Sempervivum tectorum (group)					X
		Rhamnaceae	Rhamnus alaternus					X
		Rosaceae	Amelanchier ovalis				X	
			Malus florentina				X	
	Sorbus chamaemespilus					X		
	Sapindales	Aceraceae	Acer monspessulanum				X	
		Anacardiaceae	Cotinus coggygria				X	
			Pistacia terebinthus				X	
		Rutaceae	Dictamnus albus					X
		Staphyleaceae	Staphylea pinnata					X
	Saxifragales	Paeoniaceae	Paeonia officinalis				X	
		Saxifragaceae	Saxifraga aizoides					X
			Saxifraga aspera	Saxifraga etrusca				X
			Saxifraga callosa	Saxifraga lingulata				X
			Saxifraga cuneifolia					X
			Saxifraga exarata					X
			Saxifraga granulata					X
			Saxifraga oppositifolia					X
	Saxifraga paniculata						X	
Pinophyta	Pinales	Cupressaceae	Juniperus oxycedrus subsp. deltoides			X		
		Pinaceae	Pinus mugo subsp. uncinata	Pinus uncinata		X		
		Taxaceae	Taxus baccata					X
Pteridophyta	Ophioglossales	Ophioglossaceae	Botrychium matricariifolium	Botrychium matricariaefolium		X		
		Botrychium multifidum				X		
	Polypodiales	Aspleniaceae	Asplenium adulterinum		X	X		
			Asplenium hemionitis	Phyllitis sagittata, Scolopendrium hemionitis	X			X
		Asplenium scolopendrium	Phyllitis scolopendrium,				X	
	Pteridaceae	Cheilanthes persica	Allosorus persicus		X			
	Salviniales	Marsileaceae	Marsilea quadrifolia		X	X		
Salviniaceae		Salvinia natans			X			

Entrando a maggior dettaglio, come riportato all'interno della "*Flora del Modenese*"⁸¹, per meglio comprendere le condizioni ambientali in cui si trova la **flora provinciale** (ergo la sua distribuzione), è bene tenere conto del **contesto fitoclimatico** del modenese stesso (Figura 67) che consente di suddividere il territorio - procedendo dalla pianura, sino al crinale appenninico -, nelle seguenti fasce:

- **Planiziale.** Rappresenta circa il 49.2% del territorio complessivo e si contraddistingue per essere l'ambito a maggior intensità agro-produttiva in cui i resti di vegetazione originaria sono molto scarsi. La vegetazione spontanea si concentra in corrispondenza dei corsi d'acqua, degli stagni e delle siepi. La vegetazione degli ambienti umidi – frammentaria e floristicamente impoverita - è riconducibile a comunità idrofite natanti (classe *Lamnetea*) o radicanti al fondo (classe *Potametea*) e da comunità ripariali a eliofite (classe *Phragmitetea*). Ulteriori ambiti colonizzati sono rappresentati dai margini dei campi coltivati e dagli ambienti ruderali (disturbati e spesso eutrofici) che sono invase da specie spontanee infestanti, spesso alloctone.
- **Collinare** (di tipo supramediterraneo). [Descrizione omessa ai fini del presente studio].
- **Montana** (di tipo oceanico). [Descrizione omessa ai fini del presente studio].
- **Subalpina** (di tipo boreale). [Descrizione omessa ai fini del presente studio].
- **Alpina** (di tipo alpico – presente solo allo stato frammentario sulle cime più elevate). [Descrizione omessa ai fini del presente studio].

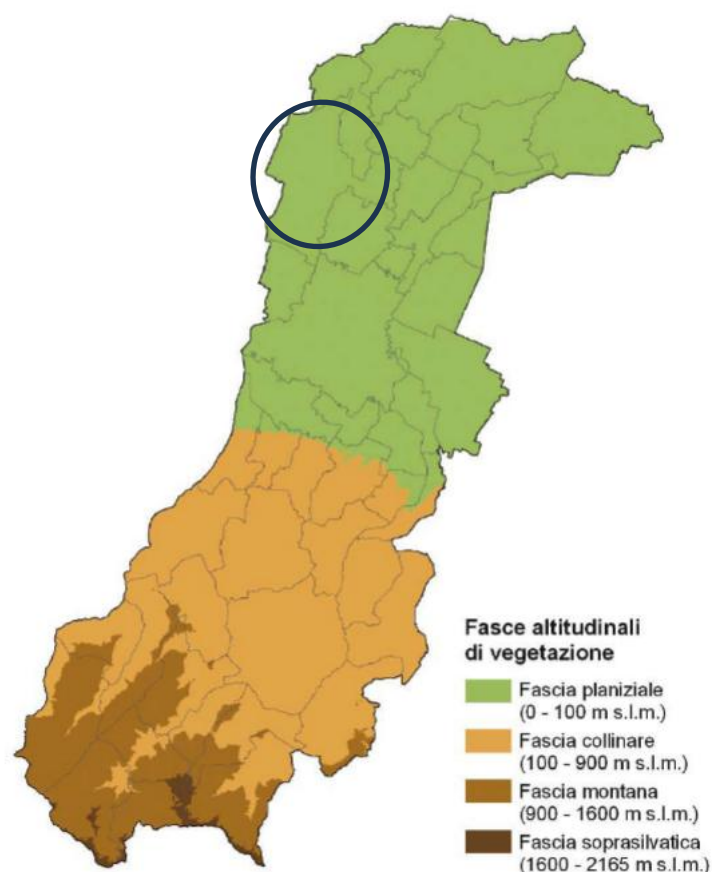


Figura 67. Fasce altitudinali di vegetazione (tratto da "*Flora del Modenese*"). Il cerchio nero identifica il Comune di Carpi.

⁸¹ Alessandrini, A., Delfini, L., Ferrari, P., et al. (2010). *Flora del Modenese - Censimento Analisi Tutela*. Provincia di Modena, Istituto Beni culturali, Regione Emilia-Romagna, Università degli studi di Modena e Reggio Emilia.

In tale contesto, il territorio comunale di Carpi è ricompreso all'interno della Divisione "Temperata sub-continentale", nell'ambito della Provincia e della Sezione denominata "Pianura del Po" (Sottosezione "Pianura Centrale") (Blasi et al., 2018). Sotto il profilo fitosociologico la vegetazione potenziale è rappresentata dal querceto misto mesoigrofilo planiziale insediato su suoli di origine alluvionale ed inquadrabile nell'associazione del *Querceto-Carpinetum boreoitalicum*. Tale formazione climacica è dominata dalla presenza della farnia (*Quercus robur*) e del carpino bianco (*Carpinus betulus*), a cui si associano altre caducifoglie tra le quali: l'olmo (*Ulmus minor*), il ciliegio selvatico (*Prunus avium*), il frassino ossifillo (*Fraxinus oxycarpa*), l'acero campestre (*Acer campestre*), i pioppi (*Populus nigra* e *Populus alba*), l'ontano nero (*Alnus glutinosa*), i salici (*Salix alba*, *Salix cinerea* e *Salix caprea*) con ricca presenza di specie arbustive della classe *Rhamno-Prunetea* con presenza di sanguinella (*Cornus sanguinea*), ligustro (*Ligustrum vulgare*), prugnolo (*Prunus spinosa*), spincervino (*Rhamnus cathartica*), biancospino (*Crataegus monogyna*), fusaggine (*Euonymus europaeus*), sambuco (*Sambucus nigra*), rosa canina (*Rosa canina*), perastro (*Pyrus pyraster*), viburno (*Viburnum opulus*).

In Figura 68 si evidenziano alcuni esemplari riferiti alla vegetazione arboreo-arbustiva rilevata nei pressi della zona di progetto.



Figura 68. Vegetazione presente nell'intorno dell'area di progetto: carpino bianco (*Carpinus betulus*), pioppo bianco (*Populus alba*), frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*), sanguinella (*Cornus sanguinea*), sambuco (*Sambucus nigra*).

Il territorio comunale di Carpi, interessato da terreni adibiti alla produzione agricola su vasta scala, presenta un elevato grado di artificialità, infatti, il carattere intensivo delle pratiche agricole (lavorazioni

del terreno, concimazioni, diserbi) ha provocato una profonda alterazione delle successioni climatiche locali, traducendosi in una notevole semplificazione floristica, nella scomparsa degli habitat originari e nel conseguente impoverimento della biodiversità con perdita di elementi significativi del paesaggio vegetale.

Dal punto di vista dell'uso del suolo⁸², la macro **area di progetto risulta inserita in un paesaggio pianeggiante** caratterizzato dalla presenza di:

- seminativi irrigui, con prevalenza di cerealicole;
- ambiti di risaia e zone umide interne;
- colture orticole/erbacee;
- insediamenti agro-zootecnici;
- frutteti, con prevalenza di vigneti;
- prati.

Non mancano, tuttavia, ambiti antropizzati di carattere spiccatamente industriale/urbanizzato quali:

- discariche di rifiuti solidi urbani;
- insediamenti produttivi;
- impianti di smistamento merci;
- tessuto residenziale;
- reti per la distribuzione e produzione di energia;
- impianti fotovoltaici.

Oggi il paesaggio agrario di pianura si presenta come un *continuum* per lo più dedito alla cerealicoltura e a colture specializzate, sporadicamente diversificato nella zona di progetto (spesso sui confini di proprietà e lungo le strade), **da vegetazione spontanea (residuale) arborea - principalmente pioppo bianco (*Populus alba*), carpino (*Carpinus betulus*), robinia (*Robinia pseudoacacia*) - e arbustiva - con esemplari di rovo selvatico (*Rubus ulmifolius*), corniolo (*Cornus mas*), vitalba (*Clematis vitalba*) e sambuco (*Sambucus nigra*).** - e dalla vegetazione igrofila, arborea e arbustiva, in corrispondenza delle canalizzazioni e delle aree umide (e.g. *Salix spp.*, *Alnus spp.*, *Fraxinus spp.*).

In Figura 69 un dettaglio del paesaggio agrario dell'area di progetto.



Figura 69. Paesaggio agrario e vegetazione spontanea nell'area di progetto. A sx un'immagine del lotto “Ovest”. A dx un'immagine del lotto “Est”.

In ultimo, ma non per importanza, vale la pena menzionare come **in un intorno di 5 km dal sito di progetto risultano individuabili alcune aree della Rete Natura 2000** (Cfr. Figura 70) – anche prossime alla zona di

⁸² <https://mappe.regione.emilia-romagna.it/>

progetto (nonché alcune aree umide (una delle quali sita all'interno dell'area catastale di progetto)) che costituiscono, nel loro insieme, importanti corridoi ecologici / aree rifugio. In particolare:

- ZPS IT4040015 – “Valle di Gruppo” – ubicata nelle immediate vicinanze del sito di progetto;
- IBA 217 – “Bassa Modenese” - ubicata nelle immediate vicinanze del sito di progetto.
- ZPS IT4040017 – “Valle delle Bruciate e Tresinaro” - ubicata a 0.5 km dal sito di progetto;
- ZPS IT4030019 – “Cassa di espansione del Tresinaro” - ubicata a 4.5 km dal sito di progetto.

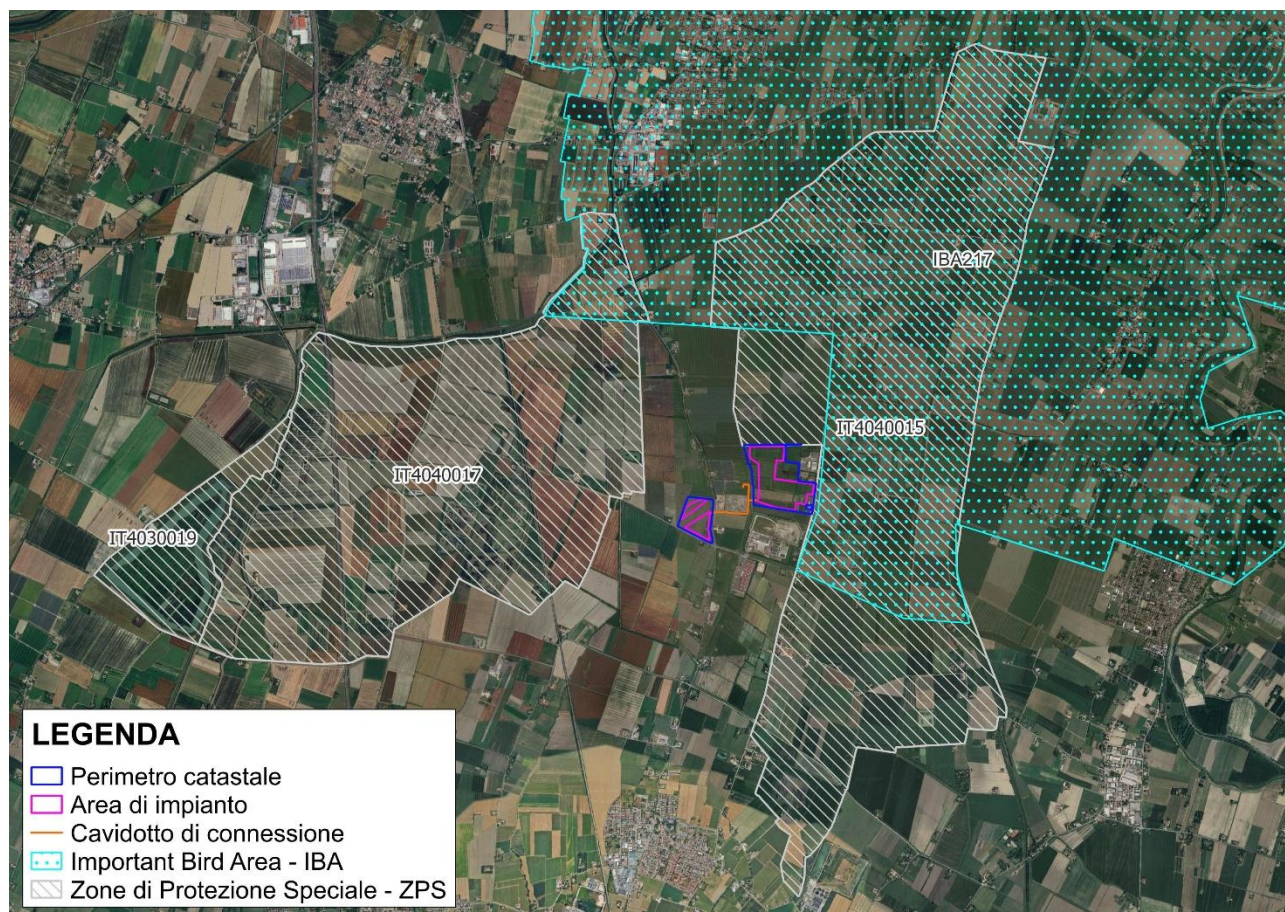


Figura 70. Contestualizzazione grafica dell'area di progetto rispetto alle aree SIC/ZSC, ZPS, IBA poste in un intorno di 5 km.

Le suddette aree protette e le aree naturali residue rappresentano un volano di biodiversità e variabilità ecologica che, come tale, deve essere tutelato e salvaguardato.

In merito alla valutazione dell'eventuale incidenza delle opere in progetto sulle suddette aree naturali (con particolare riferimento alle zone prossime alle aree di intervento), è stato redatto uno specifico Studio di Incidenza Ambientale e, dalle valutazioni effettuate è emerso come il progetto proposto non incida in modo significativo sulle aree protette adiacenti, anche in ragione delle mitigazioni proposte e delle attenzioni progettuali adottate. Per ogni approfondimento e risultanza in merito, si rimanda all'elaborato dedicato (cfr. Elaborato "FTV24CP01-E-18a").

5.8.2. Inquadramento faunistico e fauna locale

Per le medesime considerazioni geografiche e bioclimatiche già effettuate per la componente floristica, il crocevia in cui si colloca il territorio regionale dell'Emilia-Romagna si traduce in una straordinaria biodiversità anche per la componente faunistica, con circa 70 specie di mammiferi, oltre 300 specie ornitiche, 18 specie di rettili, 18 di anfibi e 68 ittiche⁸³. In questo contesto, circa 200 specie sono considerate di interesse comunitario (inclusi invertebrati, anfibi, rettili e specie omeoterme) - 80 delle quali appartenenti all'avifauna - il che ha portato alla designazione di ben 159 aree di tutela per la loro conservazione (i.e. SIC/ZSC e ZPS).

In particolare, per le specie d'interesse comunitario, l'obiettivo di tutela inquadra molti raggruppamenti faunistici che compongono la fauna minore (a sua volta oggetto di una legge regionale di tutela (di cui nel prosieguo)), che comprende non solo anfibi, rettili, pesci, chiroterti e altri micromammiferi, ma anche insetti, molluschi, crostacei e altri invertebrati (dei quali solo di recente è emerso il ruolo di indicatori e protagonisti essenziali nella composizione degli habitat d'interesse conservazionistico) (Cfr. Tabella 31 e Tabella 32 successive).

Delle 120 specie - avifauna esclusa - che in base agli allegati alla Dir. 92/43/CEE "Habitat" risultano presenti in regione, solo 8 sono le specie prioritarie attualmente segnalate nei siti: lo Storione (*Acipenser sturio*), pesce rarissimo, legato ad acque limpide; la *Rosalia alpina*, coleottero cerambicide localizzato in alcune faggete ben conservate sull'alto Appennino; lo scarabeo *Osmoderma eremita* e la farfalla *Euplagia quadripunctaria* di ambienti collinari e planiziari; la testuggine di mare *Caretta caretta*, elusiva frequentatrice di alcune spiagge ferraresi e ravennati ancora poco frequentate; il rospo notturno dei fossi padani *Pelobate fosco*, ritenuto estinto ma presente con certezza, in base a recenti segnalazioni, in almeno 4 distinte stazioni del Parco del Delta; il lupo (*Canis lupus*), predatore elusivo e mobilissimo, avvistato in quasi tutti i siti che toccano il crinale appenninico. La lontra (*Lutra lutra*), uno dei mammiferi più rari d'Europa ("primo tra i non prioritari"), invece, non fa più parlare di sé nel Delta del Po da quasi un ventennio.

Circa l'avifauna, invece, delle 194 specie di interesse comunitario individuate in All. I, ottanta sono quelle attualmente presenti in Emilia-Romagna, mentre occasionalmente può verificarsi l'avvistamento di esemplari erratici appartenenti ad almeno un'altra decina di specie.

Sulle varie rotte di migrazione, sono stati, ad esempio, avvistati il grifone (*Gyps fulvus*), la berta maggiore (*Calonectris diomedea*) (che per natura non potranno formare popolazioni stabili sul territorio regionale), l'Oca lombardella minore (*Anser erythropus*) (più volte avvistata presso Comacchio), e l'Oca collarossa (*Branta ruficollis*) (avvistata negli anni '80 nel modenese e ferrarese) che potrebbero preludere, come è accaduto per il Fenicottero, ad un ritorno stabile di queste specie.

Di eccezionale importanza risulta essera, invece, la popolazione di *Chlidonias hybrida* (i.e. mignattino piombato), per quanto riguarda l'Italia concentrata pressochè esclusivamente in Emilia-Romagna. Sebbene il trend dell'areale regionale di questa sterna sia nel complesso costante e la popolazione nidificante in incremento, si sta assistendo al deterioramento del grado di conservazione degli habitat importanti per la specie, il che la pone comunque in grave pericolo.

Tra i nuovi arrivi, va segnalato il picchio nero (*Dryocopus martius*), specie alpina con stazioni in Sila, che nelle foreste casentinesi ha iniziato a nidificare con regolarità, e il mediterraneo gruccione (*Merops apiaster*), un tempo ritenuto accidentale, oggi nidificante in numerosi siti collinari con rupi sabbiose.

⁸³ <https://www.arpae.it/it/temi-ambientali/biodiversita/flora-e-fauna>

Tabella 31. Specie animali (uccelli esclusi) di interesse conservazionistico in Emilia-Romagna (stralcio limitato alla “Direttiva Habitat”).

ELENCO SPECIE ANIMALI DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO PER LA REGIONE EMILIA ROMAGNA [2017]						
Interesse Comunitario (livello)	Endemismo riconosciuto [MinAmb - 2002]	classe	ordine	famiglia	Nome Specie	Nome Italiano
AII.II - P	x	AMPHIBIA	ANURA	Pelobatidae	<i>Pelobates fuscus insubricus</i> <i>Cornalia, 1873</i>	Pelobate padano
AII.II - P		HEXAPODA	COLEOPTERA	Cerambycidae	<i>Rosalia alpina</i> <i>Linnaeus, 1758</i>	Rosalia delle faggete
AII.II - P		HEXAPODA	COLEOPTERA	Cetoniidae	<i>Osmoderma eremita</i> <i>Scopoli, 1763</i>	Eremita odoroso
AII.II - P		HEXAPODA	LEPIDOPTERA	Arctiidae	<i>Euplagia (Callimorpha) quadripunctaria</i>	Falena dell'edera
AII.II - P	x	MAMMALIA	CARNIVORA	Canidae	<i>Canis lupus</i> <i>Linnaeus, 1758</i>	Lupo
AII.II - P	x	OSTEICHTHYES	ACIPENSERIFORMES	Acipenseridae	<i>Acipenser naccarii</i> <i>Bonaparte, 1836</i>	Storione cobice
AII.II - P		OSTEICHTHYES	ACIPENSERIFORMES	Acipenseridae	<i>Acipenser sturio</i> <i>Linnaeus, 1758</i>	Storione
AII.II - P		REPTILIA	TESTUDINES	Cheloniidae	<i>Caretta caretta</i> <i>Linnaeus, 1758</i>	Tartaruga caretta
AII.II	x	AGNATHA	PETROMYZONTIFORMES	Petromyzontidae	<i>Lethenteron zanandreai</i> <i>Vladykov, 1955</i>	Lampreda padana
AII.II		AGNATHA	PETROMYZONTIFORMES	Petromyzontidae	<i>Petromyzon marinus</i> <i>Linnaeus, 1758</i>	Lampreda di mare
AII.II		AMPHIBIA	ANURA	Discoglossidae	<i>Bombina variegata</i> <i>Linnaeus, 1758</i>	Ululone dal ventre giallo
AII.II	x	AMPHIBIA	ANURA	Ranidae	<i>Rana latastei</i> <i>Boulenger, 1879</i>	Rana di Lataste
AII.II	x	AMPHIBIA	URODELA	Plethodontidae	<i>Speleomantes ambrosii</i> <i>Lanza, 1955</i>	Geotritone di Ambrosi
AII.II		AMPHIBIA	URODELA	Plethodontidae	<i>Speleomantes strinati</i> <i>Aellen, 1958</i>	Geotritone di Strinati
AII.II	x	AMPHIBIA	URODELA	Salamandridae	<i>Salamandrina terdigitata</i> <i>Lacépède, 1768</i>	Salamandrina dagli occhiali
AII.II		AMPHIBIA	URODELA	Salamandridae	<i>Triturus carnifex</i> <i>Laurenti, 1768</i>	Tritone crestato italiano
AII.II		CRUSTACEA	DECAPODA	Astacidae	<i>Austropotamobius pallipes</i> <i>Lereboullet, 1858</i>	Gambero di fiume
AII.II		GASTROPODA	STYLOMMATOPHORA	Vertiginidae	<i>Vertigo angustior</i> <i>Jeffreys, 1830</i>	Vertigo sinistrorso minore
AII.II		GASTROPODA	STYLOMMATOPHORA	Vertiginidae	<i>Vertigo moulinsiana</i> <i>Dupuy, 1849</i>	Vertigo di Demoulins
AII.II		HEXAPODA	COLEOPTERA	Cerambycidae	<i>Cerambyx cerdo</i> <i>Linnaeus, 1758</i>	Cerambyce delle querce
AII.II		HEXAPODA	COLEOPTERA	Dytiscidae	<i>Graphoderus bilineatus</i> <i>De Geer, 1774</i>	Ditisco
AII.II		HEXAPODA	COLEOPTERA	Lucanidae	<i>Lucanus cervus</i> <i>Linnaeus, 1758</i>	Cervo volante
AII.II		HEXAPODA	COLEOPTERA	Rhysodidae	<i>Rhysodes sulcatus</i> <i>Fabricius, 1787</i>	Risode solcato
AII.II		HEXAPODA	LEPIDOPTERA	Lasiocampidae	<i>Eriogaster catax</i> <i>Linnaeus, 1758</i>	Falena bruna
AII.II		HEXAPODA	LEPIDOPTERA	Lycaenidae	<i>Lycaena dispar</i> <i>Haworth, 1803</i>	Licena delle paludi
AII.II		HEXAPODA	LEPIDOPTERA	Nymphalidae	<i>Euphydryas aurinia</i> <i>Rottemburg, 1775</i>	Aurinia
AII.II		HEXAPODA	LEPIDOPTERA	Satyridae	<i>Coenonympha oedippus</i> <i>Fabricius, 1787</i>	Farfalla delle risorgive
AII.II		HEXAPODA	ODONATA	Coenagrionidae	<i>Coenagrion mercuriale</i> <i>Charpentier, 1840</i>	Agrion di Mercurio
AII.II		HEXAPODA	ODONATA	Corduliidae	<i>Oxygastra curtisii</i> <i>Dale, 1834</i>	Smeraldo a macchie arancio
AII.II		HEXAPODA	ODONATA	Gomphidae	<i>Ophiogomphus cecilia</i> <i>Fourcroy, 1785</i>	Libellula cecilia
AII.II		MAMMALIA	CETACEA	Delphinidae	<i>Tursiops truncatus</i> <i>Montagu, 1821</i>	Tursiope
AII.II		MAMMALIA	CHIROPTERA	Miniopteridae	<i>Miniopterus schreibersi</i> <i>Natterer in Kuhl, 1819</i>	Miniottero
AII.II		MAMMALIA	CHIROPTERA	Rhinolophidae	<i>Rhinolophus euryale</i> <i>Blasius, 1853</i>	Ferro di cavallo euriale
AII.II		MAMMALIA	CHIROPTERA	Rhinolophidae	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> <i>Schreber, 1774</i>	Ferro di cavallo maggiore
AII.II		MAMMALIA	CHIROPTERA	Rhinolophidae	<i>Rhinolophus hipposideros</i> <i>Bechstein, 1800</i>	Ferro di cavallo minore
AII.II		MAMMALIA	CHIROPTERA	Vespertilionidae	<i>Barbastella barbastellus</i> <i>Schreber, 1774</i>	Barbastello
AII.II		MAMMALIA	CHIROPTERA	Vespertilionidae	<i>Myotis bechsteini</i> <i>Leisler in Kuhl, 1818</i>	Vespertilio di Bechstein
AII.II		MAMMALIA	CHIROPTERA	Vespertilionidae	<i>Myotis blythi oxygnathus</i> <i>Monticelli, 1885</i>	Vespertilio di Monticelli
AII.II		MAMMALIA	CHIROPTERA	Vespertilionidae	<i>Myotis capaccinii</i> <i>Bonaparte, 1837</i>	Vespertilio di Capaccini
AII.II		MAMMALIA	CHIROPTERA	Vespertilionidae	<i>Myotis emarginatus</i> <i>Geoffroy E., 1806</i>	Vespertilio smarginato
AII.II		MAMMALIA	CHIROPTERA	Vespertilionidae	<i>Myotis myotis</i> <i>Borkhausen, 1797</i>	Vespertilio maggiore
AII.II		OSTEICHTHYES	CLUPEIFORMES	Clupeidae	<i>Alosa fallax</i> <i>Lacépède, 1803</i>	Cheppia
AII.II		OSTEICHTHYES	CYPRINIFORMES	Cobitidae	<i>Cobitis taenia</i> <i>Linnaeus, 1758</i>	Cobite
AII.II	x	OSTEICHTHYES	CYPRINIFORMES	Cobitidae	<i>Sabanejewia larvata</i> <i>De Filippi, 1859</i>	Cobite mascherato
AII.II		OSTEICHTHYES	CYPRINIFORMES	Cyprinidae	<i>Barbo plebejus</i> <i>Bonaparte, 1839</i>	Barbo
AII.II		OSTEICHTHYES	CYPRINIFORMES	Cyprinidae	<i>Barbus meridionalis</i> <i>Risso, 1826</i>	Barbo canino
AII.II		OSTEICHTHYES	CYPRINIFORMES	Cyprinidae	<i>Barbus tyberinus</i> <i>Bonaparte, 1839</i>	Barbo tiberino
AII.II	x	OSTEICHTHYES	CYPRINIFORMES	Cyprinidae	<i>Chondrostoma genei</i> <i>Bonaparte, 1839</i>	Lasca
AII.II	x	OSTEICHTHYES	CYPRINIFORMES	Cyprinidae	<i>Chondrostoma soetta</i> <i>Bonaparte, 1840</i>	Savetta
AII.II		OSTEICHTHYES	CYPRINIFORMES	Cyprinidae	<i>Leuciscus souffia</i> <i>Risso, 1826</i>	Vairone
AII.II		OSTEICHTHYES	CYPRINIFORMES	Cyprinidae	<i>Rutilus pigus</i> <i>Lacépède, 1804</i>	Pigo
AII.II	x	OSTEICHTHYES	CYPRINIFORMES	Cyprinidae	<i>Rutilus rubilio</i> <i>Bonaparte, 1837</i>	Rovella
AII.II		OSTEICHTHYES	CYPRINODONTIFORMES	Cyprinodontidae	<i>Aphanius fasciatus</i> <i>Nardo, 1827</i>	Nono
AII.II	x	OSTEICHTHYES	PERCIFORMES	Gobiidae	<i>Knipowitschia panizzae</i> <i>Verga, 1841</i>	Ghiozzetto di laguna
AII.II	x	OSTEICHTHYES	PERCIFORMES	Gobiidae	<i>Pomatoschistus canestrini</i> <i>Ninni, 1883</i>	Ghiozzetto cenerino
AII.II	x	OSTEICHTHYES	SALMONIFORMES	Salmonidae	<i>Salmo cetti</i> <i>Rafinesque, 1817</i>	Trota Fario mediterranea
AII.II		OSTEICHTHYES	SYNGNATHIFORMES	Cottidae	<i>Cottus gobio</i> <i>Linnaeus, 1758</i>	Scazzone
AII.II		REPTILIA	TESTUDINES	Emydidae	<i>Emys orbicularis</i> <i>Linnaeus, 1758</i>	Testuggine d'acqua
AII.II		REPTILIA	TESTUDINES	Testudinidae	<i>Testudo hermanni</i> <i>Gmelin, 1789</i>	Testuggine comune
AII.IV		AMPHIBIA	ANURA	Bufo	<i>Bufo viridis</i> <i>Laurenti, 1768</i>	Rospo smeraldino
AII.IV		AMPHIBIA	ANURA	Hylidae	<i>Hyla arborea</i> <i>Linnaeus, 1758</i>	Raganella comune
AII.IV		AMPHIBIA	ANURA	Ranidae	<i>Rana dalmatina</i> <i>Bonaparte, 1840</i>	Rana agile
AII.IV	x	AMPHIBIA	ANURA	Ranidae	<i>Rana italica</i> <i>Dubois, 1987</i>	Rana appenninica
AII.IV		AMPHIBIA	ANURA	Ranidae	<i>Rana lessonae/esculentus</i> <i>Camerano, 1882</i>	Rana di Lessona
AII.IV	x	AMPHIBIA	URODELA	Plethodontidae	<i>Speleomantes italicus</i> <i>Dunn, 1923</i>	Geotritone italiano
AII.IV		BIVALVA	MYTILOIDA	Mytilidae	<i>Lithophaga lithophaga</i> <i>Linnaeus, 1758</i>	Dattero di mare
AII.IV		BIVALVA	MYTILOIDA	Pinnidae	<i>Pinna nobilis</i> <i>Linnaeus, 1758</i>	Pinna nobile
AII.IV		ECHINOIDEA	ECHINOIDEA	Diademataidae	<i>Centrostephanus longispinus</i> <i>Philippi, 1845</i>	Riccio di mare
AII.IV		HEXAPODA	LEPIDOPTERA	Lycaenidae	<i>Maculinea arion</i> <i>Linnaeus, 1758</i>	Licena del timo
AII.IV		HEXAPODA	LEPIDOPTERA	Papilionidae	<i>Parnassius apollo</i> <i>Linnaeus, 1758</i>	Apollo
AII.IV		HEXAPODA	LEPIDOPTERA	Papilionidae	<i>Parnassius mnemosyne</i> <i>Linnaeus, 1758</i>	Mnemosina
AII.IV		HEXAPODA	LEPIDOPTERA	Papilionidae	<i>Zerynthia polyxena</i> <i>Denis & Schiffermuller, 1775</i>	Polissena dell'aristolochia
AII.IV		HEXAPODA	LEPIDOPTERA	Sphingidae	<i>Hyles hippophaes</i> <i>Esper, 1793</i>	Sfinge dell'olivello spinoso
AII.IV		HEXAPODA	LEPIDOPTERA	Sphingidae	<i>Proserpinus proserpina</i> <i>Pallas, 1772</i>	Proserpina
AII.IV		HEXAPODA	ODONATA	Gomphidae	<i>Gomphus flavipes</i> <i>Charpentier, 1825</i>	Libellula gialla
AII.IV		HEXAPODA	ORTHOPTERA	Tettigoniidae	<i>Saga pedo</i> <i>Pallas, 1771</i>	Saga cavalletta verde
AII.IV		MAMMALIA	CARNIVORA	Felidae	<i>Felis silvestris silvestris</i> <i>Schreber, 1777</i>	Gatto selvatico
AII.IV		MAMMALIA	CETACEA	Delphinidae	<i>Delphinus delphis</i> <i>Linnaeus, 1758</i>	Delfino comune
AII.IV		MAMMALIA	CETACEA	Delphinidae	<i>Grampus griseus</i> <i>Cuvier G., 1812</i>	Grampo
AII.IV		MAMMALIA	CETACEA	Delphinidae	<i>Pseudorca crassidens</i> <i>Owen, 1846</i>	Pseudorca
AII.IV		MAMMALIA	CETACEA	Delphinidae	<i>Stenella coeruleoalba</i> <i>Meyen, 1833</i>	Stenella striata
AII.IV		MAMMALIA	CHIROPTERA	Molossidae	<i>Tadarida teniotis</i> <i>Rafinesque, 1814</i>	Molosso di Cestoni
AII.IV		MAMMALIA	CHIROPTERA	Vespertilionidae	<i>Eptesicus serotinus</i> <i>Schreber, 1774</i>	Serotino comune
AII.IV		MAMMALIA	CHIROPTERA	Vespertilionidae	<i>Hypsugo savii</i> <i>Bonaparte, 1837</i>	Pipistrello di Savi
AII.IV		MAMMALIA	CHIROPTERA	Vespertilionidae	<i>Myotis daubentoni</i> <i>Leisler in Kuhl, 1819</i>	Vespertilio di Daubenton
AII.IV		MAMMALIA	CHIROPTERA	Vespertilionidae	<i>Myotis mystacinus</i> <i>Kuhl, 1817</i>	Vespertilio mustacchino
AII.IV		MAMMALIA	CHIROPTERA	Vespertilionidae	<i>Myotis nattereri</i> <i>Kuhl, 1818</i>	Vespertilio di Natterer
AII.IV		MAMMALIA	CHIROPTERA	Vespertilionidae	<i>Nyctalus lasiopterus</i> <i>Schreber, 1780</i>	Nottola gigante
AII.IV		MAMMALIA	CHIROPTERA	Vespertilionidae	<i>Nyctalus leisleri</i> <i>Kuhl, 1818</i>	Nottola di Leisler
AII.IV		MAMMALIA	CHIROPTERA	Vespertilionidae	<i>Nyctalus noctula</i> <i>Schreber, 1774</i>	Nottola comune
AII.IV		MAMMALIA	CHIROPTERA	Vespertilionidae	<i>Pipistrellus kuhli</i> <i>Kuhl, 1817</i>	Pipistrello alboblinto
AII.IV		MAMMALIA	CHIROPTERA	Vespertilionidae	<i>Pipistrellus nathusii</i> <i>Keyserling & Blasius, 1839</i>	Pipistrello di Nathusius
AII.IV		MAMMALIA	CHIROPTERA	Vespertilionidae	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> <i>Schreber, 1774</i>	Pipistrello nano
AII.IV		MAMMALIA	CHIROPTERA	Vespertilionidae	<i>Pipistrellus pygmaeus</i> <i>Leach, 1825</i>	Pipistrello pigmeo
AII.IV		MAMMALIA	CHIROPTERA	Vespertilionidae	<i>Plecotus auritus</i> <i>Linnaeus, 1758</i>	Orecchione comune
AII.IV		MAMMALIA	CHIROPTERA	Vespertilionidae	<i>Plecotus austriacus</i> <i>Fischer, 1829</i>	Orecchione meridionale
AII.IV		MAMMALIA	CHIROPTERA	Vespertilionidae	<i>Plecotus macbullaris</i> <i>Kuzjakin, 1965</i>	Orecchione alpino
AII.IV		MAMMALIA	RODENTIA	Hystricidae	<i>Hystrix cristata</i> <i>Linnaeus, 1758</i>	Istrice
AII.IV		MAMMALIA	RODENTIA	Myoxidae	<i>Muscardinus avellanarius</i> <i>Linnaeus, 1758</i>	Moscardino
AII.IV		REPTILIA	SQUAMATA	Colubridae	<i>Coluber viridiflavus</i> <i>Lacépède, 1769</i>	Biacco
AII.IV		REPTILIA	SQUAMATA	Colubridae	<i>Coronella austriaca</i> <i>Laurenti, 1768</i>	Colubro liscio
AII.IV		REPTILIA	SQUAMATA	Colubridae	<i>Elaphe longissima</i> <i>Laurenti, 1768</i>	Saettone
AII.IV		REPTILIA	SQUAMATA	Colubridae	<i>Natrix tessellata</i> <i>Laurenti, 1768</i>	Natrice tassellata
AII.IV		REPTILIA	SQUAMATA	Lacertidae	<i>Lacerta viridis</i> <i>Laurenti, 1768</i>	Ramarro
AII.IV		REPTILIA	SQUAMATA	Lacertidae	<i>Podarcis muralis</i> <i>Laurenti, 1768</i>	Lucertola muraiola
AII.IV		REPTILIA	SQUAMATA	Lacertidae	<i>Podarcis sicula</i> <i>Rafinesque, 1810</i>	Lucertola campestre
AII.V		AMPHIBIA	ANURA	Ranidae	<i>Rana temporaria</i> <i>Linnaeus, 1758</i>	Rana temporaria
AII.V		ANELLIDA	HIRUDINEA	Hirudinidae	<i>Hirudo medicinalis</i> <i>Linnaeus, 1758</i>	Sanguisuga
AII.V		ANTHOZOA	GORGONACEA	Corallidae	<i>Corallium rubrum</i> <i>Linnaeus, 1758</i>	Corallo rosso
AII.V		BIVALVA	UNIONOIDA	Unionidae	<i>Microcondylaea compressa</i> <i>Menke, 1828</i>	Microcondilea
AII.V		BIVALVA	UNIONOIDA	Unionidae	<i>Unio elongatus</i> <i>C.Pfeiffer, 1825</i>	Unione
AII.V		GASTROPODA	STYLOMMATOPHORA	Vertiginidae	<i>Helix pomatia</i> <i>Linnaeus, 1758</i>	Chiocciola
AII.V		MAMMALIA	CARNIVORA	Mustelidae	<i>Martes martes</i> <i>Linnaeus, 1758</i>	Martora
AII.V		MAMMALIA	CARNIVORA	Mustelidae	<i>Mustela putorius</i> <i>Linnaeus, 1758</i>	Puzzola
AII.V		OSTEICHTHYES	ACIPENSERIFORMES	Acipenseridae	<i>Huso huso</i> <i>Linnaeus, 1758</i>	Storione ladano

Tabella 32. Specie ornitiche di interesse conservazionistico in Emilia-Romagna (stralcio limitato alla “Direttiva Uccelli”).

ELENCO SPECIE ORNITICHE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO PER LA REGIONE EMILIA ROMAGNA - Allegato I Direttiva Uccelli -		
Nome Specie		Nome Italiano
Acrocephalus melanopogon	Temminck, 1823	Forapaglie castagnolo
Acrocephalus paludicola	Vieillot, 1817	Pagliarolo
Alcedo atthis	Linnaeus, 1758	Martin pescatore
Anser erythropus	Linnaeus, 1758	Oca lombardella minore
Anthus campestris	Linnaeus, 1758	Calandro
Aquila chrysaetos	Linnaeus, 1758	Aquila reale
Aquila clanga	Pallas, 1811	Aquila anatraia maggiore
Aquila pomarina	Brehm C.L., 1831	Aquila anatraia minore
Ardea purpurea	Linnaeus, 1766	Airone rosso
Ardeola ralloides	Scopoli, 1769	Sgarza ciuffetto
Asio flammeus	Pontoppidan, 1763	Gufo di palude
Aythya nyroca	Güldenstädt, 1770	Moretta tabaccata
Botaurus stellaris	Linnaeus, 1758	Tarabuso
Bubo bubo	Linnaeus, 1758	Gufo reale
Burhinus oediconemus	Linnaeus, 1758	Occhione
Calandrella brachydactyla	Leisler, 1814	Calandrella
Caprimulgus europaeus	Linnaeus, 1758	Succiapapre
Chlidonias hybridus	Pallas, 1811	Mignattino piombato
Chlidonias niger	Linnaeus, 1758	Mignattino
Ciconia ciconia	Linnaeus, 1758	Cicogna bianca
Ciconia nigra	Linnaeus, 1758	Cicogna nera
Circaetus gallicus	Gmelin, 1788	Biancone
Circus aeruginosus	Linnaeus, 1758	Falco di palude
Circus cyaneus	Linnaeus, 1766	Albanella reale
Circus macrourus	Gmelin, 1771	Albanella pallida
Circus pygargus	Linnaeus, 1758	Albanella minore
Coracias garrulus	Linnaeus, 1758	Ghiandaia marina
Crex crex	Linnaeus, 1758	Re di quaglie
Dryocopus martius	Linnaeus, 1758	Picchio nero
Egretta alba	Linnaeus, 1758	Airone bianco maggiore
Egretta garzetta	Linnaeus, 1766	Garzetta
Emberiza hortulana	Linnaeus, 1758	Ortolano
Charadrius morinellus	Linnaeus, 1758	Piviere tortolino
Charadrius alexandrinus	Linnaeus, 1758	Fratino
Falco biarmicus	Temminck, 1825	Lanario
Falco columbarius	Linnaeus, 1758	Smeriglio
Falco naumanni	Fleischer, 1818	Grillaio
Falco peregrinus	Tunstall, 1771	Pellegrino
Falco vespertinus	Linnaeus, 1766	Falco cuculo
Ficedula albicollis	Temminck, 1815	Balia dal collare
Gallinago media	Latham, 1787	Croccolone
Gavia arctica	Linnaeus, 1758	Strolaga mezzana
Gavia stellata	Pontoppidan, 1763	Strolaga minore
Gelochelidon nilotica	Gmelin, 1789	Sterna zampenere
Glareola pratincola	Linnaeus, 1766	Pernice di mare
Grus grus	Linnaeus, 1758	Gru
Haliaeetus albicilla	Linnaeus, 1758	Aquila di mare
Himantopus himantopus	Linnaeus, 1758	Cavaliere d'Italia
Ixobrychus minutus	Linnaeus, 1766	Tarabusino
Lanius collurio	Linnaeus, 1758	Averla piccola
Lanius minor	Gmelin, 1788	Averla cenerina
Larus genei	Breme, 1839	Gabbiano roseo
Larus melanocephalus	Temminck, 1820	Gabbiano corallino
Limosa lapponica	Temminck, 1820	Pittina minore
Lullula arborea	Linnaeus, 1758	Tottavilla
Luscinia svecica	Linnaeus, 1758	Pettazzurro
Mergus albellus	Linnaeus, 1758	Pesciaiola
Milvus migrans	Boddaert, 1783	Nibbio bruno
Milvus milvus	Linnaeus, 1758	Nibbio reale
Nycticorax nycticorax	Linnaeus, 1758	Nitticora
Pandion haliaetus	Linnaeus, 1758	Falco pescatore
Pelecanus onocrotalus	Linnaeus, 1758	Pellicano
Perdix perdix italica	Harter, 1917	Starna ss. italiana
Pernis apivorus	Linnaeus, 1758	Falco pecchiaiolo
Phalacrocorax pygmeus	Pallas, 1773	Marangone minore
Phalacrocorax aristotelis desmarestii	Payraudeau, 1826	Marangone dal ciuffo ss. mediterranea
Phalaropus lobatus	Linnaeus, 1758	Falaropo becco sottile
Philomachus pugnax	Linnaeus, 1758	Combattente
Phoenicopterus ruber	Linnaeus, 1758	Fenicottero
Dendrocopos leucotos	Bechstein, 1802	Picchio dorsobianco
Platalea leucorodia	Linnaeus, 1758	Spatola
Plegadis falcinellus	Linnaeus, 1766	Mignattaio
Pluvialis apricaria	Linnaeus, 1758	Piviere dorato
Podiceps auritus	Linnaeus, 1758	Svasso cornuto
Porzana parva	Scopoli, 1769	Schiribilla
Porzana porzana	Linnaeus, 1766	Voltolino
Recurvirostra avosetta	Linnaeus, 1758	Avocetta
Sterna albifrons	Pallas, 1764	Fratichello
Sterna caspia	Pallas, 1770	Sterna maggiore
Sterna hirundo	Linnaeus, 1758	Sterna comune
Sterna sandvicensis	Latham, 1878	Beccapesci
Sylvia nisoria	Bechstein, 1797,	Bigia padovana
Tringa glareola	Linnaeus, 1758	Piro piro boschereccio

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 152 di 389

La fauna protetta in Emilia-Romagna, considerando anche la L.R. 15/06 sulla fauna minore, la L.R. 11/12 sulle limitazioni alla pesca e la L. 157/92 "Testo Unico sulla Caccia", assomma 293 specie da tutelare (molte delle quali già ricomprese nelle liste alle Tabella 31 e Tabella 32 soprastanti): accanto a 56 mammiferi, 103 uccelli e a tutti gli anfibi e i rettili (33), l'elenco annovera anche 68 invertebrati (coleotteri, farfalle, libellule, cavallette, decapodi e molluschi). Della lista, consultabile all'elenco in nota⁸⁴, si menzionano:

- ➔ uccelli: Allodola, Averla piccola, Averla cinerina, Lanario, Grillaio, Gheppio, Sgarza ciuffetto, Sgarzetta, Nitticora, Cicogna, Calandro, Picchio rosso maggiore, Picchio rosso minore, Gufo di palude, Gufo comune, Civetta, Gufo reale, Assiolo, Allocco, Barbagianni;
- ➔ anfibi: Rospo comune, Rospo smeraldino, Ululone dal ventre giallo, Ululone appenninico, Pelobate fosco, Raganella, Rana agile, Rana appenninica, Rana di Lataste, Rana di Lessona, Rana temporaria, Rana verde, Salamandrina dagli occhiali, Salamandra pezzata, Tritone crestato italiano, Tritone alpestre, Tritone punteggiato, Geotritone di Strinati, Geotritone di Ambrosi e Geotritone italiano;
- ➔ rettili: Ramarro occidentale, Lucertola muraiola, Lucertola campestre, Biacco, Saettone, Colubrio liscio, Colubrio di Riccioli, Natrice dal collare, Cervone, Luscengola, Vipera comune, Tarantola muraiola, Geco verrucoso, Orbettino, Testuggine di Hermann e Testuggine palustre dalle orecchie rosse;
- ➔ mammiferi: Toporagno acquaiolo di Miller, Mustiolo, Crocidura dal ventre bianco, Rinofolo euriale, Barbastello, Miniottero, Vespertillo di Bechstein, Vespertillo di Monticelli, Vespertillo di Daubenton, Vespertillo smarginato, Vespertillo maggiore, Pipistrello albolimbato, Pipistrello di Nauthusis, Nottola gigante, Nottola di Leisler, Orecchione meridionale, Molosso di Cestoni, Moscardino, Topo quercino, Topolino delle risaie, Arvicola terrestre ed Istrice;
- ➔ insetti: Ditisco a due fasce, Ditisco modenese, Ifidro dell'Anatolia, Scarabeo semipunteggiato, Scarabeo eremita odoroso, Carabo ad anelli, Carabo cieco, Pterostico di Bucciarelli, Risode solcato, Ferretto arancio, Cicindela di fiume, Cervo volante, Cerambice a venature gialle, Cerambice della quercia, Cerambice eroe, Rosalia, Falena dell'edera, Sesia dell'euforbia, Ninfa delle radure, Bombice del prugnolo, Licenza azzurra del timo, Licena della paludi, Apollo, Mnemosine, Polissena, Damigella variabile, Smeraldo a macchie arancio, Smeraldo vellutato, Gonfo a zampe gialle, Gonfo verde e Cavalletta gigante europea;
- ➔ molluschi: Vertigo di Demoullins, Vertigo sinistrorso minore, Microcondilea e Unione;
- ➔ crostacei: Gambero di fiume;
- ➔ pesci: Storione comune, Storione del Po, Lasca, Triotto, Vairone, Cobite, Nono, Spinarello, Ghiozzetto cinerino, Ghiozzetto dei fontanili, Ghiozzo di laguna, Ghiozzo padano e Scazzone.

Al netto di questa preziosa varietà, in conclusione di trattazione, è necessario evidenziare come la diversità animale, per essere compresa, debba essere necessariamente analizzata e interpretata sulla base delle attività umane che, volontariamente o involontariamente (e.g. caccia e ripopolamenti a fini venatori; agricoltura intensiva; cementificazione; etc), potrebbero avere causato l'estinzione, la rarefazione locale o l'introduzione di competitori.

⁸⁴ <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/parchi-natura2000/consultazione/dati/download/fauna-protetta-ER/@@download/file/FAUNAprotetta2018.pdf>

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 153 di 389

Nel contesto di riferimento per l'opera in progetto, la macroarea di riferimento si configura come un agroecosistema intensivo denso d' insediamenti industriali/infrastrutturali all'interno del quale l'area di progetto risulta in parte utilizzata per la coltivazione di erbacee annuali di pieno campo (i.e. colza, cereali) in parte utilizzata per orticole in serra (in corso di progressiva dismissione) e, in parte, incolta per usi venatori. In tale frangente, la riduzione di aree boscate e zone umide - unitamente ad una intensificazione dell'uso agricolo continuativo dei terreni -, hanno portato ad un contestuale progressivo impoverimento della fauna in termini sia qualitativi sia quantitativi.

Inoltre, la graduale semplificazione degli habitat di pianura (da aree boscate/ prati permanenti ad agro-ecosistemi intensivi), ha ridotto sensibilmente la biodiversità floristico-vegetazionale con conseguente i) diminuzione di siti trofici e aree rifugio, ii) incremento della complessità riproduttiva delle varie specie, iii) riduzione dell'entomofauna (per lo più quella delle specie bottinatrici), e iv) contrazione dell'ornitofauna legata agli agroecosistemi estensivi (i.e. "farming birds"). Un esempio può essere rappresentato dall'averla piccola (*Lanius collurio*) e da molti fringillidi, tra cui il cardellino (*Carduelis carduelis*), il verzellino (*Serinus serinus*), il verdone (*Carduelis chloris*) e il fanello (*Carduelis cannabina*).

Assumono, pertanto, rilevanza strategica gli ambiti territoriali di tutela (SIC/ZSC, ZPS, IBA) che, oltre ad adottare orientamenti, indirizzi e regole per una gestione dei diversi siti (riconosciuti per legge) in equilibrio tra specie vegetali e animali (Uomo incluso), presentano forme di naturalità capaci non solo di proteggere e conservare habitat/specie a rischio, ma di ospitare popolazioni animali e fitocenosi climax di estrema importanza per la biodiversità e variabilità ecologica dei luoghi. Anche in questa sede, pertanto, si menziona la presenza, in un intorno di 5 km dal sito di progetto, di alcune aree della Rete Natura 2000 – anche prossime alla zona di progetto (nonché alcune aree umide (una delle quali sita all'interno dell'area catastale di progetto)) che costituiscono, nel loro insieme, importanti corridoi ecologici / aree rifugio. In particolare (Cfr. Figura 70):

- ZPS IT4040015 – "Valle di Gruppo" – ubicata nelle immediate vicinanze del sito di progetto;
- IBA 217 – "Bassa Modenese" - ubicata nelle immediate vicinanze del sito di progetto.
- ZPS IT4040017 – "Valle delle Bruciate e Tresinaro" - ubicata a 0.5 km dal sito di progetto;
- ZPS IT4030019 – "Cassa di espansione del Tresinaro" - ubicata a 4.5 km dal sito di progetto.

Per valutare i necessari accorgimenti da tenere per la realizzazione del progetto e le interessanti sinergie che potranno innescarsi, è stato redatto uno specifico Studio di Incidenza Ambientale e, dalle valutazioni effettuate è emerso come il progetto proposto non incida in modo significativo sulle aree protette adiacenti, anche in ragione delle mitigazioni proposte e delle attenzioni progettuali adottate. Per ogni approfondimento e risultanza in merito, si rimanda all'elaborato dedicato (cfr. Elaborato "FTV24CP01-E-18a").

5.9. Componenti storiche, artistiche e paesaggistiche

Il significato del toponimo "Carpi" parrebbe derivare dal latino *carpinus*, dall'omonima pianta un tempo molto diffusa nei ricchi e verdeggianti boschi che ricoprivano le distese pianeggianti del territorio modenese, in cui sorse il primo nucleo abitato cittadino. Una leggenda, meno attendibile, ancorché ampiamente diffusa,

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 154 di 389

attribuisce l'origine del toponimo alle vicende del re dei Longobardi Astolfo, che avrebbe fondato la città nei pressi di un esemplare di carpino, dove ritrovò il suo falcone disperso⁸⁵, intorno al 752-753⁸⁶.

Come testimoniato dai numerosi reperti archeologici rinvenuti nell'areale, parrebbe che questi territori fossero abitati fin da tempi protostorici, a partire dall'età del Bronzo. Tuttavia, l'insediamento fortificato parrebbe risalire al medioevo (intorno all'anno 1000) e corrisponde, ancorché in minima parte, al sedime del Palazzo dei Pio. Fonti storiche riportano, infatti, la presenza di un primo *castrum* (X-XI secolo) edificato nelle vicinanze di un edificio religioso (la pieve della Sagra), intorno al quale si sarebbe sviluppata la prima cittadella fortificata *oppidum* (XIII- XIV secolo) e successivamente dei due borghi medievali⁸⁷.

Carpi, dopo un periodo di controllo da parte del comune di Modena, già a partire dal XIV secolo fu terra contesa tra diverse famiglie locali, quali i Tosabecchi e i Brocchi⁸⁸, per poi passare sotto il dominio della famiglia Pio, che impose la propria Signoria, fino al 1525, quando Alberto III – ultimo signore di Carpi – si schierò con Francesco I, re di Francia, nella Guerra per la conquista del ducato di Milano e del regno di Napoli. L'imperatore Carlo V di Spagna, sconfitto Francesco I di Francia a Pavia, concesse Carpi al ducato degli Este, del quale seguì le sorti fino al 1859.

La conformazione delle mura cittadine seguirono le vicende storiche della città, dalle prime in mattoni fatte costruire da Manfredo Pio, per proteggere i palazzi della Signoria, fino al circuito difensivo, fatto edificare da Marco I Pio agli inizi del Quattrocento e infine potenziato nel Cinquecento da Alberto III - ultimo Signore di Carpi -, che comprendeva al suo interno tutte le aree urbanizzate. Dopo l'Unità d'Italia, la cinta muraria con porte e bastioni verrà interamente abbattuta, con un imponente opera di demolizione che si concluderà nel 1928.

Ai primi del Novecento risalgono gli imponenti lavori di bonifica Parmigiana Moglia-Secchia, per lo scolo e la regimazione delle acque, attraverso la realizzazione di una rete di canalizzazioni esteso all'intero territorio rurale, per il drenaggio delle acque. Le operazioni, iniziate nel 1919, permisero di convogliare le acque verso il Secchia, bonificando estesi territori, fino ad allora inadatti a essere abitati e coltivati.

Durante la Seconda Guerra Mondiale, in località Fossoli a circa 6 km da Carpi, fu realizzato un campo di prigionia per i militari nemici, poi trasformato nel 1943 dalla Repubblica Sociale Italiana, in campo di concentramento, citato tra gli altri da Primo Levi⁸⁹, che transitò in questo luogo prima di essere deportato.

Nonostante gli ingenti danni al centro storico, provocati dal terremoto dell'Emilia del 2012, il patrimonio storico e architettonico di Carpi e dell'intorno cittadino è ricco di testimonianze risalenti a epoche diverse⁹⁰, primo fra tutti l'imponente Palazzo dei Pio, anche detto "castello", oggi sede del Museo del Palazzo e del Museo della Città, la cui architettura è il frutto degli interventi, che si sono susseguiti nel corso dei secoli, per volontà dei Signori della potente casata dei Pio. L'imponente struttura si estende da est a ovest, tra le due piazze principali della città: piazza Martiri e piazza re Astolfo, cuore medievale del borgo antico. L'attuale aspetto deriva in prevalenza dagli importanti ampliamenti della seconda metà del Quattrocento e del Cinquecento, questi ultimi eseguiti per volontà di Alberto III Pio, che trasformò il castello in residenza rinascimentale. Il palazzo ospita inoltre il Museo Monumento al Deportato, memoriale progettato negli anni '70 e diventato uno dei più significativi simboli della memoria storica condivisa. Degno

⁸⁵ www.modenatoday.it/cronaca/curiosita-modenesi-carpi-si-chiama-cosi.html

⁸⁶ AA.VV, Comune di Carpi, Relazione storica, Concorso di idee: progetto di valorizzazione della città, Protocollo n. 4962/2016 del 29/01/2016

⁸⁷ www.palazzodeipio.it/palazzodeipio/Sezione.jsp?idSezione=40&idSezioneRif=38

⁸⁸ [www.treccani.it/enciclopedia/carpi_\(Enciclopedia-Italiana\)/](http://www.treccani.it/enciclopedia/carpi_(Enciclopedia-Italiana)/)

⁸⁹ Primo Levi, Se questo è un uomo, 1947

⁹⁰ www.incarpi.it/it/

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 155 di 389

di particolare nota il **Cortile delle stele**, un'installazione permanente costituita da 16 alte stele in cemento armato, che si stagliano in diverse direzioni, ciascuna con scolpito in basso rilievo il nome di un campo di concentramento nazista⁹¹.

La **cattedrale dell'Assunta**, costruita a partire dal 1515 su commessa di Alberto Pio, affaccia sul lato corto dell'estesa piazza Martiri e presenta una pianta a tre navate con struttura ispirata alla basilica di San Pietro in Vaticano. In piazzale Re Astolfo si trova, invece, l'edificio ecclesiastico più antico della città: **la Pieve della Sagra**, il cui primo impianto parrebbe risalire all'epoca longobarda. La chiesa, ricostruita tra l'XI e il XII secolo in stile romanico, nel Cinquecento venne ridotta per volere di Alberto III Pio, ma riporta tuttora in facciata, un bassorilievo romanico raffigurante la Crocifissione.

Il centro abitato di Carpi si trova, quindi, immerso in un territorio pianeggiante, dedito all'agricoltura, frutto delle strutturali opere di bonifica, che hanno restituito alla civiltà un paesaggio cambiato nell'essenza, che è stato prima testimone e poi custode della memoria storica del '900, da non dimenticare.

Il brano rurale che ospita le opere in progetto risente, pertanto, delle dinamiche antropologiche che hanno portato al progressivo popolamento di un luogo inospitale, soggetto un tempo a ristagno idrico, che rendeva le terre inadatte a essere coltivate. La mano dell'uomo, nello specifico, attraverso le bonifiche e la realizzazione di imponenti idrovore e canali ha profondamente cambiato l'assetto geomorfologico territoriale, il sistema ambientale e, non da ultimo, il paesaggio di questi luoghi. Ancora oggi, lungo i canali che solcano il territorio, sono visibili gli edifici delle idrovore di sollevamento, esempi di uno stile architettonico semplice, funzionale e in alcuni casi monumentale, come il nodo idraulico "Mondine".

I vasti quadri paesistici caratterizzati dal monotono ripetersi del tessere agricole del mosaico rurale sono solcati da canali e costellati da zone umide, nonché attraversati dal percorso del fiume Secchia, che interrompe con andamento sinuoso la *texture* campestre, che caratterizza oggi **la pianura, in un continuum regolare, morbidamente adagiato tra le maglie generate dal reticolo dei canali**. A seminativi e orticole si intervallano le risaie, un susseguirsi monotono verdeggianti di camere, che in primavera è destinato a cambiare, trasformando i diversi areali in placidi specchi d'acqua.

Dall'alto si assiste, a uno scenografico effetto "mosaico", dove le tessere - i campi coltivati, le camere delle risaie e le zone umide interne - **di varie forme e dimensioni, si dispongono l'una accanto all'altra, dando vita a una distesa policroma, interrotta geometricamente dalle vie d'acqua e dalle vie di terra**, in un equilibrato connubio tra terra e acqua, faticosamente raggiunto nel corso dei secoli, per garantire la fertilità e la produttività del suolo agricolo. **In questo contesto lo sguardo può spaziare su vaste visuali saltuariamente interrotte da frutteti, aree boscate** - spesso confinante entro geometrici spazi residuali, ai margini delle attività agricole - **e da vegetazione ripariale che cresce incolta intorno agli invasi e lungo i corsi d'acqua.**

La presenza antropica sul territorio, oltre a essere testimoniata dalla prevalente destinazione agricola del suolo, si riconosce nel tracciato lineare dei canali e nelle idrovore monumentali, nonché in un articolato sistema infrastrutturale di strade principali e secondarie, connesse perlopiù a via Emilia, dorsale che attraversa da Sud-Est a Nord-Ovest l'intera regione, attraversando i principali centri abitati, motori economici e demografici dell'Emilia-Romagna. **Nelle vicinanze dell'area di progetto e nell'intorno della stazione elettrica Carpi-Fossoli, si aggiungono aree industriali e centrali per il trattamento dei rifiuti,**

⁹¹ <https://ilpaesaggiodelabonifica.it/#quartoitinerario-ibbpreamuseomonumentaloaldepotatodipalazzopioacarpi>

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 156 di 389

impianti fotovoltaici e tralicci dell'alta tensione, che movimentano lo skyline del paesaggio locale, a evidenza di una progressiva commistione agro-energetica.

In questo contesto si inserisce la "coltivazione solare", che vorrebbe qui presentarsi come ospite temporaneo di una porzione di territorio a cui l'intervento vorrebbe restituire un assetto vegetazionale di interesse e qualità.

5.10. Componenti archeologiche

Per quanto concerne l'aspetto archeologico (e le relative valutazioni sugli impatti), è stato dato incarico a un tecnico abilitato per la redazione della **Valutazione Preventiva dell'interesse archeologico (VPIA)**, parte integrante e sostanziale del presente elaborato, alla quale si rimanda per ogni approfondimento (cfr. Elaborato "FTV24CP01-E-15").

Nel presente documento si riporta un semplice estratto per completezza conoscitiva.

Ai fini della valutazione, la fase analitica è stata condotta attraverso le attività di seguito descritte:

- Acquisizione dei dati
 - ✓ **Analisi vincolistica** attraverso la consultazione del PPTR della regione Emilia-Romagna, del portale Vincoli in rete⁹², del PUG del Comune di Carpi⁹³ e del portale del Patrimonio Culturale dell'Emilia-Romagna (MiC Segretariato Regionale per l'Emilia-Romagna⁹⁴).
 - ✓ **Raccolta e analisi della documentazione esistente**, attraverso una ricerca bibliografica e d'archivio (i.e. materiale edito relativo a studi di archeologia e topografia; scritti di interesse archeologico; accesso agli archivi della Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la Città Metropolitana di Bologna e le Province di Modena, Reggio Emilia e Ferrara con l'obiettivo di censire eventuali bacini archeologici emersi da pregresse indagini non oggetto di specifica comunicazione/ pubblicazione/ divulgazione).
 - ✓ **Analisi cartografica dei siti di interesse archeologico**, attraverso la localizzazione, tramite bibliografia e cartografia, delle emergenze archeologiche presenti. Per l'analisi del quadro storico è stata presa in considerazione una fascia di circa 500 m intorno al perimetro esterno dell'infrastruttura in progetto e del relativo cavidotto.
 - ✓ **Analisi geo-archeologica e foto-interpretativa** dell'area e di un significativo intorno.
 - ✓ **Ricognizione diretta sul terreno oggetto di studio** (suddiviso in Unità di Ricognizione – UR).
 - ✓ **Valutazione del potenziale e del rischio archeologico**, consistente nell'analisi integrata dei dati raccolti, al fine di stabilire il grado di potenziale archeologico di una data porzione di territorio, ovvero il livello di probabilità che nell'area interessata dall'intervento sia conservata una stratificazione archeologica.
- Analisi e sintesi dei dati acquisiti.

⁹² vincoliinrete.beniculturali.it

⁹³ <https://www.terredargine.it/servizi/pug-piano-urbanistico-generale>

⁹⁴ <https://www.patrimonioculturale-er.it/webgis/>

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 157 di 389

Entrando nel vivo dello studio effettuato, l'ambito delle opere di progetto è stato interessato da numerosi interventi per la realizzazione di diverse opere (e.g. stazione Terna, discarica Aimag, metanodotto) che hanno permesso di disegnare un quadro più dettagliato della zona in esame.

Dall'analisi degli interventi per la costruzione della stazione di Terna (ID 12925, 6107, 6108, 6109) - che hanno raggiunto quote comprese tra -1,5 e -2,7 m dal p.c. - non sono stati messi in luce suoli antropizzati.

Anche le analisi effettuate per lo scavo del metanodotto a Sud di via Valle (ID 6009) - il quale ha raggiunto una quota di circa -2,7 m dal p.c. - hanno permesso di individuare la presenza di suoli non antropizzati, uno tra -1,3 m e -1,6 m dal p.c. e l'altro tra -2,7 m e -2,8 m dal p.c.

Stesse risultanze (i.e. suolo non antropizzato) sono emerse dai sondaggi effettuati a Nord della stazione di Terna (ID 12920) e a Sud della medesima (ID 12948). Un unico sondaggio, appartenente all'ID 12948 e ubicato a Sud-Est dell'area di intervento, ha rilevato la presenza di un paleosuolo di epoca romana e di una struttura idrica alla quota di 1,7 m dal *p.d.c.*

Di notevole rilevanza sono, invece, le indagini che negli anni sono state condotte all'interno dell'area della discarica Aimag, oggetto di diversi ampliamenti dal 2004 in avanti. Infatti, nella fascia Nord-Ovest i lavori di sbancamento hanno messo in luce un pozzo di epoca romana e i resti di una organizzazione agraria di età romana, costituita da un paleosuolo nel quale rimanevano evidenti i segni di solchi di aratura paralleli tracciati dal vomere dell'aratro, nonché le chiare tracce di due lunghi fossi con orientamento coerente con i cardini centuriali (ID 12922). Le evidenze di età romana sono state attestate ad una profondità di circa -2 m dal *p.d.c.*, mentre la camicia del pozzo è stata rinvenuta a circa -4 m dal *p.d.c.*, in quanto la struttura era già stata probabilmente smontata in antico. Tali rinvenimenti sono collegabili ad un complesso rurale, di cui però non sono state rinvenute le strutture abitative e che si ipotizza si dovessero trovare a Sud dell'area di indagine.

La fascia Nord-Est (denominata 4° lotto - ID 12924) ha restituito un suolo con scarse tracce di frequentazione da una profondità compresa tra -0,7 m e -1,2 m dal *p.d.c.* concentrate soprattutto della zona Est dell'ampliamento. La relazione tecnica di scavo⁹⁵ attribuisce questo paleosuolo ad epoca romana.

Il quadro che si delinea dall'analisi degli interventi nell'area di indagine mostra come l'area, popolata in età romana, sia stata soggetta a fenomeni alluvionali riferibili a età medievale e moderna, che hanno sepolto i resti di età romana che si trovano ad una quota di circa -2 m dal *p.d.c.*

Circa gli aspetti viari, all'interno delle aree specifiche in cui ricadono le opere progettuali è attestata un'unica traccia di persistenza della centuriazione di età romana lungo via Valle (ID 15319).

Inoltre, di notevole interesse, è il rinvenimento dei due canali all'interno dell'area Aimag (ID 12922) già ricordato sopra, interpretabili come *limites intercisivi* o interni da riferire prevalentemente a fossi agrari. La presenza di materiali databili alle prime fasi della colonizzazione fa presupporre che il reticolo centuriale già in età repubblicana avesse raggiunto questa zona a Nord di Carpi, ove sono presenti le tracce più settentrionali della centuriazione nel territorio modenese.

Fatto questo breve excursus, **la ricognizione bibliografica delle evidenze archeologiche** - sia quelle sottoposte a regime di tutela ai sensi del D.Lgs. 42/2004, sia quelle note nell'ambito della letteratura a carattere scientifico - **ha interessato un buffer di analisi di circa 500 m e ha portato all'individuazione di**

⁹⁵ Realizzazione del fondo invasivo del quarto lotto e copertura definitiva del 1° e 2° lotto della discarica di Fossoli nel comune di Carpi- relazione scientifica, InTerras soc. coop. Archeologica 2007, Archivio SABAP-BO

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 158 di 389

diverse zone di studio (così come richiamate in precedenza), riportate nella Carta delle evidenze archeologiche e interventi di scavo (Figura 71 e Figura 72). **I dati relativi a ciascun sito sono stati poi dettagliati in specifiche Schede Sito.**

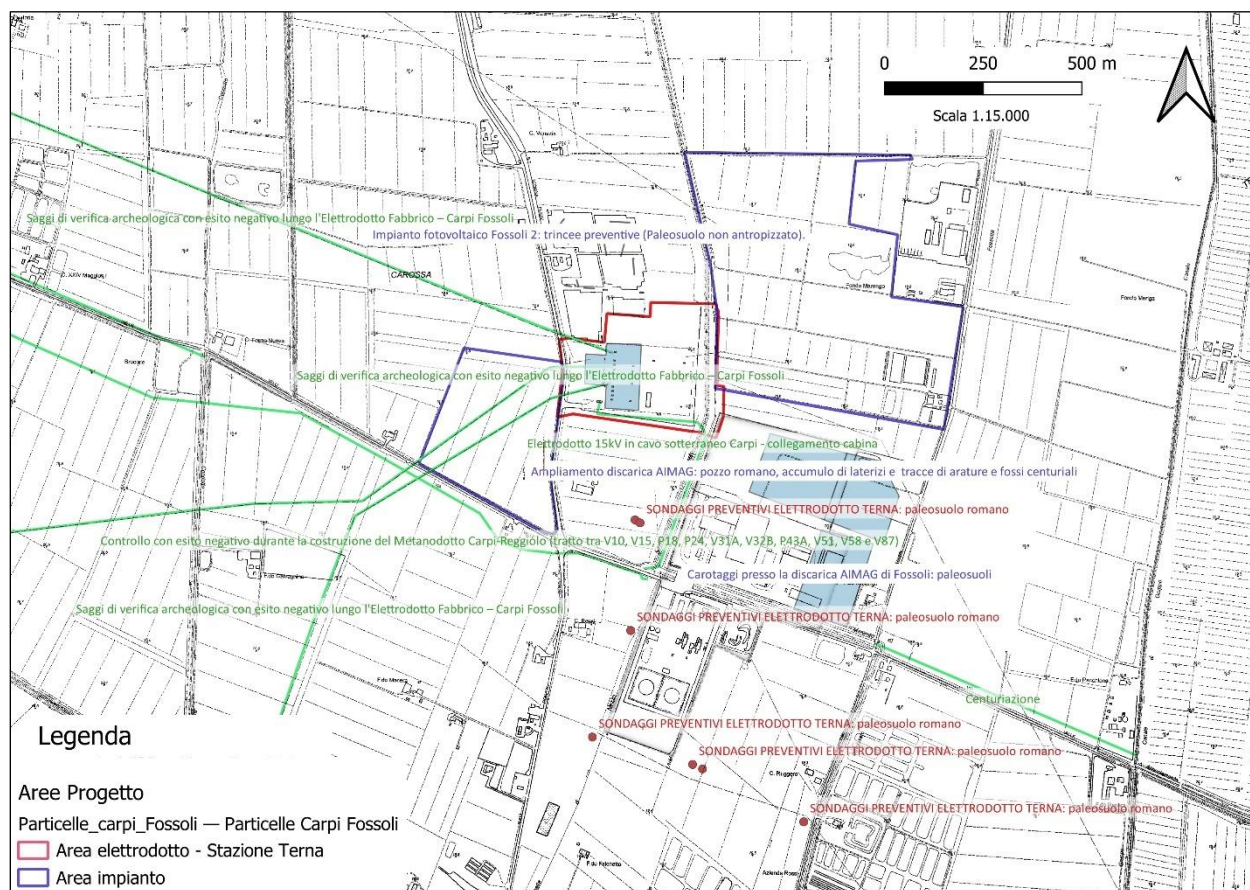


Figura 71. Carta delle evidenze archeologiche e interventi di scavo - MOSI (base Cartografica CTR).

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 160 di 389

Gli esiti della valutazione hanno messo in luce un **grado di potenziale archeologico MEDIO** per l'intero buffer in riferimento alla frequentazione antropica in età romana legata ad un popolamento rurale e allo sfruttamento del territorio agricolo. Inoltre, nella zona è attestata la persistenza della centuriazione nella viabilità moderna, e nel lotto interessato dall'indagine ricade il passaggio di assi centuriali.

Per quanto riguarda, invece, il **rischio relativo all'opera**, si segnala quanto segue:

- **è stato assegnato** un grado di rischio **BASSO** per le aree che accoglieranno l'impianto fotovoltaico in quanto i paleosuoli riferibili ad età romana sono attestati a quote inferiori, e non è attestata la presenza di edifici riferibili ad epoche successive.
- **è stato assegnato** un grado di rischio **MEDIO** per l'area interessata dal passaggio del cavidotto per la possibile interferenza con eventuali tracciati della viabilità storica che anche in antico poteva essere sopraelevata rispetto alla campagna circostante.

In conclusione, si ritiene che il rischio "relativo" delle opere in progetto di interferire con depositi di tipo archeologico, sia da ritenersi da BASSO a MEDIO. Pertanto, la Proponente si rende sin d'ora disponibile ad effettuare tutti gli eventuali approfondimenti, laddove giudicati necessari (i.e. indagini archeologiche preventive, sorveglianza in corso d'opera), propedeutici alle fasi esecutive di cantiere.

5.11. Inquadramento acustico

Ai fini dell'inquadramento acustico dell'area di progetto (e della valutazione dei relativi impatti), è stato dato incarico a un tecnico abilitato, per fornire un quadro dello stato acustico *Ante Operam* e una valutazione previsionale di impatto acustico sia in "Fase di cantiere", sia in "Fase di esercizio", ancorché sia ormai ampiamente riconosciuta la "silenziosità" della tecnologia fotovoltaica e dei suoi componenti ausiliari. Per ogni approfondimento, quindi, si rimanda alla consultazione del sopramenzionato elaborato (Cfr. Elaborato "FTV24CP01-E-17Rev#1"), parte integrante e sostanziale del presente documento.

Nel presente paragrafo si riportano solo alcuni brevi estratti ritenuti significativi per fornire un quadro completo ed esaustivo del contesto.

L'area oggetto di intervento, in relazione al Piano di Classificazione Acustica del comune di Carpi⁹⁸, è classificata in "Classe III – aree di tipo misto", in cui i valori limite standard di emissione sonora possono essere quantificati in 55 dB nelle ore diurne (06.00 – 22.00).

Al netto della zonizzazione cartografica, l'area di studio (e un suo immediato intorno) è caratterizzata da un ambiente di tipo agricolo con presenza di un edificato sparso e di centri abitati distanti dall'area di progetto. Il clima acustico risulta prevalentemente influenzato da contributi infrastrutturali della viabilità pubblica (e.g. SP 413, via Valle, via Remesina) e da apporti localizzati riconducibili a insediamenti agro-produttivi con presenza di attività industriali-produttive nelle vicinanze.

5.11.1. Rilievi fonometrici *Ante-Operam*

Ai fini della determinazione del clima acustico, sono stati individuati gli edifici più esposti al rumore, da considerare come ricettori. Sulla base delle informazioni reperite in fase di sopralluogo, è stata riscontrata la presenza di numerosi ricettori in condizioni di abbandono e pertanto non abitati. In ogni caso, in ottica conservativa, sono stati considerati ai fini della valutazione.

⁹⁸ Piano di Classificazione Acustica Comunale adottato con Delibera del Consiglio Comunale n. 5 del 01/02/2024, a norma dell'art. 3, comma 2 della L.R. 15/2001 e s.m.i.

Nello specifico, in prossimità e nelle vicinanze dell'area di progetto sono stati individuati una serie di ricettori (fabbricati rurali e aziende produttive) sui quali è stata circoscritta la valutazione previsionale di impatto acustico (nello specifico sono stati individuati n. 14 fabbricati in rappresentanza del primo fronte edificato).

Sono state condotte n. 7 misure in corrispondenza (o prossimità in relazione all'accessibilità del sito) **dei recettori individuati** (Figura 73) **e mediante postazioni fonometriche per esterni localizzate ad una altezza di circa 1 m dal terreno e a una distanza di almeno 1 m dalla facciata dei fabbricati e/o ostacoli, onde evitare eventuali effetti di riverbero del rumore. In caso di inaccessibilità del ricettore sensibile sono state scelte le postazioni più rappresentative del clima acustico dello stesso.**

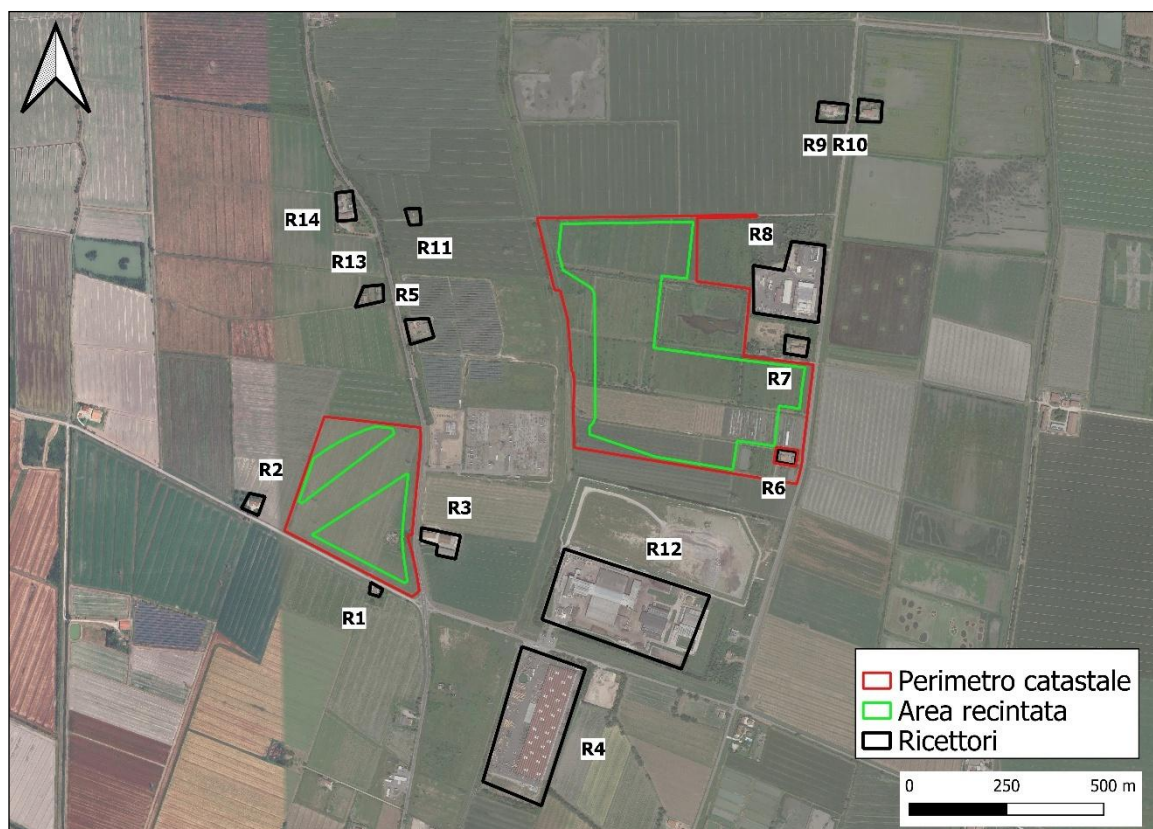


Figura 73. Ubicazione ricettori e punti di rilievo.

In particolare, è stata effettuata una campagna di misure in regime diurno (6.00 – 22.00), al fine di fornire indicazioni sul rumore ambientale presente, a supporto delle successive valutazioni.

Per quanto riguarda i ricettori che ricadono all'interno delle fasce di rispetto stradale del D.P.R. 142/2004, sono stati considerati i limiti previsti per le strade di tipo C fissati a 70 dB (A).

Ante operam, tutti i rilievi condotti, in prossimità dei ricettori sensibili individuati, hanno registrato valori al di sotto del limite normativo previsto per la classe acustica di appartenenza.

Nello specifico, le sorgenti sonore presenti nell'intorno dell'area in oggetto sono riconducibili alle seguenti categorie:

- attività agricole e industriali;
- viabilità locale;
- presenza di animali domestici / rumore di fondo (vociare, cinguettii, etc.).

Di seguito (Tabella 33) sono riportati i risultati delle indagini fonometriche condotte.

Tabella 33. Modellazione scenario *Ante-Operam* – livelli in affaccio ai ricettori significativi per il progetto.

Punto di misura	A	B	C	D	E	F	G
Ricettore più vicino	R4 - R12	R8 - R9 - R10	R7 - R6	R1	R2	R3	R5 - R11 - R13 - R14
Riferimento misura	004	005	006	007	008	009	010
Data misura	27/06/2024	27/06/2024	27/06/2024	27/06/2024	27/06/2024	27/06/2024	27/06/2024
Durata misura (min)	15	15	15	15	15	15	15
L _{Aeq} misurato dB(A)	60.6	57.6	52.4	50.0	40.8	58.9	57.3
Fattori correttivi KT dB(A)	-	-	-	-	-	-	-
Fattori correttivi KB dB(A)	-	-	-	-	-	-	-
Fattori correttivi KI dB(A)	-	-	-	-	-	-	-
Incertezza U dB(A)	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
L _{Aeq} corretto dB(A) (*)	61.5	58.5	53.5	51.0	42.0	60.0	58.5
Classe acustica	V	IV	IV	III	III	IV	IV
VALORI LIMITE IMMISSIONE dB(A)	70	65	65	60	60	65	65
Limite DPR 142/2004	-	-	-	-	-	70	70 (R5 -R13- R14)
RISPETTO LIMITI	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK

5.11.2. Previsione di impatto acustico

Il modello di calcolo previsionale, del progetto in esame, è stato ricostruito a partire dagli elaborati grafici di progetto sovrapposti a una base cartografica (immagine satellitare – fonte cartografica: *Google Earth*) ed è stato effettuato con l’ausilio del software di calcolo IMMI 2021 basandosi sui criteri di attenuazione sonora nella propagazione all’aperto indicati dalla norma ISO 9613-2 “*Attenuazione sonora nella propagazione all’aperto - Parte 2: Metodo generale di calcolo*”.

Sono state, quindi, posizionate le sorgenti di rumore previste in progetto, rispetto ai ricettori individuati in precedenza. Si precisa, che ai fini del calcolo non sono stati considerati, presso i ricettori, ostacoli di alcun tipo o natura (i.e. muri di cinta, alberate, ecc.) per operare in una condizione più conservativa. Si è quindi proceduto, mediante software specifico prima descritto, ad effettuare una simulazione per la stima dei livelli di rumore generati dalle sorgenti previste in progetto, confrontando i valori ottenuti dal modello di calcolo con quelli rilevati in sito *ante operam* e con i limiti normativi.

Dal punto di vista delle emissioni sonore le sorgenti rumorose sono riconducibili alle due fasi di evoluzione dei lavori:

- fase di cantiere: lavori di costruzione delle opere

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 163 di 389

- fase di esercizio: funzionamento a regime dell'impianto.

5.11.2.1. Fase di cantiere

Dal punto di vista delle emissioni sonore sono state considerate le sorgenti rumorose riconducibili alla fase di cantiere per la realizzazione dell'impianto (i.e. movimentazione dei mezzi d'opera, attività lavorative condotte all'interno dell'area).

In riferimento all'area di impianto, assumendo lo scenario più critico dal punto di vista acustico, il cantiere è stato considerato come un'unica sorgente areale "equivalente", con estensione pari all'area di progetto. Per calcolo dei livelli di rumore indotti durante le attività di cantiere è stata quindi ipotizzata **una potenza acustica complessiva pari a 111 dB(A)**, come se tutte le sorgenti fossero attive contemporaneamente e nella stessa posizione (criterio cautelativo).

In riferimento, invece, al cavidotto di connessione, in termini cautelativi la valutazione ha preso in considerazione la fase più impattante dal punto di vista acustico, quella associata alla realizzazione degli scavi e alla successiva chiusura degli stessi. Il percorso della linea di collegamento interesserà aree agricole non interessate da ricettori e viabilità locale, fino a raggiungere la cabina prevista.

Il cantiere mobile, pur avendo una sua velocità di avanzamento (100 m/giorno), all'interno dei calcoli è stato rappresentato come un'unica sorgente lineare contemporaneamente attiva lungo tutto il suo tracciato: **questa scelta determina una stima degli impatti molto cautelativa in quanto, trattandosi di un cantiere mobile, l'area di effettivo intervento sarà una frazione della lunghezza complessiva del tracciato.**

I risultati hanno evidenziato come le opere in progetto non alterino significativamente il clima acustico esistente, poiché si prevede generino livelli sonori assolutamente compatibili con i limiti normativi. Inoltre, si evidenzia come il modello di simulazione utilizzato non abbia tenuto conto della presenza della vegetazione e di altri elementi presenti nell'intorno dell'area indagata, portando a risultati più conservativi.

Gli unici superamenti potranno eventualmente essere riscontrati in prossimità dei ricettori più vicini all'area, a seconda della lavorazione e della posizione temporanea dei mezzi d'opera. In particolare, la fase di realizzazione del cavidotto risulta la più critica dal punto di vista delle emissioni sonore.

È comunque importante sottolineare come si tratti di eventuali superamenti limitati in termini assoluti e che potranno verosimilmente verificarsi per un periodo limitato nel tempo, rispetto alla durata complessiva del cantiere, ovvero nelle fasi in cui i mezzi d'opera opereranno in posizioni più vicine in linea d'aria al ricettore considerato.

5.11.2.2. Fase di esercizio

Sulla base dei valori ottenuti in fase di *Ante-Operam* sono state poi studiate le "relazioni tra pressione e potenza sonora" dei dispositivi emettitori del nuovo progetto e, **sulla base delle attenuazioni delle onde sonore, delle distanze sorgenti - ricettori e del tipo di dispositivi è stato possibile implementare un modello di calcolo utile a valutare le alterazioni acustiche generate dal progetto in corrispondenza di ciascun ricettore.**

Assumendo che i livelli attesi in corrispondenza dei ricettori considerati siano riconducibili a:

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 164 di 389

- i) sorgenti infrastrutturali e attività agricole/industriali tarate con la campagna di monitoraggio spot e
- ii) sorgenti dovute al progetto in esame, nello specifico:
 - n. 6 trasformatori;
 - n. 58 inverter;
 - n. 2 cabine di smistamento;
 - n. 3 trasformatori (BESS);
 - n. 12 batterie (BESS).

La produzione del fotovoltaico è diurna, pertanto, dal punto di vista acustico, nella valutazione è stato considerato un orario di funzionamento conservativo, pari a **16 ore** in regime diurno (6:00 – 22:00), così come definitivo dal DPCM 1° marzo 1991, Allegato A, punto 11. **L'intervento in progetto NON ricade in quelli previsti dall'art. 2 del D.M. 11/12/1996.**

Le emissioni sonore sono state considerate, in via cautelativa per il calcolo, stazionarie in periodo diurno, disattivate nel periodo notturno.

Si può osservare come sia i livelli di emissione che i livelli di immissione calcolati per ciascun ricettore siano al di sotto dei valori limite, rispettivamente di 50 dB(A) e 55 dB(A).

I risultati hanno, quindi, evidenziato una situazione del tutto sostenibile con ampi margini di rispetto dei limiti emissivi e senza alcun potenziale sforamento, che possa ingenerare rumori molesti e/o impatti duraturi sui luoghi.

5.12. Cumulo con altri progetti

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

Alla fine del 2015, in Italia erano in esercizio circa 688.000 impianti fotovoltaici, corrispondenti a 18,9 GW di potenza installata⁹⁹ e con una superficie agricola occupata a livello nazionale, al 2014, inferiore allo 0,1% (Squatrito *et al.*, 2014). **Con la conclusione di tali programmi incentivanti, tuttavia, il volume d'affari annuo si è notevolmente ridotto.** Attualmente, come si legge nel PNIEC (Cfr. Par. 3.2), **entro il 2030 l'Italia si propone di raggiungere i 16 Mtep di generazione da FER, auspicando, quindi, un nuovo trend di forte diffusione degli impianti di produzione energetica da fonti rinnovabili** (specie per i settori fotovoltaico ed eolico: tecnologie su cui il Governo ha maggiormente puntato per il raggiungimento degli obiettivi fissati dalla UE¹⁰⁰).

Indagando l'ambito territoriale di Carpi e un significativo intorno, a partire da una sommaria analisi delle immagini satellitari storiche (rif. Google Earth), fino al 2010 i territori periurbani e rurali della macro-area erano privi di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Oggi la componente energetica fotovoltaica, a differenza di quella eolica - del tutto assente – appare in lieve incremento, come

⁹⁹ www.ceimagazine.ceinorme.it/ceifocus/il-fotovoltaico-e-la-normativa-cei-ok/

¹⁰⁰ www.mase.gov.it/comunicati/pubblicato-il-testo-definitivo-del-piano-energia-e-clima-pniec

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 165 di 389

testimoniato dalla presenza di alcuni impianti fotovoltaici a terra di modeste dimensioni disposti in modo eterogeneo all'interno della texture campestre.

Al fine di valutare l'“*effetto cumulo*”, potenzialmente generato dall'impianto fotovoltaico “Carpi - Fossoli”, è stata condotta una ricerca in un ambito territoriale ritenuto significativo. Tale ricerca è stata svolta a partire dall'analisi **i)** delle immagini satellitari a disposizione (*Google Earth*) **per gli impianti esistenti/già realizzati** e **ii)** dei progetti consultabili sul Portale Nazionale del MASE¹⁰¹ e degli elenchi, scaricabili dal sito della Regione Emilia-Romagna¹⁰², della Regione Lombardia¹⁰³ e del Comune di Carpi¹⁰⁴ e **relativi agli impianti autorizzati e/o in autorizzazione**.

Per l'inquadramento cumulativo sono state, in particolare, individuate le infrastrutture energetiche da fonte rinnovabile (realizzate, autorizzate e in autorizzazione) localizzate **1) nell'ambito comunale di Carpi (MO), 2) entro un buffer di 5 km e 3) entro un buffer di 10 km** dall'area di progetto. In particolare:

1) Nel territorio comunale di Carpi sono presenti (Figura 74):

- **n. 4 impianti fotovoltaici “già realizzati”** (superfici in giallo), di dimensioni moderate e dislocati in modo eterogeneo nel territorio comunale, dei quali due nelle immediate vicinanze del sito di impianto.
- **n. 2 impianti fotovoltaici “in corso di autorizzazione”** (superfici in arancione), dei quali il maggiore, da 47,47 MWp, risulta suddiviso in tre lotti, mentre il secondo, da 20,17 MWp, si trova a circa 650 m dal sito di impianto.
- **n. 3 impianti BESS “in corso di autorizzazione”** (superfici tratteggiate in arancione), dei quali uno suddiviso in due impianti (Fossoli Nord e Fossoli Sud).

2) Entro un buffer di 5 km dall'area di intervento sono stati individuati alcuni impianti (esistenti e in autorizzazione) mentre non si segnalano impianti “autorizzati”. Nello specifico:

- **n. 4 impianti fotovoltaici “già realizzati”** (superfici in giallo) situati entro gli ambiti territoriali dei comuni di Carpi, Rollo e Fabbrico.
- **n. 3 impianti fotovoltaici “in autorizzazione”** (superfici in arancione), dei quali due situati a Carpi nelle immediate vicinanze del sito di progetto e uno situato a Novi di Modena, a circa 4,35 km Sud-Est.
- **n. 3 impianti BESS “in corso di autorizzazione”** (superfici tratteggiate in arancione), dei quali uno suddiviso in due impianti (Fossoli Nord e Fossoli Sud).

3) Entro un buffer di 10 km dall'area di intervento, al netto di quelli conteggiati in precedenza, sono stati individuati ulteriori **n. 7 impianti fotovoltaici “già realizzati”** (superfici in giallo) di piccole e medie dimensioni, situati entro gli ambiti territoriali di diversi comuni presenti nell'intorno di Carpi (i.e. Fabbrico, Campagnola Emilia e Rio Saliceto).

¹⁰¹ <https://va.mite.gov.it/it-IT/Ricerca/Via>

¹⁰² <https://serviziambiente.regione.emilia-romagna.it/viavasweb/ricerca>

¹⁰³ www.silvia.servizirl.it/silviaweb/#/area-procedure

¹⁰⁴ <https://amministrazionetrasparente.comune.carpi.mo.it/11051-pianificazione-e-governo-del-territorio/atti-di-pianificazione/urbanistica-generale>

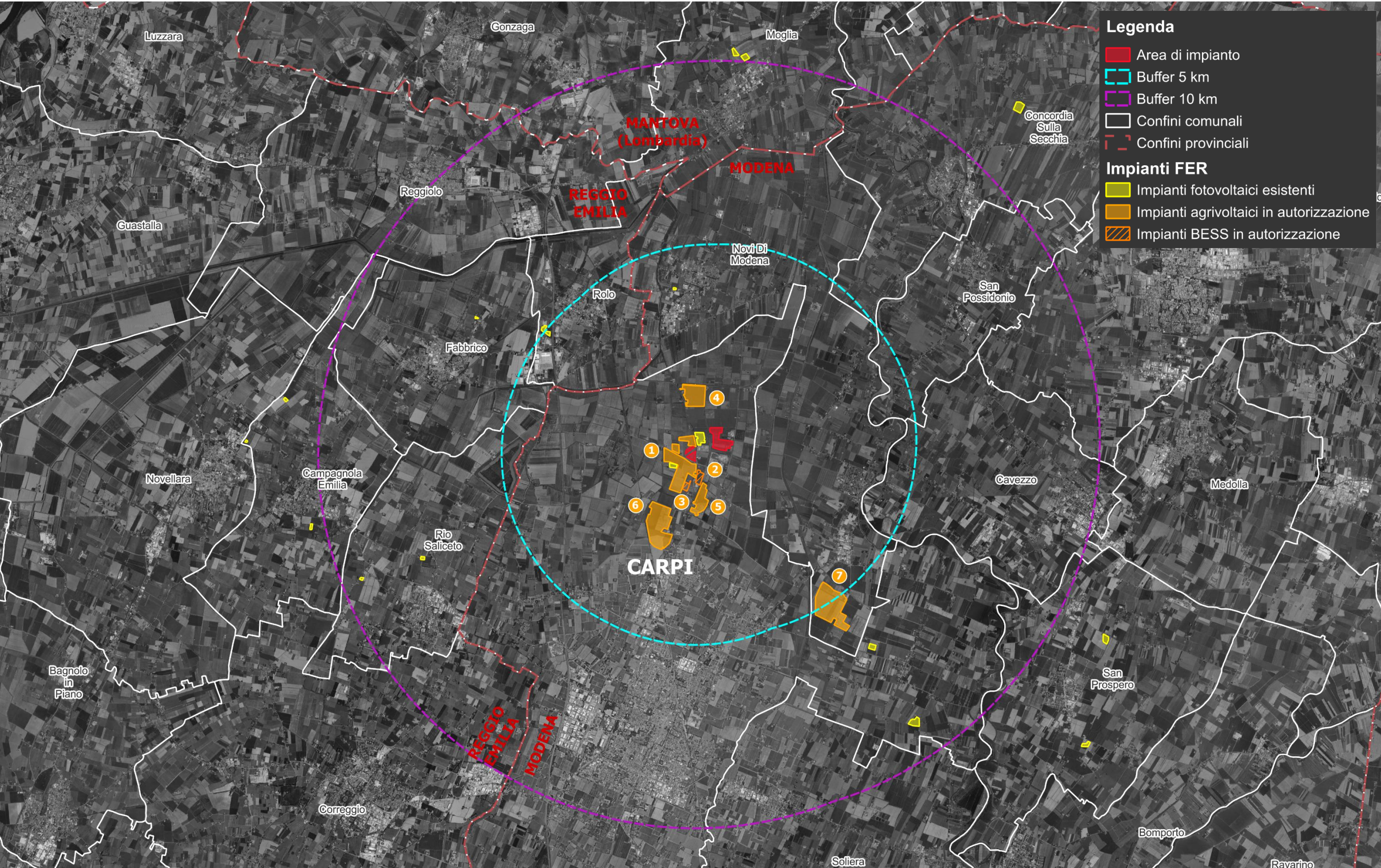


Figura 74. Localizzazione dell’area di progetto (superficie in rosso) rispetto agli impianti fotovoltaici/BESS “REALIZZATI” (superfici in giallo) e “IN AUTORIZZAZIONE” (superfici in arancione), presenti all’interno del confine comunale di Carpi (perimetro in bianco), entro un areale di 5 km (cerchio tratteggiato in azzurro) e di 10 km (cerchio tratteggiato in viola).

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 167 di 389

Si riporta, inoltre, una tabella di sintesi con l'identificazione dei progetti autorizzati/in autorizzazione rintracciati attraverso i principali portali di ricerca nazionali e regionali di riferimento e individuabili entro un raggio di 10 km dall'area di impianto. In Tabella 34, per ciascuno dei progetti sopracitati, sono stati riportati i dati specifici di impianto (i.e. Proponente, Potenza, Estensione, etc.), le distanze dall'area di impianto e un codice numerico di riferimento, che consente di localizzarli graficamente nella tavola di cui alla pagina precedente (Figura 74).

Tabella 34. Elenco progetti di impianti per la produzione di energia da FER "autorizzati" (cerchi in verde ●) e "in autorizzazione" (cerchi in arancione ●) identificabili nel territorio di Adria e nei comuni limitrofi (entro un buffer di 10 km). Si specifica che i nuovi progetti inseriti a seguito di revisione dell'analisi degli impianti da FER presenti nell'areale di studio e presentati successivamente al 16/05/2024 (data di presentazione del presente progetto) sono indicati in rosso.

Cod.	Titolo progetto	Proponente	Estensione (ha)	Potenza (MWp)	Comune	Distanza da area di progetto (km)	Autorizzati e In autorizzazione
1	Impianto agrivoltaico "Magarotto-Marconi"	SONNEDIX LEONARDO S.R.L.	53,86	47,47	Carpi (MO)	0,05	●
2	Impianto BESS "Carpi BESS"	ACL ENERGY S.R.L.	5,93	102	Carpi (MO)	0,24	●
3	Impianto BESS "BESS Fossoli Sud" e "BESS Fossoli Nord"	ILIOS S.R.L.	1,03 + 1,03	50 + 50	Carpi (MO)	0,57	●
4	Impianto agrivoltaico "Carpi 1"	IREN GREEN GENERATION TECH S.R.L.	30,55	20,43	Carpi (MO)	0,61	●
5	Impianto agrivoltaico "Cascinetto"	SONNEDIX LEONARDO S.R.L.	20,17	18,97	Carpi (MO)	0,63	●
6	Impianto agrivoltaico "Quistella"	QUISTELLA SOLAR S.R.L.	54,85	56,64 (AGV) + 5 (BESS)	Carpi (MO)	1,5	●
7	Impianto agrivoltaico "Pavesi"	PAVESI SOLAR S.R.L.	94,4	64,33	Novi di Modena (MO)	4,82	●

Ora, senza entrare in valutazioni che esulano dal presente documento, **il quadro complessivo sopra rappresentato e sintetizzato in Tabella 35 mette in evidenza un territorio rurale in cui la componente eolica è del tutto assente, mentre quella fotovoltaica/BESS risulta in aumento**, come dimostrano alcuni procedimenti autorizzativi in corso - dei quali il più vicino, di potenza pari a 47,47 MWp, pressoché adiacente all'area di impianto (codice 1 Tabella 34) - che, qualora autorizzati, si andrebbero a sommare a quelli già esistenti.

Tabella 35. Numero di impianti fotovoltaici (esistenti e/o in autorizzazione), individuabili entro un'areale di 10 km rispetto all'area di impianto.

Numero impianti fotovoltaici/BESS presenti nell'ambito comunale di Carpi		
<i>esistenti</i>	<i>in autorizzazione</i>	<i>autorizzati</i>
4	5	0
Numero impianti fotovoltaici/BESS presenti entro un buffer di 5 km		
<i>esistenti</i>	<i>in autorizzazione / presentazione</i>	<i>autorizzati</i>
4	6	0
Numero impianti fotovoltaici/BESS presenti entro un buffer di 10 km (oltre ai sopra menzionati)		

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 168 di 389

<i>esistenti</i>	<i>in autorizzazione</i>	<i>autorizzati</i>
7	0	0

Entrando, quindi, nel merito di un potenziale effetto cumulo rispetto alle opere già esistenti sul territorio, occorre considerare come le opere fotovoltaiche (come anche quelle eoliche, ancorché qui assenti) per loro stessa natura tecnico-progettuale-economica si presentino come ospiti temporanei del territorio, con una "aspettativa di vita", in considerazione delle tecnologie ad oggi esistenti, non superiore ai 30 anni.

Se esiste, quindi, un effetto cumulo lo stesso deve essere valutato attraverso due distinti archi temporali, uno di breve/medio periodo (a cui si può associare la durata di esercizio – media – degli impianti per la produzione di energia da FER), **l'altro di lungo periodo** (oltre il ciclo di vita degli impianti).

Al netto della tecnologia adottata (fotovoltaica e/o eolica), in riferimento a un arco temporale di "lungo periodo", **non è plausibile ravvisare un effetto cumulo in relazione, da un lato alla durata di esercizio degli impianti stessi**, che a fine vita saranno dismessi (salvo eventuali interventi di *revamping*), **dall'altro a un paesaggio soggetto a un'evoluzione continua di matrice antropica** (i.e. impossibilità di conoscere la potenziale diffusione di ulteriori impianti - non solo per la produzione di energia da FER -, la dismissione di impianti ad oggi esistenti/autorizzati, etc.). In merito, invece, a un arco temporale di "breve/medio periodo" è plausibile, che la realizzazione di un nuovo impianto possa incidere, con un potenziale effetto cumulo, nel contesto di riferimento, in relazione alla presenza di altri impianti già esistenti o in corso di autorizzazione (se autorizzati).

Entrando nel merito dello studio, analizzando un buffer di maggiore dettaglio pari a 2,5 km (Figura 75) dall'area di impianto, è stato rilevato come la componente fotovoltaica/BESS sia mediamente diffusa, con la presenza di soli n. 2 impianti esistenti, posti nelle vicinanze del sito di progetto e di n.6 progetti in corso di autorizzazione - sia fotovoltaici sia BESS - posti sempre nelle vicinanze dell'area di progetto e la cui realizzazione, ad oggi, non è prevedibile (ancorché auspicabile in ottica di transizione energetica e di lotta ai cambiamenti climatici).

Spostando invece l'attenzione, su un possibile effetto cumulo rispetto ad opere di diversa tecnologia (impianti eolici), nell'areale considerato la componente eolica è del tutto assente. Sulla base di tali presupposti è ragionevole poter escludere, nel caso specifico, qualsivoglia effetto cumulo tra l'impianto in oggetto e gli impianti eolici.

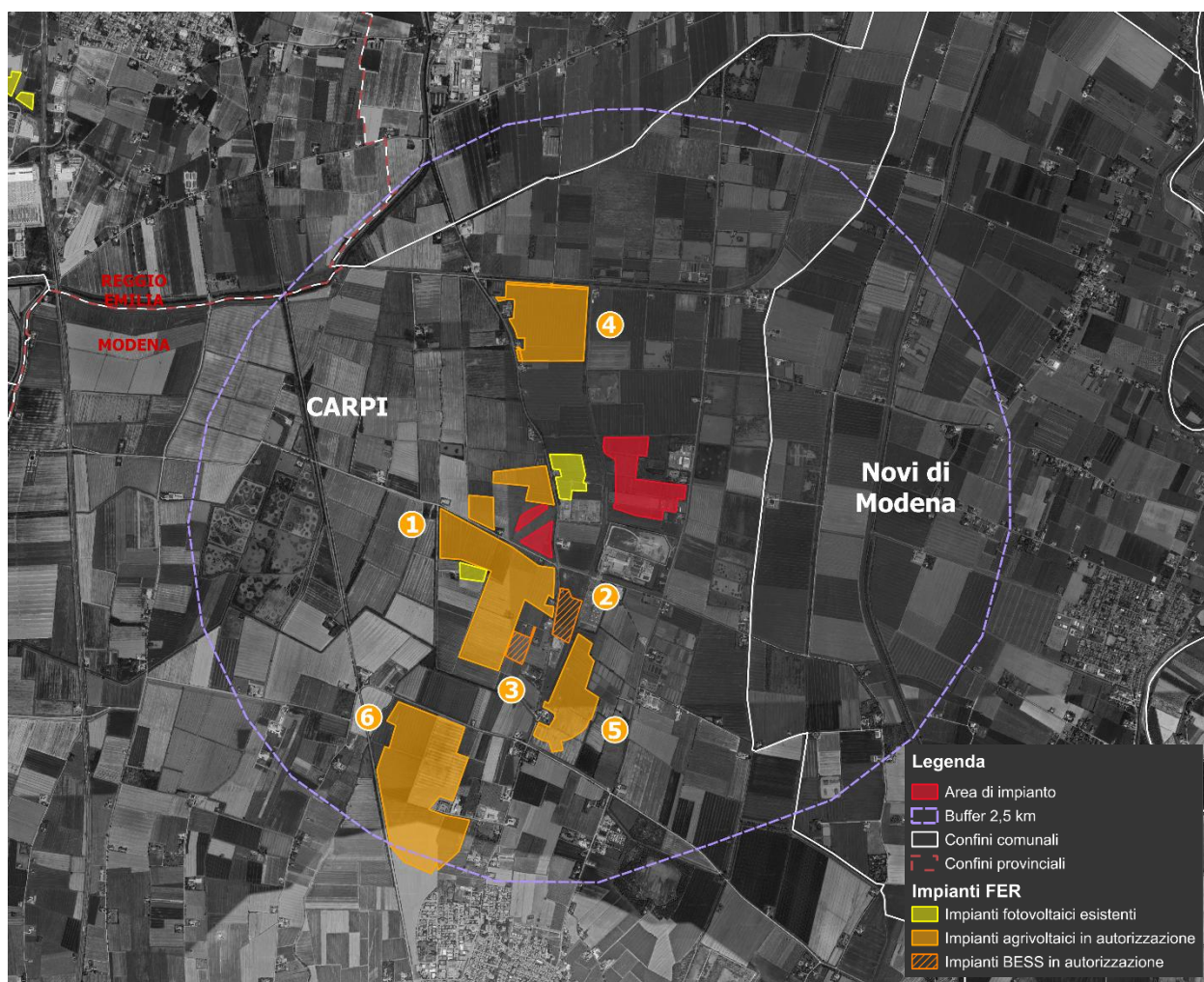


Figura 75. Localizzazione dell'area di progetto (superficie in rosso) e dei principali impianti fotovoltaici per la produzione di energia da FER "REALIZZATI" (superfici in giallo) e "IN AUTORIZZAZIONE" (superfici in arancione) individuabili all'interno di un buffer di 2,5 km (cerchio tratteggiato in lilla) tracciato dall'area di intervento.

Le risultanze di tale studio, posto in un contesto paesaggistico già antropizzato/industrializzato, lasciano intendere un effetto cumulo complessivamente accettabile con effetti trascurabili (in alcuni casi con anche ricadute positive), specialmente se opportunamente mitigato e gestito attraverso idonee soluzioni tecniche e logiche di buone pratiche progettuali/gestionali.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 170 di 389

5.13. Analisi dello scenario di base (ipotesi zero) e ipotesi alternative

Dopo aver fornito una approfondita disamina dei fattori descrittivi del sito - per delineare un quadro territoriale prospettico dell'area oggetto di studio (e di un suo significativo intorno) -, **nel presente paragrafo viene effettuata:**

- **un'analisi di scenario nell'ipotesi di evoluzione del contesto in assenza di progetto** (in coerenza con le Linee guida delle Direttive 2011/92/UE e Direttiva 2014/52/UE), **così da fornire un termine di paragone utile per l'approfondimento degli impatti specifici;**
- **un'analisi delle ipotesi alternative considerate antecedentemente alla definizione della proposta progettuale presentata** (in particolare con riferimento agli aspetti concernenti localizzazione, dimensionamento, soluzioni tecniche e tecnologiche) e le motivazioni che hanno condotto alla scelta della soluzione progettuale proposta prendendo in considerazione gli impatti ambientali;

secondo quanto stabilito dall'art. 22 del D.Lgs. 152/06, secondo cui è richiesta "[...] *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*".

5.13.1. Ipotesi zero

L'area di studio è inserita in un territorio plasmato, nel corso dei secoli, da fenomeni naturali e antropici (i.e. bonifiche, movimenti terra, livellamenti, risagomature e infrastrutturazione irrigua), da cui deriva l'odierno contesto spiccatamente rurale. L'agricoltura, in particolare l'agricoltura convenzionale, è l'elemento caratterizzante di queste terre. Gli appezzamenti selezionati per il progetto, un tempo utilizzati a risaia e/o colture erbacee di pieno campo, sono attualmente adibiti alla coltivazione di seminativi semplici (i.e. colza – lotto Ovest) e orticole/ cereali / incolto per fini venatori (lotto Est) e si trovano pressoché in adiacenza alla stazione elettrica "Carpi Fossoli" oltre che nelle immediate vicinanze di diverse aree industriali/produttive prevalentemente connesse alla gestione del ciclo dei rifiuti e/o al loro stoccaggio.

Ciò premesso, volendo effettuare qualche riflessione sull'evoluzione dello scenario di base, **risulta evidente come l'intera macro-area della pianura modenese presenti numerosi tratti somatici di indubbio pregio estetico secondo gli attuali canoni di giudizio, ma è altrettanto vero, come approfonditamente analizzato in seguito, che l'utilizzo di superfici per fini energetici stia divenendo un uso comune delle terre, data l'indifferibilità ed urgenza della produzione di energia da FER** (sancita a livello europeo, nazionale e regionale). Se da un lato, quindi, è verosimile attendersi una **progressiva commistione di paesaggi rurali e tecnologici** (con la creazione dei c.d. "paesaggi energetici"), **occorre lavorare per incrementare la sostenibilità di tali progetti, sia a livello macroscopico, sia a livello puntuale, al fine di favorire uno sviluppo consapevole, sostenibile, misurato e assennato. In quest'ottica l'utilizzo plurimo delle terre può consentire lo sviluppo di progetti energetico-ambientali di innegabile valore aggiunto, per la lotta ai cambiamenti climatici e, non ultimo, per il raggiungimento di una maggior indipendenza energetica.**

Partendo dal disegno finale, come citato nel Capitolo 3, ogni Stato membro e, di conseguenza, ciascuna Regione, deve impegnarsi per rispettare i virtuosi obiettivi dell'Accordo di Parigi, ossia il contenimento dell'innalzamento della temperatura sotto i 2°C e il raggiungimento delle emissioni zero entro il 2050.

In quest’ottica **l’Emilia-Romagna risulta essere tra le regioni italiane più virtuose in termini di produzione di energia FER** e, ancorché Modena si attesti al terzo posto dopo Ravenna e Bologna in termini di produzione di energia lorda da fonte solare, nell’area indagata gli impianti già in funzione sono ancora pochi e di ridotte dimensioni. **Siamo, quindi, ancora lontani dai traguardi fissati sia a livello regionale, sia a livello italiano (Cfr. Par. 3.2 e Par. 3.3).**

Al netto di quanto sopra, la coltivazione presente sugli appezzamenti di progetto, non ascrivibile in categorie di particolare pregio o qualità, rispecchia un’**agricoltura piuttosto povera e fragile, specie in considerazione del comprovato scenario di cambiamento climatico** (negli ultimi tempi ulteriormente aggravato da un repentino - nonché tangibile - peggioramento, che ha condotto a un sensibile **incremento di frequenza di eventi estremi**. Si pensi, per esempio, alle recenti siccità prolungate, spesso associate a sempre più limitate possibilità di accesso all’acqua, con conseguenti rischi di possibili (e significative) contrazioni delle produzioni annuali (da compensare con forme sempre più intensive di sussidi e sostegni economici in agricoltura). A tal proposito, vale la pena menzionare, come il 2023 sia stati l’anno più caldo registrato dal 1961 (superato poi dal 2024), con piogge di estrema intensità alternate a periodi siccitosi, con conseguenze disastrose per l’agricoltura, ulteriormente aggravate dalle gelate tardive primaverili¹⁰⁵. Tale andamento trova riscontro nell’arco temporale che va dal 2015 al settembre 2024, periodo in cui, in Italia, sono stati registrati 146 eventi estremi, che hanno causato ingenti danni all’agricoltura, da ricondurre a grandinate (n. 64), periodi di siccità prolungata (n. 31); trombe d’aria e venti forti (n. 24); allagamenti (n. 15) ed esondazioni (n. 10). L’Emilia-Romagna, con 19 eventi estremi (immagine a destra in Figura 76), è tra le regioni più colpite, subito dopo il Piemonte, che ne conta 20. Con particolare riguardo alla situazione dell’Emilia-Romagna, le recenti alluvioni (18-19 settembre e 3-4 ottobre 2024) hanno comportato ingenti danni al settore agricolo, con decine di migliaia di ettari di superfici coltivate completamente allagate, in un territorio compreso tra le province di Ferrara, Bologna, Modena, Reggio Emilia e Parma, unitamente a 23 episodi di rotture arginali ed esondazioni, con danni non solo alle produzioni agricole, ma anche alle infrastrutture¹⁰⁶.

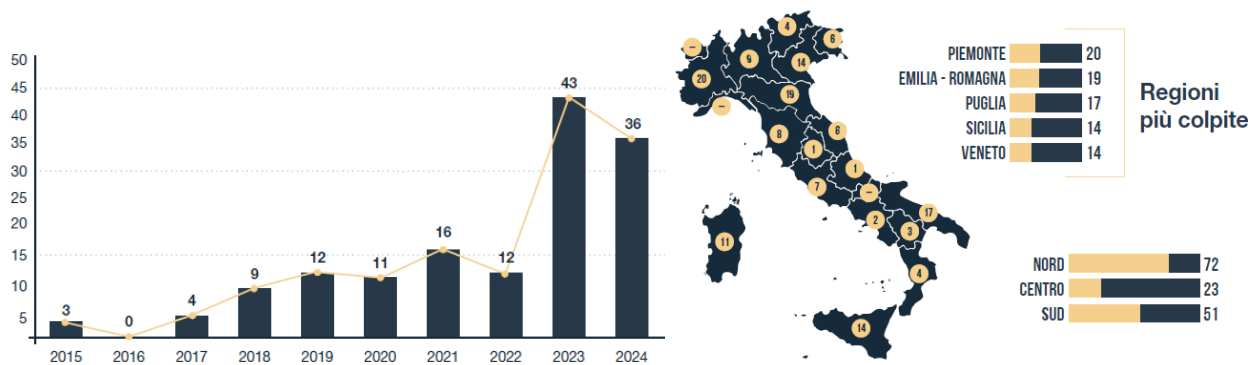


Figura 76. Numero di eventi meteorologici “estremi” (in agricoltura) in Italia nell’arco temporale 2015-2024, distribuiti per anno (grafico a sinistra) e per regione (immagine a destra). Fonte: Legambiente – Osservatorio Città Clima.

¹⁰⁵ www.arpae.it/it/notizie/anno-2023-estremi-climatici
¹⁰⁶ Rapporto Città Clima 2024 - Speciale agricoltura (Legambiente)

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 172 di 389

I seminativi - in particolare le orticole - sono particolarmente vulnerabili a queste variazioni climatiche, soprattutto in riferimento alla carenza idrica, come dimostrato da uno studio di Villani *et al.* (2011)¹⁰⁷ che evidenzia come, senza adeguate misure di adattamento, le produzioni potrebbero diminuire fino al 30%, entro il 2050 (da intendere come il peggior scenario possibile in assenza di strategie di adattamento efficaci). Entrando nel merito, Villani *et al.* analizza l'influenza dei cambiamenti climatici sulla domanda irrigua delle colture in Emilia-Romagna, focalizzandosi sulle proiezioni climatiche per il periodo 2021-2050. Lo studio mette in luce, da un lato, le qualità di un territorio vocato alla coltivazione frutticole, orticole e cerealicole ma, dall'altro, mostra come il sistema agricolo sia altamente dipendente dalla disponibilità di acqua per irrigazione e, di conseguenza, vulnerabile ai cambiamenti climatici in atto (periodi siccitosi alternati a nubifragi).

Entrando nel merito dell'analisi gli autori, al fine di valutare l'impatto del cambiamento climatico sulla domanda irrigua delle colture in Emilia-Romagna, hanno utilizzato scenari climatici regionalizzati (*RCMs - Regional Climate Models*) basati sullo scenario di emissione A1B dell'IPCC¹⁰⁸ e hanno impiegato il modello di bilancio idrico denominato "Criteria" (*Cropwater Use And Irrigation Analysis*)¹⁰⁹, per stimare i fabbisogni irrigui delle colture principali della Regione, considerando sia il periodo storico 1961-1990, che le proiezioni future 2021-2050, a partire dall'area pilota di Faenza.

I risultati evidenziano un trend di incremento delle temperature estive, stimato in circa 2,5°C rispetto al periodo 1961-1990, con punte superiori ai 3°C nelle giornate più calde, che determinerà - come peraltro sta accadendo - una modificazione dei cicli colturali con anticipazione delle fasi fenologiche e una maggiore esposizione a stress termico per le colture più sensibili. A livello pluviometrico, dalle analisi effettuate, si osserva un aumento delle precipitazioni primaverili, potenzialmente favorevole alla crescita iniziale delle colture, ma accompagnato da una riduzione del 10-15% delle piogge estive, con un atteso aggravamento delle condizioni di siccità nei mesi più critici per l'irrigazione. La maggiore frequenza di eventi meteorologici estremi, come nubifragi e precipitazioni, concentrate in brevi periodi, aumenterà verosimilmente il rischio di erosione e ristagni idrici, mettendo a dura prova la gestione agronomica dei terreni.

In questo contesto, il fabbisogno irriguo complessivo delle colture è destinato a crescere del 10-15%, con impatti più marcati per le specie a ciclo estivo lungo, come alcune colture orticole e frutticole che richiedono elevati apporti idrici. Parallelamente, la ridotta disponibilità di risorse idriche superficiali nei mesi estivi potrebbe aumentare la pressione sull'uso di falde sotterranee, rendendo necessaria una razionalizzazione dei prelievi.

L'andamento climatico degli ultimi anni conferma le proiezioni degli autori. A titolo di esempio si riporta che, nel 2024 la temperatura media annua regionale ha raggiunto 14,5 °C, superando di 0,1 °C il valore,

¹⁰⁷ Villani, G., Tomei, F., Tomozeiu, R., & Marletto, V. (2011). Climatic scenarios and their impacts on irrigated agriculture in Emilia-Romagna, Italy. *Italian Journal of Agrometeorology*, 1, 5-12.

¹⁰⁸ Lo scenario di emissione A1B dell'IPCC è uno dei possibili futuri climatici modellati dal Gruppo intergovernativo sul cambiamento climatico (IPCC) all'interno dello "Special Report on Emissions Scenarios (SRES)" pubblicato nel 2000. Lo scenario A1B prevede nello specifico un bilancio fra tutte le fonti, dove per bilancio si intende una non eccessiva dipendenza da nessun tipo particolare di fonte energetica, presumendo che si possano applicare a tutte le risorse energetiche e alle tecnologie finali tassi di miglioramento simili (Fonte: <https://www.arpae.it/it/temi-ambientali/clima/scopri-di-piu/scenari-di-emissione>).

¹⁰⁹ Il modello CRITERIA (Cropwater Use and Irrigation Analysis) è uno strumento di simulazione del bilancio idrico sviluppato dall'Arpa Emilia-Romagna per supportare la gestione dell'irrigazione in agricoltura. Questo modello è progettato per calcolare il contenuto idrico del suolo e determinare i fabbisogni irrigui delle colture, tenendo conto delle caratteristiche specifiche del terreno, delle colture e delle condizioni meteorologiche locali.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 173 di 389

già da record, del 2023. L'inverno 2023-2024 è stato il più caldo dal 1961, con una temperatura media regionale di 6,6 °C, superiore di 2,7 °C rispetto alla media 1991-2020. Nel settembre 2024, la Regione è stata nuovamente colpita da gravi inondazioni, con oltre 1.000 evacuati e precipitazioni che hanno superato i 250 mm in alcune aree.

Tali evidenze, che indicano un aumento delle precipitazioni intense concentrate in brevi periodi, confermano le proiezioni di Villani et al. (2011) che, a chiusura dello studio, sottolinea la necessità di adottare strategie di adattamento mirate a garantire la sostenibilità della produzione agricola in Emilia-Romagna.

La necessità di adottare politiche di gestione più sostenibili e investire in infrastrutture idriche per evitare che il cambiamento climatico comprometta la redditività delle aziende agricole, ha portato, a livello sia nazionale, che regionale all'introduzione di diverse misure per adeguare, ai cambiamenti climatici, le politiche agricole. A tal proposito, è significativo citare il **Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC)** che, approvato in via definitiva a fine 2023, pone l'accento sulla fragilità del settore agricolo, specificando che *"[...] l'agricoltura italiana, come quella di tutti i paesi dell'area mediterranea, è una delle più vulnerabili agli effetti dei cambiamenti climatici a livello europeo. Nonostante l'adattamento al clima sia una caratteristica intrinseca del settore primario, la portata, l'incertezza e la velocità dei cambiamenti climatici in atto e attesi, rendono necessario un aumento della sua capacità adattiva, per ridurre gli impatti, ma anche per cogliere le opportunità offerte dalle mutate condizioni climatiche."*¹¹⁰ Il medesimo Piano pone l'accento sulle previsioni al 2050 osservando che, in assenza di aiuti, unitamente a interventi di adattamento, il settore andrebbe incontro a perdite economiche di 12,5 miliardi di euro all'anno.

La Regione, in data 20 settembre 2018, ha inoltre approvato la **Strategia di mitigazione e adattamento per i cambiamenti climatici**, con l'obiettivo di ridurre le emissioni di gas serra e aumentare la resilienza del territorio agli effetti del cambiamento climatico, per orientare le politiche regionali verso uno sviluppo sostenibile e resiliente ai cambiamenti climatici.

Al **quadro climatico-ambientale** si affianca il complesso e delicato **quadro politico internazionale**, che ha avuto inevitabili effetti su costi di produzione e materie prime, con conseguente diminuzione della redditività dei prodotti ed effetti collaterali sul mercato dei terreni a destinazione agricola. In riferimento, invece, agli effetti dello scenario mondiale (i.e. politiche dei dazi, conflitti in atto tra Russia-Ucraina e Israele-Gaza, etc.) sulla redditività delle materie prime agro alimentari, le *commodity* alimentari risultano le maggiormente colpite. Come emerso dall'ultima indagine di mercato condotta dalla Società Aretè, nell'ambito del forum "Commodity agricole 2025", l'andamento dei prezzi su base globale si è dimostrato piuttosto volatile e dipendente dalle dinamiche economiche al contorno. I fenomeni di instabilità tra domanda e offerta generano pressioni significative sui prezzi delle materie prime agricole e amplificano, pertanto, la vulnerabilità del settore. Con specifico riferimento ai cereali, dopo un biennio caratterizzato da una progressiva flessione dei prezzi, le quotazioni stanno registrando una fase di consolidamento, in ragione delle criticità produttive che hanno determinato una contrazione dell'offerta, sia in termini quantitativi che qualitativi. Le abbondanti precipitazioni verificatesi nel Nord Europa hanno compromesso le rese e la qualità del frumento, mentre la persistente siccità ha influito negativamente sulla produzione di mais in Europa orientale e in Italia. Anche nel bacino del Mar Nero il quadro produttivo appare

¹¹⁰ www.mase.gov.it/sites/default/files/PNACC_DOCUMENTO_DI_PIANO.pdf

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 174 di 389

complesso, con cali significativi nelle rese di mais e frumento tenero in Russia e Ucraina. A compensare il deficit produttivo europeo interviene il Nord America, con volumi in crescita. Nel settore degli oli vegetali, in fase di rallentamento della crescita produttiva, colza e girasole registrano un trend negativo. In controtendenza, invece, la soia, per la quale le previsioni per la campagna 2024-2025 indicano un surplus produttivo capace di soddisfare una domanda in continua espansione.

In questo quadro articolato, **in Emilia-Romagna**, i dati dell'ultima Annata Agraria 2024 confermano un calo delle aziende agricole minori, in favore delle aziende più grandi, con la tendenza ad avere più superficie agricola nelle mani di meno società, ma più strutturate e organizzate. Al calo delle imprese agricole (-2,7%), ancorché si verifichino stime sulle medie di resa e produzione, in parziale recupero rispetto al 2023, nel comparto cerealicolo le superfici destinate alle colture autunno-vernine registrano una contrazione media del **20%**, con riduzioni significative per **grano duro** (-23,5%), **grano tenero** (-14%) e **orzo** (-26%). Questo fenomeno risulta particolarmente marcato nelle aree collinari e può essere ricondotto agli effetti delle **alluvioni e delle frane del maggio 2023**, che hanno impedito la semina in diversi appezzamenti. In controtendenza, si osserva un'espansione delle superfici dedicate a **mais** (+19%) e **sorgo** (+58%), con un conseguente incremento delle rese e della produzione complessiva. Nel settore delle **oleoproteaginose** (girasole, colza, soia), sul fronte produttivo si rileva un leggero calo per il **girasole**, mentre **soia e colza** mostrano un andamento positivo, con volumi in crescita rispetto all'anno precedente sulla spinta del boom di richieste innescato dal conflitto russo-ucraino.

Si assiste, inoltre, a un prevalere della domanda sull'offerta nei terreni destinati a colture di pregio (e/o a produzioni ad alto valore aggiunto), mentre nelle zone marginali a valore minore, a un progressivo abbandono dei fondi, con conseguente minaccia ambientale e sociale¹¹¹.

In questo contesto, il sostegno della Politica Agricola Comune (PAC) risulta cruciale per la sostenibilità economica delle aziende agricole. A livello regionale, nell'ambito della strategia per lo sviluppo del sistema agricolo agroalimentare e dei territori rurali dell'Emilia-Romagna "Sviluppo rurale 2023-2027", con l'obiettivo di tutelare il potenziale produttivo delle aziende agricole emiliane, la Regione ha pubblicato numerosi bandi a sostegno del settore, per un totale di fondi stanziati di circa 290 milioni di euro¹¹² per il 2025. Tra i più recenti, specifici per fornire un supporto alle aziende colpite dalle conseguenze dei cambiamenti climatici, citiamo un bando di febbraio 2025, finalizzato a stanziare un contributo fino al 70%¹¹³ per la tutela del comparto frutticolo dalle gelate tardive (per l'acquisto di dispositivi anti-brina).

La medesima Strategia ha, inoltre, stanziato fondi compresi tra 500 e 1.500 €/ha/anno per beneficiario, attraverso un bando, chiuso a marzo 2024, con l'impegno di ritirare seminativi (così come definiti all'articolo 4, comma 3, lettera a) del Regolamento (UE) n. 2021/2115)¹¹⁴ dalla produzione per l'intero periodo ventennale di impegno, al fine di **i)** contribuire alla mitigazione dei cambiamenti climatici attraverso la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra e il miglioramento del sequestro del carbonio, nonché promuovere l'energia sostenibile; **ii)** favorire lo sviluppo sostenibile e un'efficiente gestione delle

¹¹¹ Agrimpresa, Terra, quanto mi costi? C'è Emilia-Romagna, Febbraio 2025 n. 2 Anno XXVIII

¹¹² www.regione.emilia-romagna.it/notizie/2024/dicembre/agricoltura-fondi-sviluppo-rurale-in-emilia-romagna-al-via-in-gennaio-26-bandi-per-circa-290-milioni-di-euro

¹¹³ <https://agricoltura.regione.emilia-romagna.it/development-rurale-23-27/opportunita/bandi/2025-1/srd06-azione-1-investimenti-prevenzione-gelate-primaverili-potenziale-produttivo-frutticolo>.

¹¹⁴ Trova applicazione prioritariamente nelle aree della Rete Natura 2000, anche a supporto delle misure previste dal Quadro di Azioni Prioritarie per Natura 2000 2021-27 (Paf) e nelle altre aree protette.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 175 di 389

risorse naturali come l'acqua, il suolo e l'aria anche attraverso la riduzione della dipendenza chimica e **iii)** contribuire ad arrestare e invertire la perdita di biodiversità, migliorare i servizi ecosistemici e preservare gli habitat e i paesaggi.

Ecco quindi come, la possibilità di affitto dei terreni per la produzione energetica, diviene, per il privato/agricoltore, un'interessante **opportunità d'integrazione del reddito, che rafforza la sua capacità economica in ottica resiliente e ne migliora la qualità della vita, ingenerando solidità al sistema.**

Come pocanzi citato, infatti, l'area di progetto è attualmente destinata a produzioni agricole "ordinarie" (e ad incolto per fini venatori), non ascrivibili in categorie di particolare pregio o qualità, scelta originariamente dettata, con ogni probabilità, dalle consolidate pratiche contadine, abitudini storiche, e facilità di adattamento dei seminativi al contesto climatico locale.

È, quindi, il caso di affermare come, **in assenza di progetto ("alternativa zero"), verosimilmente, si perpetuerebbe la produzione agraria sopra menzionata in cui fenomeni quali carenza idrica, superamento di soglie termiche, eventi estremi - resi sempre più frequenti dal global warming - richiederebbero una intensificazione di input produttivi (sia in termini di lavoro sia in termini di energia, fertilizzanti e materie prime) a fronte, però, di rese agricole altalenanti e soggette a maggior rischio sino, potenzialmente, a minare la sostenibilità economica dei coltivi e, con essa, la sostenibilità economica delle imprese agricole conduttrici e/o proprietarie dei fondi (che, per non abbandonare l'attività contadina, necessiterebbero di sostegni economici e tecnici sempre più spinti).**

A ciò si aggiunge l'ambito territoriale in cui si trovano gli appezzamenti in progetto, situati nelle immediate vicinanze della centrale di trattamento rifiuti TRED Carpi Srl, della discarica e dell'impianto di compostaggio Aimag SpA, del servizio raccolta rifiuti CARE Srl e di altre aziende locali, che hanno inevitabilmente contribuito ad attribuire all'area una connotazione più tecnologica che agricola. Questa situazione ha avuto ripercussioni significative anche per le imprese agricole dei proprietari dei terreni, che hanno registrato un brusco calo delle vendite. Da un lato, la vicinanza della discarica ha favorito una crescita esponenziale della popolazione di nutrie, il cui proliferare ha causato ingenti danni alle colture, aggravando ulteriormente le difficoltà degli agricoltori. Dall'altro, si è diffuso tra i consumatori un sentimento di sfiducia nei confronti dei prodotti coltivati nella zona di progetto dovuto alla percezione (ancorché non suffragata da certezze ma da semplici percezioni intangibili) – riportata agli Scriventi dagli stessi proprietari di parte dei fondi, che nel 2018 hanno definitivamente chiuso l'azienda a conduzione familiare – che i terreni potessero essere oggetto di contaminazioni in relazione alla prossimità delle discariche e degli impianti di trattamento rifiuti (compromettendo, così, la competitività e la sostenibilità economica delle aziende agricole dell'area).

Tutto ciò senza considerare che **i) la coltivazione intensiva su ampie superfici causa una semplificazione spinta degli agroecosistemi (rendendoli fragili e più facilmente attaccabili da patogeni esterni), ii) tali coltivazioni necessitano di significativi apporti di fattori produttivi esogeni al sistema (e.g. fertilizzanti e trattamenti – che possono comportare forme di inquinamento e eutrofizzazione), iii) le sistematiche lavorazioni profonde destrutturano l'orizzonte pedologico fino a 30-40 cm, degradandone la struttura ed esponendolo maggiormente all'aggressività climatica. Un appezzamento sistematicamente destrutturato, infatti, è molto più soggetto a fenomeni erosivi, che rappresentano la forma più grave di degradazione dei suoli (in quanto perdita di fertilità, perdita di orizzonti organici, e, in generale, perdita di risorsa).**

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 176 di 389

5.13.2. Ipotesi alternative

Fatte le dovute considerazioni sull'ipotesi zero - da cui emerge chiaramente che l'ipotesi di "non realizzazione del progetto" risulterebbe NON migliorativa rispetto alla condizione attuale (anche tenuto conto delle esternalità positive di carattere ambientale generate dall'opera, mentre la sua realizzazione risulterebbe in linea con i) gli elementi di pianificazione territoriale (non essendoci limiti ostativi di carattere normativo/vincolistico), ii) le dinamiche di transizione/indipendenza energetica nazionale, iii) la lotta ai cambiamenti climatici e iv) l'incremento di strategie di resilienza della sfera rurale -, il problema si sposta ora alla valutazione delle ipotesi alternative di progetto.

A livello metodologico, onde evitare ridondanze di contenuti e inutili aggravii tecnico-amministrativi del presente studio, tenuto conto dei tratti somatici simili tra diverse soluzioni tecnologiche solari fotovoltaiche, nel proseguo del paragrafo verrà posto l'accento sulle differenti ipotesi considerate limitando la trattazione alle specificità tecniche che hanno portato all'esclusione di certe soluzioni in quanto considerate peggiorative in termini di rapporto impatti vs benefici. Viceversa, per un'analisi puntuale delle esternalità positive/negative e dirette/indirette del progetto in autorizzazione, si rimanda all'attenta lettura del Capitolo 8 del presente elaborato.

In termini localizzativi:

- di macroscale → la Regione Emilia-Romagna risulta ancora importatrice di energia, mentre il contributo da FER nel soddisfacimento dei consumi regionali risulta nell'ordine del 23% del totale (molto lontano, quindi, dalla completa decarbonizzazione attesa per il 2050)¹¹⁵.
- di mesoscale → l'analisi di cumulo ha evidenziato una scarsa diffusione di impianti di produzione energetica alimentati da fonte solare (tecnologia sulla quale il governo ha maggiormente puntato, insieme all'eolico, per il raggiungimento degli obiettivi prefissati). In fase di definizione del sito, quindi, antecedentemente alla definizione della proposta progettuale presentata, oltre alle considerazioni di cui sopra, sono stati considerati una serie di parametri ulteriori tra i quali
 - i) il buon irraggiamento solare, che risulta uniformemente distribuito e privo di limitazioni sito-specifiche e/o ombreggiamenti,
 - ii) gli elementi di vincolo o tutela, di carattere normativo/urbanistico e pianificatorio del contesto in esame, che sono stati presi in dovuta considerazione in fase di progettazione. In particolare, a titolo di esempio, rimandando per ogni ulteriore approfondimento al Par. 6.2, è stata esclusa dalle aree recintate la "Zona umida" identificata tra le "Aree di valore naturale e ambientale" (rif. Tav. 4.1 – PTCP). Inoltre, nell'ambito della definizione del layout sono state preservate le fasce arborate identificate come "siepi e filari di pregio" (rif. Tav. ST2.2 – PUG) e "siepi e filari tutelati di interesse comunale" (rif. Tav. VT1.5 – PUG). Infine, in riferimento alla presenza di un "bene di valore storico testimoniale" (rif. Tav. VT1.5 – PUG), si specifica che questo risulta oggetto di richiesta di variante urbanistica in relazione all'impossibilità di un suo recupero (cfr. elaborato "FTV24CP01-E-27-Rapporto ambientale-ValSAT").
 - iii) la localizzazione dell'intera superficie recintata di progetto in aree idonee "ope legis" - secondo l'art. 20 comma 8 lett. c-ter (cfr. Figura 77) e, non meno importante,

¹¹⁵ www.terna.it/it/sistema-elettrico/statistiche/evoluzione-mercato-elettrico/produzione-energia-elettrica-fonte

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 177 di 389

- iv) la disponibilità stessa dell'area (condizione essenziale propedeutica a qualunque ipotesi di sviluppo).

Entrando nel merito della "scelta del sito" e riprendendo i concetti sopraesposti, si è optato per una **specifica ubicazione**, in ragione dei seguenti aspetti:

A. **Normativo e d'indirizzo**

L'area designata per l'installazione del progetto fotovoltaico "Carpi - Fossoli" è definibile **IDONEA ope legis** in quanto rientra interamente tra le aree considerate idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili di cui all'art. 20, comma 8 lettera c-ter)¹¹⁶ del D.Lgs. 199/2021 e s.m.i. di seguito riportate:

"[...]

c-ter) *esclusivamente per gli impianti fotovoltaici, anche con moduli a terra, in assenza di vincoli ai sensi della parte seconda del codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42:*

- 1) *le aree classificate agricole, racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri da zone a destinazione industriale, artigianale e commerciale, compresi i siti di interesse nazionale, nonché le cave e le miniere;*
- 2) *le aree interne agli impianti industriali e agli stabilimenti, questi ultimi come definiti dall'articolo 268, comma 1, lettera h), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, nonché le aree classificate agricole racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri dal medesimo impianto o stabilimento;*
- 3) *le aree adiacenti alla rete autostradale entro una distanza non superiore a 300 metri".*

In riferimento a quanto sopra, **l'intera superficie recintata (pari a 25,07 ha) ricade in aree idonee** (cfr. Figura 77) **secondo la lettera c-ter) punto 1 | Aree classificate agricole racchiuse in un buffer di 500 m da zone a destinazione industriale** per la presenza dell'impianto di compostaggio di Fossoli, dell'impianto di trattamento rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche ("Tred Carpi s.p.a.") e di un'area individuata all'interno della Tav. 3.4 "Strategie locali" del PUG di Carpi come "*Città in trasformazione*".

¹¹⁶ Introdotto dal Decreto Legge "Aiuti" n. 50 del 17 maggio 2022 - convertito con Legge n. 91 del 15 luglio 2022 - e successivamente modificati dal Decreto Legge n. 13 del 24 febbraio 2023 - convertito con Legge n. 41 del 21 aprile 2023.

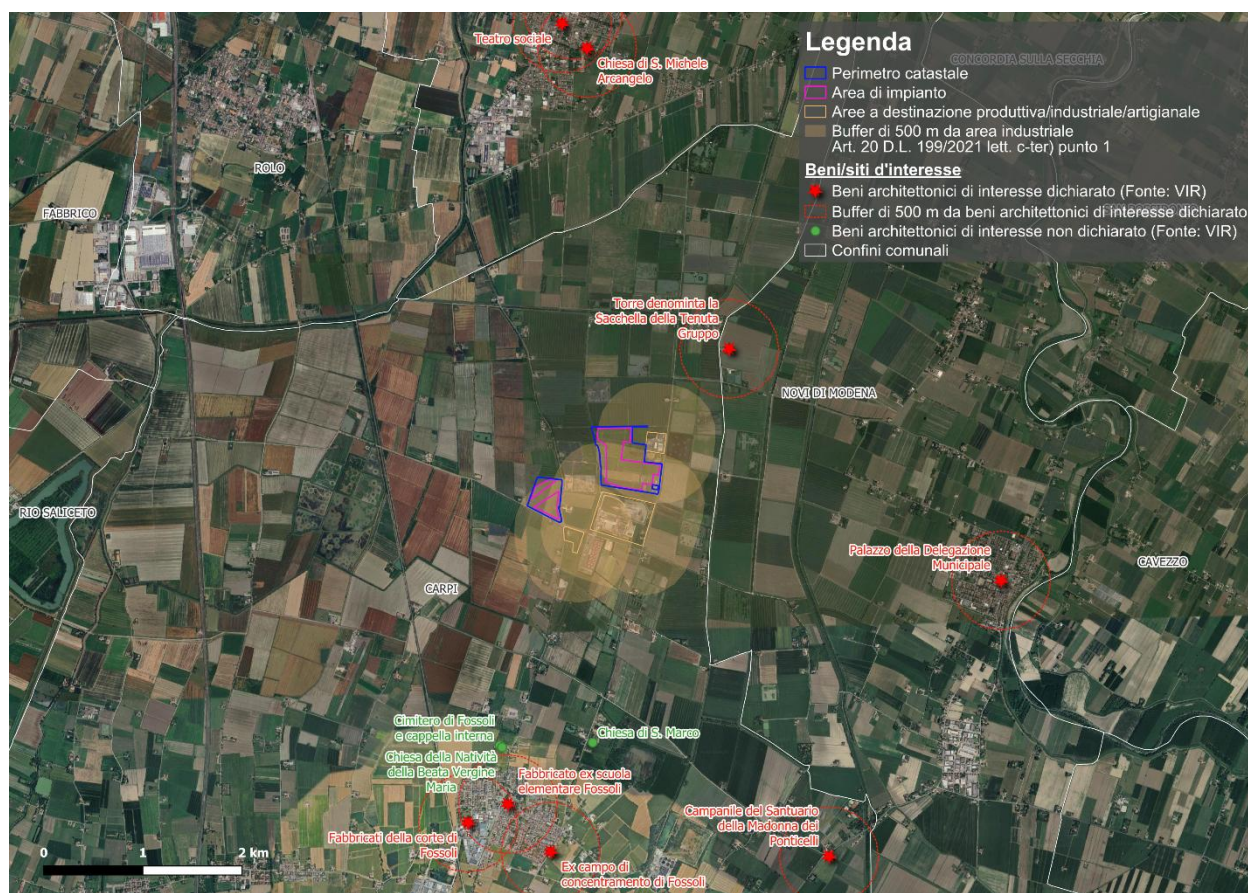


Figura 77. Zonizzazione delle aree idonee "ope legis" di cui al comma 8 dell'art. 20 del D.L. 199/2021. Evidenziate dalla retinatura gialla le superfici localizzate entro un raggio di 500 m dalle aree industriali. I puntalini colorati e la retinatura in rosso rappresentano i Beni/siti di interesse censiti attraverso una ricognizione bibliografica e cartografica.

B. Caratteristiche del suolo e sua Classe di Capacità d'Uso

La scelta è stata effettuata tenendo anche conto della capacità d'uso del suolo. L'area selezionata per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico si colloca, infatti, interamente in **terreni di III classe di capacità d'uso del suolo** (rif. "Carta della Capacità d'Uso dei Suoli" 1:50.000) nello specifico all'interno di "Suoli che hanno severe limitazioni che riducono la scelta di piante e/o richiedono speciali pratiche di conservazione" con specifico riferimento a limitazioni per via di caratteristiche del suolo sulla lavorabilità ("s2") e per eccesso idrico che riduce la disponibilità di ossigeno per le radici delle piante ("w1").

Circa la **soluzione tecnologica energetica**, invece, valutate le alternative di mercato, la soluzione ritenuta maggiormente performante in termini di sostenibilità (i.e. "produzione energetica" Vs "superficie utilizzata" Vs "potenziali impatti") è stata orientata - nel caso specifico del progetto in esame - verso un sistema a inseguimento solare monoassiale a singola vela con stringhe sormontate da moduli fotovoltaici di ultima generazione (disponibili sul mercato).

Inoltre, la soluzione su stringa, al posto, per esempio, degli inseguitori biassiali, non necessita di plinti di cemento e le altezze raggiunte sono molto più contenute (a favore di un minor impatto sia in termini di conservazione del suolo, sia in termini paesaggistici e di non interferenza con il profilo dei venti). Analogamente, la tipologia di moduli di ultima generazione consente rendimenti molto elevati con

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 179 di 389

temperature di esercizio ordinarie (rispetto, per esempio, al c.d. solare "a concentrazione"), a vantaggio di un minor impatto sul microclima puntuale del sito "pannellato".

Rispetto, invece, a sistemi fissi (privi di inseguimento), privilegiati in caso di morfologie del terreno più acclivi, la produzione risulta più elevata a parità di impatti e di occupazione di suolo, mentre in condizioni pianeggianti, come nel caso specifico, il sistema a inseguimento consente una resa ottimale.

Tale soluzione, quindi, tenuto conto dell'ideale bilanciamento tra impatti, costi e produzioni attese è risultata essere la più performante (come peraltro testimoniato anche dalla maggior parte dei progetti che vengono sviluppati in ambito nazionale che, oggi, si basano per lo più sulla tecnologia sopra descritta).

Si evidenzia, in ultimo, che uno tra i fattori che attualmente limitano, più di altri, la diffusione delle installazioni fotovoltaiche e, di conseguenza, dilatano i tempi per il raggiungimento degli obiettivi fissati dall'Unione Europea per far fronte alla crisi climatica in atto, è la **disponibilità delle superfici**. Utilizzare le coperture di edifici, fabbricati o infrastrutture per l'installazione di impianti per la produzione di energia da FER è sicuramente la più accettabile dall'opinione pubblica, nonché la maggiormente privilegiata a livello normativo, ma in considerazione **i)** della sintomatica lentezza che caratterizza la crescita dei micro-impianti domestici ubicati su edifici e manufatti esistenti, **ii)** della presenza di vincolistica (i.e. di tipo storico, artistico, paesaggistico, etc.) che giustamente tutela anche le bellezze architettoniche e **iii)** della limitata disponibilità, in termini di superficie utilizzabile, delle falde dei tetti (insufficiente a far fronte alle richieste dei grandi utilizzatori), ecco, quindi, come la disponibilità di un terreno per la produzione energetica da fonte solare, oltretutto in area considerata idonea *ope legis* da normativa, possa diventare l'occasione per produrre energia da fonte solare rinnovabile, in un sito ragionevolmente favorevole, sulla base del dettagliato excursus fatto in precedenza.

5.13.3. Valutazioni comparative ipotesi zero e alternative

Alla luce delle considerazioni esposte nei paragrafi precedenti, la soluzione progettuale qui proposta è stata identificata come quella caratterizzata dal miglior rapporto energia prodotta – superficie territoriale occupata – impatto ambientale e, a giudizio del team tecnico-ambientale di sviluppo, secondo lo stato attuale dell'arte, quella adottata risulta la soluzione di miglior compromesso che consente pressoché di annullare le esternalità negative. Inoltre, **senza voler far passare il qui presente progetto come la panacea di tutti i mali, tenuto conto delle specificità paesaggistiche-ambientali del contesto di riferimento, si ritiene che l'evoluzione dell'area "in assenza di impianto" possa risultare - nel lungo periodo - NON migliore rispetto all'ipotesi "in presenza di impianto"**.

Questo viene asserito, con specifico riferimento alla tipologia di impianto previsto, perché:

- ➔ da un lato si incrementa la redditività delle superfici a vantaggio della maggior solidità economica del territorio;
- ➔ dall'altro, a seguito della diminuzione della pressione antropica sull'area di intervento, si ottengono benefici nel medio-lungo periodo (dovuti all'adozione di politiche filo-ambientali) quali **i) la riduzione dell'erosione, ii) il sequestro di carbonio nel suolo, iii) il progressivo miglioramento della fertilità del terreno, iv) il re-innesco di cicli trofici, v) la sospensione delle attività venatorie, e vi) l'incremento di servizi ecosistemici;**

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 180 di 389

- ➔ **la semina di un prato polifita con specie floristiche autoctone, la valorizzazione dell'area umida e la piantumazione di fasce arboreo-arbustive contribuiranno ad aumentare la fruibilità faunistica dell'area a tutto vantaggio della biodiversità locale;**
- ➔ **la generazione di investimenti sul territorio crea occasioni lavorative per maestranze locali e indotto in fase cantieristica e gestionale.**

Inoltre, analizzando le "alternative ragionevoli" si può affermare che l'ipotesi progettuale adottata per il caso specifico possa essere considerata il miglior compromesso in termini di vivibilità, equità e realizzabilità - elementi caratterizzanti il concetto di sostenibilità -, in ragione **i)** della localizzazione dei lotti di impianto su particelle catastali contrattualizzate non altrimenti delocalizzabili, **ii)** della semina di un prato polifita con conseguente sospensione dell'utilizzo di fertilizzanti e/o pesticidi e miglioramento delle proprietà del suolo e **iii)** dell'utilizzo di tecnologie ad alta resa allo stato disponibili sul mercato.

Ecco che, in questa chiave di lettura, viene a delinearsi quel legame di aiuto solidale tra energia e ambiente, in cui la prima sostiene un processo di miglioramento per l'altro, sia in termini globali di produzione di energia pulita, come richiesto dall'Accordo di Parigi, sia in termini locali sulle componenti qualitative ed ecosistemiche del sito (senza creare limitazioni all'economia dell'area).

A suffragio di quanto esposto si invita alla prosecuzione della lettura. Nella successiva parte di studio degli impatti vengono analizzate, con dovizia di dettaglio, tutte le interazioni del progetto con le variabili biotiche e abiotiche al fine di identificarne le esternalità, adottare sistemi di minimizzazione degli impatti attraverso opportune opere di mitigazione e proporre soluzioni di compensazione degli impatti residui.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 181 di 389

6. Ambiti di tutela e valorizzazione ambientale

6.1. Analisi vincolistica

I concetti stessi di tutela e valorizzazione ambientale, per esser considerati tali, devono essere associati alle basi dello sviluppo sostenibile. In particolare, bisognerebbe fare in modo di non compromettere la possibilità delle future generazioni di perdurare nello sviluppo, preservando la qualità e la quantità del patrimonio e delle riserve naturali. L'obiettivo, quindi, è di mantenere uno sviluppo economico compatibile con l'equità sociale e gli ecosistemi e operante in regime di equilibrio ambientale.

A tal fine, il progetto proposto è stato analizzato secondo i vari piani strategici e di sviluppo concepiti, per garantire uno sviluppo attento e rispettoso dei principi di sostenibilità. In particolare, l'analisi è stata svolta nelle aree interessate dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico (e in un loro significativo intorno) e nelle zone attraversate dal cavidotto di connessione.

Nello specifico:

- **Il sito destinato alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico "Carpi - Fossoli" non presenta "singolarità" del paesaggio**, rilevate in cartografia o lette in bibliografia, legate a beni archeologici (isolati o complessi), **né elementi di particolare pregio estetico, storico e artistico¹¹⁷**. Dall'analisi delle tavole estrapolate dai diversi Piani di tutela del territorio, si evince che l'area specifica di progetto:
 - i. non presenta aspetti naturalistici di rilievo quali endemismi, parchi, aree protette, riserve naturali,
 - ii. non presenta fattori naturalistici, ambientali e paesaggistici rilevanti né fattori storico-culturali, percettivo – identitari¹¹⁷,
 - iii. non ricade in zone vincolate ai sensi degli artt. 136-142-157 del D.Lgs. n. 42/2004,
 - iv. non ricade in aree naturali protette (SIC e ZPS),
 - v. non ricade in zone sottoposte a Vincolo idrogeologico, ai sensi del R.D.L. 3267/23.

Ai sensi della Deliberazione della Giunta Regionale n. 28/10 del 06 dicembre 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" - Allegato I) e sulla base della "Carta Unica dei criteri generali di localizzazione degli impianti fotovoltaici", l'area di progetto non ricade all'interno di aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili e in particolare:

- Zone di particolare tutela paesaggistica, di seguito elencate, come perimetrare nel PTPR, ovvero nei piani provinciali e comunali, che abbiano provveduto a darne attuazione:
 - ✓ zone di tutela naturalistica (art. 25 del PTPR).
 - ✓ Sistema forestale boschivo (art. 10 del PTPR).
 - ✓ Zona di tutela della costa e dell'arenile (art. 15 del PTPR).
 - ✓ Invasi e alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua (art. 18 del PTPR).

¹¹⁷ Fatto salvo per la presenza di un edificio diruto - irrimediabilmente compromesso - assoggettato a tutela urbanistica come "bene di valore storico testimoniale" ma oggetto di richiesta di variante urbanistica in relazione all'impossibilità di un suo recupero (Cfr. Elaborato "FTV24CP01-E-27-Rapporto ambientale-ValSAT").

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 182 di 389

- ✓ Crinali, individuati dai PTCP come oggetto di particolare tutela, ai sensi dell'art. 20, co. 1, lett. a), del PTPR.
 - ✓ Calanchi (art. 20, co. 3 del PTPR).
 - ✓ Complessi archeologici e aree di accertata e rilevante consistenza archeologica (art. 21, co. 2, lett. a) e b.1) del PTPR).
 - ✓ Gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico di cui all'art. 136 del D.Lgs. n. 42/2004, fino alla determinazione delle specifiche prescrizioni d'uso degli stessi, ai sensi dell'art. 141-bis del medesimo decreto legislativo.
- Le aree percorse dal fuoco o che lo siano state negli ultimi 10 anni¹¹⁸ individuate ai sensi della Legge 21 novembre 2000, n. 353 "Legge-quadro in materia di incendi boschivi".

L'area di impianto, in base alla zonizzazione territoriale del Piano Urbanistico Generale (PUG) dell'Unione delle Terre d'Argine, si localizza all'interno del Territorio Rurale (ambiti di paesaggio), ovvero in "Paesaggio delle bonifiche".

Ai sensi dell'Allegato I) punto B), comma 7, di cui alla delibera n. 28/2010, **sono considerate idonee all'installazione di impianti fotovoltaici con moduli ubicati al suolo** "[...] le aree agricole non rientranti nella lettera A) e nei punti precedenti della presente lettera B), **qualora l'impianto occupi una superficie non superiore al 10% delle particelle catastali contigue nella disponibilità del richiedente. Non costituiscono fattori di discontinuità i corsi d'acqua, le strade e le altre infrastrutture lineari. [...] Gli impianti fotovoltaici che occupano una superficie areale superiore a quella indicata risultano incompatibili con l'obiettivo di tutela di derivazione comunitaria di utilizzo sostenibile del suolo [...]**". Inoltre, secondo quanto disciplinato dalla **Deliberazione assembleare n. 125/2023**, "[...] 2. nell'ambito della **lettera B) dell'Allegato I della delibera assembleare n. 28 del 2010**, nella quale sono elencate le aree idonee all'installazione di impianti fotovoltaici:

[...]

- b. occorre specificare che nelle aree agricole considerate idonee per legge ai sensi dell'art. 20, comma 8, lett. c-ter, del d.lgs. n. 199 del 2021, nonché in quelle elencate nella lettera C), punto 1, dell'Allegato I della delibera assembleare n. 28 del 2010, se da una parte gli impianti possono interessare il 100% delle aree agricole, dall'altra occorre evitare qualsiasi intervento che non consenta il pieno ripristino agricolo dello stato dei luoghi. [...]"

➔ **A tal proposito si specifica che il progetto proposto risulta interamente idoneo "ope legis" ai sensi dell'art. 20, comma 8, lett. c-ter) del D.lgs. n. 199/2021 e s.m.i. (cfr. Par. 5.2). Pertanto, l'impianto in progetto può occupare il 100% della superficie agricola.**

Si evidenzia, tuttavia, che l'area di impianto pur ricadendo al di fuori di aree naturali protette, si localizza in prossimità delle stesse. Al fine di valutare i potenziali impatti e le interferenze generate dal progetto in esame sulle aree di interesse, è stato redatto uno specifico Studio di Incidenza Ambientale a cui si rimanda per ogni approfondimento in merito (cfr. Elaborato "FTV24CP01-E-18a").

- **Le zone interessate dalle opere di rete - cavidotto di connessione** - sono identificabili in prevalenza nella viabilità esistente e in minima parte in terreno naturale. Nello specifico, la soluzione tecnica di

¹¹⁸ Le aree percorse dal fuoco sono inserite in una cartografia digitale, che permette di consultare la banca dati degli incendi boschivi, elaborata a partire dai rilievi dell'ex Corpo Forestale dello Stato.
(rif. <https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/CIBH5/index.html>).

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 183 di 389

connessione prevede di allacciare l'impianto alla rete a 36 kV di Terna con collegamento in antenna su futuro ampliamento a 36 kV della Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/132 kV denominata "Carpi Fossoli" (cfr. Par. 7.1) -, tramite la realizzazione di nuove linee AT, in cavo interrato, passanti in traccia.

Dall'analisi delle cartografie di Piano risulta che parte del tracciato del cavidotto di connessione in progetto, attraversa/ricade (sempre in soluzione interrata):

- Aree a Rischio di Alluvione - R1 "Moderato" e R2 "Medio" (rif. PGRA).
- Aree a Pericolosità di Alluvione - "Alluvioni rare" (rif. PGRA).
- Canali di bonifica e fascia di rispetto (rif. PUG).
- Rete blu primaria (rif. PUG).
- Siepi e filari di pregio (rif. PUG).

Si evidenzia, inoltre, che il tracciato del cavidotto di connessione in progetto, lungo il suo percorso, intercetta n. 2 canali "Canale Marengo" e "Scolo Gavasseto"; viabilità principale "SP 413 - Strada Statale Romana Nord" e secondaria, un acquedotto e n. 2 elettrodotti MT interrati.

Si evidenziano, a tal riguardo, le attenzioni progettuali adottate:

- ➔ La soluzione tecnica scelta prevede il posizionamento del cavidotto, per tutta la sua estensione, in soluzione interamente interrata.
- ➔ In corrispondenza degli attraversamenti intersecati dai cavidotti di connessione, **sarà previsto** (in accordo con il Gestore di Rete e i Gestori dei sottoservizi) **un sistema di passaggio in Trivellazione Orizzontale Controllata** (i.e. T.O.C.). Tale soluzione consentirà di minimizzare le potenziali interferenze con le infrastrutture/corsi d'acqua esistenti e annullare potenziali impatti visivi in quanto realizzata interamente in modalità sotterranea.
- ➔ Si precisa che **in sede esecutiva, in corrispondenza di eventuali ulteriori attraversamenti di canali o di possibili interferenze non verificabili a priori** (e.g. servizi/sottoservizi non mappati e/o non preventivamente identificati/comunicati), **si procederà alla risoluzione dell'interferenza preferibilmente tramite soluzioni in T.O.C., ovvero nella modalità più efficace per minimizzare eventuali impatti**.

In relazione alle attenzioni progettuali adottate e alle caratteristiche del progetto, come di seguito approfondito, non si rilevano condizioni di incompatibilità, con lo stato dei luoghi e/o con la disciplina di tutela delle aree attraversate.

Si riporta, nella successiva Tabella 36, una sintesi degli approfondimenti normativo-ambientali effettuati nelle aree interessate dalle opere in progetto e si rimanda all'elaborato "Inquadramento vincolistico" (rif. Elaborato "FTV24CP01-E-07-Tavole inquadramento vincolistico") per la consultazione delle diverse tavole di Piano (ritenute più significative ai fini del presente studio), in relazione all'area di impianto (e relative opere di rete).

Per ciascuna delle tavole indagate, è stata verificata l'eventuale presenza di elementi di attenzione/vincolo/tutela nell'area di impianto e nelle zone attraversate dal cavidotto di connessione. Ai fini di una corretta interpretazione dei risultati dell'analisi vincolistica svolta, è stato attribuito a ciascuna tavola un indicatore grafico, al fine di mettere in luce l'eventuale presenza di criticità, nelle aree oggetto di studio e la relativa strategia risolutiva (approfondita poi al Par. 6.2).

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 184 di 389



- ➔ **non sono stati riscontrati vincoli/tutele e/o elementi in contrasto con la realizzazione delle opere in progetto.**
- ➔ **sono stati riscontrati elementi di attenzione/tutela/vincolo** (approfonditi nel successivo Par. 6.2).

IMPIANTO FOTOVOLTAICO “CARPI - Fossoli”				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	15.07.2025	Pagina 185 di 389

Tabella 36. Sintesi degli approfondimenti normativo-ambientali-vincolistici nelle aree oggetto di intervento.

PIANO DI TUTELA	TAVOLA/ESTREMI DI RIFERIMENTO	VINCOLI	
		AREA DI IMPIANTO	OPERE DI RETE
Piano Territoriale Regionale (PTR) Approvato con delibera dell’Assemblea legislativa n. 276 del 03 febbraio 2010 Fonti cartografiche: https://territorio.regione.emilia-romagna.it/programmazione-territoriale/ptr-piano-territoriale-regionale	Il Piano - Quadro conoscitivo del PTR	In assenza di una specifica cartografia di Piano si rimanda alle tavole di Piano degli strumenti di pianificazione di livello successivo.	In assenza di una specifica cartografia di Piano si rimanda alle tavole di Piano degli strumenti di pianificazione di livello successivo.
Piano Territoriale Paesaggistico Regionale (PTPR) Approvato con D.C.R. n. 1338 del 28 gennaio 1993 Fonti cartografiche: https://territorio.regione.emilia-romagna.it/paesaggio/PTPR	Tavola 1-8 - Carta delle Tutele	✓	✓
Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Modena (PTCP) Approvato con D.C.P. n. 46 del 18 marzo 2009 Fonte cartografica: www.provincia.modena.it/temi-e-funzioni/territorio/pianificazione-territoriale-e-difesa-del-suolo/p-t-c-p/	Tavole 1.6 e 1.7 - Quadro conoscitivo - Carta forestale	✓	✓
	Tavola 4.1 - Quadro conoscitivo - Carta dei siti archeologici	✓	✓
	Tavola 7.1 - Quadro conoscitivo - Carta dei beni culturali e paesaggistici e degli alberi monumentali	✓	✓
	Tavola 8.1 - Quadro conoscitivo - Carta delle potenzialità archeologiche	✓	✓
	Carta A - Criticità e risorse ambientali e territoriali	✓	✓
	Carta B - Sistema insediativo, accessibilità e relazioni territoriali	✓	✓
	Tavola 1.1.1 - Tutela delle risorse paesistiche e storico-culturali	✓	● ✓
	Tavola 1.2.1 - Tutela delle risorse naturali, forestali e della biodiversità del territorio	✓	✓
	Tavola 2.3.1 - Rischio idraulico: carta della pericolosità e della criticità idraulica	✓	✓
	Tavola 3.1.1 - Rischio di inquinamento acque: vulnerabilità all’inquinamento dell’acquifero principale	✓	✓
	Tavola 3.3.1 - Rischio di inquinamento acque: zone vulnerabili da nitrati di origine agricola e assimilati	✓	✓
	Tavola 4.1 - Assetto strutturale del sistema insediativo e del territorio rurale	✓	✓
	Tavola 5.1 - Rete della viabilità di rango provinciale e sue relazioni con altre infrastrutture della mobilità viaria e ferroviaria	✓	✓
	Tavola 5.2 - Rete del trasporto pubblico	✓	✓
	Tavola 5.3 - Rete delle piste, dei percorsi ciclabili e dei percorsi di natura di rango provinciale	✓	✓
	Tavola 6.1 - Sistema forestale	✓	✓
	Tavola 7 - Carta delle Unità di Paesaggio	✓	✓
Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PAI) – Bacino del Fiume PO Adottato con deliberazione n. 18 del 26/04/2001 - Aggiornamento dicembre 2023 Fonti cartografiche: https://pai.adbpo.it/index.php/documentazione-pai/	Foglio 183 Sez. II - Tavola di delimitazione delle fasce fluviali	✓	✓
Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) II° ciclo (2021-2027) adottato con deliberazione della Conferenza Istituzionale Permanente n. 5 del 20 dicembre 2021 Fonti cartografiche: https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/suolo-bacino/sezioni/piano-di-gestione-del-rischio-alluvioni/mappe-pgra-secondo-ciclo/ http://www.pcn.minambiente.it/viewer/ https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/DA/index.html	Tavola 6-III - Rischio idraulico e Idrogeologico	✓	✓
	Cartografia Alluvioni (PGRA 2021) - Classi di rischio	✓	✓
	WebGIS MOKA Direttiva Alluvioni - Mappa della pericolosità	✓	✓
Piano di Tutela delle Acque (PTA) Approvato con Delibera dell'Assemblea legislativa n. 40 del 21 dicembre 2005 Fonte cartografica: https://ambiente.regione.emiliaromagna.it/it/acque/temi/piano-di-tuteladelle-acque	Tavola ITN008_ITBABD_APSFR_2019_RP_FD0019 - Carta delle APSFR arginate di rango distrettuale	✓	✓
	Tavola 1 - Zone di protezione delle acque sotterranee: Aree di Ricarica	✓	✓
	Tavola 1.7 - Corpi idrici sotterranei – Sistema superficiale di pianura, sistema collinare-montano e fondovalle	✓	✓
Piano di Gestione delle Acque (PdG) 3° ciclo (2021-2027) adottato con Deliberazione della Conferenza Istituzionale Permanente n. 4 del 20 dicembre 2021 Fonte cartografica: https://ambiente.regione.emiliaromagna.it/it/acque/temi/piano-di-tuteladelle-acque	Tavola 3.6 - Aree protette – Aree sensibili ai sensi della Direttiva 91/271/CEE	✓	✓
	Tavola 3.7 - Aree protette – Zone Vulnerabili ai Nitrati ai sensi della Direttiva 91/271/CEE	✓	✓

PIANO DI TUTELA	TAVOLA/ESTREMI DI RIFERIMENTO	VINCOLI	
		AREA DI IMPIANTO	OPERE DI RETE
Aree sottoposte a vincolo idrogeologico Fonte cartografica: https://territorio.regione.emilia-romagna.it/codice-territorio/semplificazione-edilizia/non-rue/3.3	n.d.	In base alla consultazione dell’Allegato 1 alla D.G.R. n. 1117 del 11/07/2000, il territorio di Carpi non rientra tra i “Comuni con presenza di Vincolo idrogeologico esterni alla Comunità Montane”.	In base alla consultazione dell’Allegato 1 alla D.G.R. n. 1117 del 11/07/2000, il territorio di Carpi non rientra tra i “Comuni con presenza di Vincolo idrogeologico esterni alla Comunità Montane”.
Aree naturali protette Fonte cartografica: www.mase.gov.it/pagina/cartografie-rete-natura-2000-e-aree-protette-progetto-natura	Cartografie Rete Natura 2000 e Aree Protette “Progetto Natura” - MASE	✓	✓
Piano Urbanistico Generale (PUG) dell’Unione delle Terre d’Argine Approvato con D.C.U. n. 10 del 11/03/2024 Fonte cartografica: https://www.terredargine.it/servizi/pug-piano-urbanistico-generale	Tavola D.1.a - Elementi strutturanti del paesaggio	✓	● ✓
	Tavola ST2.2 – Strategie di Unione: rete Verde-Blu e paesaggi	✓	● ✓
	Tavola ST3.4 – Strategie di assetto locale	✓	● ✓
	Tavola TR1.5 - Trasformabilità	● ✓	✓
	Tavola VT1.5 - Tutele paesaggistiche naturali e biodiversità	● ✓	● ✓
	Tavola VT2.5 - Tutele paesaggistiche - Tutela e valorizzazione del sistema storico	✓	● ✓
	Tavola VT3.5 - Aree soggette al rilascio di autorizzazione paesaggistica. D.lgs 42/2004 art. 146	✓	● ✓
	Tavola VT4.5 - Infrastrutture	✓	✓
	Tavola VT5.5 - Reti tecnologiche	✓	● ✓
	Tavola VT8.1 - Carta di pericolosità da allagamento Fiumi Po e Secchia	✓	✓
	Tavola VT8.2 - Carta delle fasce fluviali del Fiume Secchia	✓	✓
	Tavola VT8.3 - PGRA: Mappe della pericolosità reticolo naturale principale (RP)	✓	✓
	Tavola VT8.4 - PGRA: Mappe della pericolosità reticolo secondario di pianura (RSP)	✓	✓
Aree percorse dal fuoco Fonte cartografica: https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/CIBH5/index.html	WebGIS MOKA - Catasto incendi boschivi	✓	✓
Aree non idonee Carta unica dei criteri generali di localizzazione degli impianti fotovoltaici D.A.L. n. 28/2010 del 06/12/2010; D.G.R. n. 46/2011 del 17/01/2011 Fonte cartografica: https://territorio.regione.emilia-romagna.it/codice-territorio/fonti-rinnovabili/criteri_regionali/criteri-regionali-per-la-localizzazione-degli-impianti-di-produzione-di-energia-alimentati-da-fonti-rinnovabili	CARTA Aree non idonee FER	✓	✓

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 187 di 389

6.2. Valutazioni conclusive

Si riassumono, di seguito, i principali aspetti derivanti dalla pianificazione territoriale, al fine di verificare la compatibilità dell'opera con i suddetti piani.

Con Delibera dell'Assemblea legislativa della Regione Emilia-Romagna n. 276 del 03/02/2010 è stato approvato il **Piano Territoriale Regionale (PTR)**, in conformità con quanto disposto dall'art. 25 della L.R. n. 20 del 24/03/2000, provvedimento di legge, che ne ha individuato i punti strategici e ne ha disciplinato l'elaborazione e l'approvazione. Il PTR ha visto la sua pubblicazione con Bollettino Ufficiale della Regione Emilia-Romagna (BURERT) n. 24 del 17/02/2010 ed è entrato ufficialmente in vigore alla medesima data di pubblicazione. Il Piano rappresenta lo strumento di programmazione adottato dalla Regione, per la definizione degli obiettivi per assicurare sviluppo, coesione sociale e valorizzazione delle risorse sociali e ambientali¹¹⁹.

Il PTR è costituito da un quadro conoscitivo e da diversi elaborati documentali¹²⁰. Tuttavia, in assenza di una specifica cartografia di Piano si rimanda alle tavole di Piano degli strumenti di pianificazione di livello successivo.

Il **Piano Territoriale Paesaggistico Regionale (PTPR)**, approvato con deliberazione del Consiglio Regionale D.C.R. n. 1338 del 28/01/1993 e n. 1551 del 14/07/1993, si pone come strumento centrale per la pianificazione e la programmazione regionale e stabilisce gli obiettivi per la conservazione, la tutela e la valorizzazione del paesaggio, ai sensi dell'art. 40-*quater* della L.R. 20/2000.

Dalla consultazione della cartografia di Piano¹²¹ e nello specifico dalla Carta delle Tutele (rif. Tav. 1.8) risulta, che **l'area di impianto Est** ricade all'interno di Progetti di valorizzazione – Aree di valorizzazione "Aree studio".

In merito a tale ambito, il comma 1 dell'articolo 32 delle NTA specifica che *"La Regione, le Province ed i Comuni provvedono a definire, nell'ambito delle rispettive competenze, mediante i propri strumenti di pianificazione, o di attuazione della pianificazione, progetti di tutela, recupero e valorizzazione riferiti, in prima istanza ed in via esemplificativa, agli ambiti territoriali a tal fine perimetrati nelle tavole contrassegnate dal numero 1 del presente Piano [...]"*. Inoltre, il comma 4 del medesimo articolo specifica che *"[...] Gli strumenti di pianificazione infraregionali e/o comunali, qualora l'area ricada interamente nel territorio di competenza, sono tenuti ad analizzare con particolare attenzione le caratteristiche delle predette aree, ed a dettare per esse disposizioni coerenti con le predette finalità ed i predetti obiettivi [...]"*.

La pianificazione regionale, quindi, mediante il PTPR definisce gli atti di indirizzo per tali ambiti e ne rimanda la disciplina agli strumenti di pianificazione provinciali e comunali. Inoltre, dall'entrata in vigore della L.R. n. 20 del 24 marzo 2000, "Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio", i Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale (PTCP), di cui al punto successivo, che abbiano dato o diano attuazione alle prescrizioni del PTPR, costituiscono, in materia paesaggistica, l'unico riferimento per gli strumenti comunali di pianificazione e per l'attività amministrativa attuativa.

¹¹⁹ <https://territorio.regione.emilia-romagna.it/programmazione-territoriale/ptr-piano-territoriale-regionale>

¹²⁰ In base alla delibera di approvazione n. 276 del 3 febbraio 2010 il PTR risulta costituito da i) il Quadro Conoscitivo del PTR e ii) il Piano, a sua volta suddiviso in n. 3 documenti ("Una regione attraente - L'Emilia-Romagna nel mondo che cambia", "La Regione-Sistema: il Capitale Territoriale e le Reti", "Programmazione strategica, reti istituzionali e partecipazione"), iii) la Valutazione di Sostenibilità Ambientale e Territoriale (ValSAT).

¹²¹ La copia digitale del PTPR è stata formalmente validata, sotto il profilo amministrativo, per un suo utilizzo informatico, con la deliberazione di Giunta Regionale, n. 272, del 22 febbraio 2000.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 188 di 389

Non si rilevano, pertanto, a livello regionale, elementi in contrasto con la realizzazione delle opere in progetto.

In riferimento al **cavidotto di connessione** si precisa che la quasi totalità del suo percorso attraversa Progetti di valorizzazione – Aree di valorizzazione "Aree studio".

In relazione alle caratteristiche progettuali, che prevedono il posizionamento del cavidotto interamente in soluzione interrata, non si ravvisano elementi di incompatibilità con le previsioni di Piano.

Dal 2015 è, inoltre, in atto l'adeguamento del PTPR al Codice dei beni culturali e del paesaggio, come da *Intesa istituzionale firmata dalla Regione e dal Segretariato Regionale del MiC (Ministero della Cultura)*¹²². Ai fini del presente studio, sono stati consultati i risultati finora raggiunti dal Comitato Tecnico Scientifico (organo operativo istituito per lo svolgimento delle attività di adeguamento). Nello specifico, alla data di redazione del presente studio, dalla consultazione della *"Ricognizione degli immobili e delle aree di notevole interesse pubblico (art. 136 del D.Lgs. 42/2004)"* e della *"Ricognizione dei vincoli ope legis (art. 142 del D.Lgs. 42/2004)"* della Provincia di Modena, disponibili sulla mappa interattiva del WebGIS del Segretariato del MiC¹²³, non sono emersi elementi significativi ai fini della presente analisi.

Il **Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Modena (PTCP)** è stato adottato ai sensi e per gli effetti della L.R. 20/2000 art. 26, con Delibera di Consiglio Provinciale n. 112 del 22 luglio 2008 ed approvato con Delibera di Consiglio Provinciale n. 46 del 18 marzo 2009. Il PTCP *"è lo strumento di pianificazione che definisce l'assetto del territorio con riferimento agli interessi sovracomunali; [...] è sede di raccordo e verifica delle politiche settoriali e strumento di indirizzo e coordinamento per la pianificazione urbanistica comunale."*¹²⁴

Dall'analisi delle Tavole di Piano ritenute più significative, ai fini della presente analisi, risulta che l'**area di impianto** e il **cavidotto di connessione** rientrano interamente all'interno dell'ambito paesaggistico delle *"Valli di bassa pianura"* (rif. Carta A) e del macro-ambito territoriale *"Bassa Pianura"* (rif. Carta B).

Nello specifico, il PTCP individua quattro principali ambiti territoriali (e.g. ambito di crinale, ambito della quinta collinare; ambito fluviale di alta pianura; ambito delle valli di bassa pianura) e demanda ai Comuni, in sede di redazione dei PSC *"[...] di individuare gli ambiti paesaggistici di rango comunale e di dettare relative disposizioni normative allo scopo di perseguire non solo il mantenimento e il ripristino delle diverse componenti costitutive, ma anche una loro piena valorizzazione e fruizione attraverso politiche propositive di intervento sul contesto paesaggistico e ambientale"* (art. 34, c. 2 - NdA). Nel medesimo articolo il PTCP specifica per l'Ambito delle Valli di bassa pianura il seguente indirizzo *"Gli eventuali interventi infrastrutturali da realizzare in questi ambiti devono prevedere adeguati interventi di mitigazione e compensazione indirizzati al miglioramento dell'ambiente vallivo [...]. In questi ambiti deve essere salvaguardata una superficie di zone umide in grado di mantenere un habitat adatto alla tutela della biodiversità, favorevole al permanere dell'avifauna, e delle attività agrituristiche"* (Art. 34 comma 4.d delle NdA).

La Provincia di Modena ha inoltre recepito dal PPTR vigente, le Unità di Paesaggio Pianura assunte come riferimento *"[...] nel processo di interpretazione del paesaggio e di attuazione di Piano"* (art. 34 c. 6 delle NdA). Entrando nel merito dell'UdP n. 3 *"Pianura della bonifica recente nei territori di Novi di Modena e a*

¹²² Con D.G.R. n. 541 del 25/05/2020 è stata rinnovata l'Intesa tra la Regione Emilia-Romagna e il Segretariato regionale del Ministero per i beni e le attività culturali e per il turismo dell'Emilia-Romagna, per il proseguimento dell'attività di adeguamento del PTPR al D.Lgs. 42/2004.

¹²³ <https://www.patrimonioculturale-er.it/webgis/>

¹²⁴ <https://www.provincia.modena.it/temi-e-funzioni/territorio/pianificazione-territoriale-e-difesa-del-suolo/p-t-c-p/>

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 189 di 389

nord di Carpi" in cui ricadono **area di impianto** e relativo **cavidotto di connessione** l'Allegato 2 alle Norme di Piano "Indirizzi Normativi per le Unità di Paesaggio" specifica come tale UdP sia caratterizzato da *"un sistema ambientale i cui vari aspetti anche eterogenei sono accomunati dal fattore ecologico acqua [...] Il paesaggio agrario trasmette una idea ben precisa di naturalità e manifesta più che altrove una forte propensione allo sviluppo di sistemi ambientali naturalisticamente validi, anche se la coltivazione della terra tende a semplificare notevolmente il paesaggio"*.

A tal proposito si specifica che l'impianto proposto prevede un connubio virtuoso tra la produzione energetica e la valorizzazione/miglioramento delle componenti ambientali locali (e.g. fasce boscate a valenza percettiva ed ecologica; habitat per la fauna locale; etc.), al fine di soddisfare la salvaguardia dei servizi ecosistemici, il fabbisogno di energia da fonti rinnovabili e la valorizzazione del territorio e delle sue risorse in ottica di sostenibilità ambientale (per ulteriori approfondimenti in merito si rimanda alla consultazione dell'elaborato "FTV24CP01-E-28-Studio paesaggistico"). In questa ottica la sospensione delle pratiche agricole, unitamente alle opere di miglioramento ambientale in progetto, contribuirà a implementare interessanti forme di ri-naturalizzazione con ricadute positive di breve, medio e lungo periodo a vantaggio della componente vegetazionale (sia erbacea, sia arborea e arbustiva) e della componente faunistica selvatica (rif. Par. 8.7).

Entrando nel merito, l'**area di impianto** ricade (interamente o in parte) all'interno delle seguenti aree:

- Zona A *"Depositi archeologici post-antichi (da medievali a moderni) affioranti o sepolti a profondità limitata, con grado di conservazione modesto, [...], per possibili danneggiamenti a causa di attività antropica recente" e "Depositi archeologici antichi (da preistorici a romani) sepolti a profondità superiori a 2 m, con grado di conservazione buono", in territorio di Valle con "frequenza di depositi archeologici più scarsa per condizioni geomorfologiche meno favorevoli agli insediamenti"*.
 ➔ L'aspetto archeologico è stato debitamente approfondito nella Valutazione Preventiva dell'Interesse Archeologico (VPIA). Nel merito dell'area di impianto, la VPIA ha assegnato un rischio di grado BASSO alle aree di impianto, in quanto, riprendendo i concetti espressi nella Relazione *"[...] i paleosuoli riferibili all'età romana sono attestati a quote inferiori e non è attestata la presenza di edifici riferibili ad epoche successive"* (rif. Elaborato "FTV24CP01-E-15-VPIA"). Tuttavia, la Proponente si rende sin d'ora disponibile a effettuare tutti gli eventuali campionamenti (laddove giudicati necessari) propedeutici alle fasi esecutive di cantiere.
- Aree a differente pericolosità e/o criticità idraulica *"Limite delle aree soggette a criticità idraulica"* (rif. Tav. 2.3.1) e nello specifico in zona A4 *"Aree a media criticità idraulica con bassa capacità di scorrimento"* definite dall'art. 11 comma 1 come *"[...] aree depresse a media criticità idraulica con bassa capacità di smaltimento situate in comparti non immediatamente raggiungibili dall'acqua, ma caratterizzate da condizioni altimetriche che ne determinano la difficoltà di drenaggio e tempi lunghi di permanenza"*. Secondo quanto riportato all'interno del comma 5 dell'art. 11 delle NTA, *"Negli ambiti A2, A3, A4, con particolare riferimento alle aree interessate da rilevanti nuovi insediamenti produttivi, gli strumenti urbanistici comunali indicano gli interventi tecnici da adottare sia per ridurre l'effetto della impermeabilizzazione delle superfici nei confronti dell'incremento dei tempi di corrivazione dei deflussi idrici superficiali, sia per mantenere una ottimale capacità di smaltimento del reticolo di scolo legato al sistema della rete dei canali di bonifica. [...]"*.
 ➔ A tal proposito si rappresenta che, l'intero impianto è stato concepito senza l'utilizzo di materiali cementizi (fatto salvo per i soli basamenti delle cabine di smistamento, delle cabine

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 190 di 389

di trasformazione, dei cabinati batterie (BESS) e dei trasformatori AT/bt dell'isola BESS, che saranno rimossi a fine vita) **onde evitare impermeabilizzazioni**, e, laddove un uso puntuale si rendesse necessario in sede esecutiva per superare problematiche circostanziate, si procederà privilegiando l'uso di singoli elementi prefabbricati limitando la produzione in situ.

- Territorio rurale "Aree di valore naturale e ambientale" e "Ambiti agricoli di rilievo paesaggistico" (rif. Tav. 4.1). Secondo quanto disciplinato dall'art. 69, *"Le aree di valore naturale e ambientale di rilievo provinciale sono definite, ai sensi dell'art. A-17 della L.R. 20/2000, come gli ambiti del territorio rurale sottoposti dagli strumenti di pianificazione ad una speciale disciplina di tutela ed a progetti locali di valorizzazione. [...] Entro tali ambiti, individuati dai PSC precisando le perimetrazioni di massima individuate nella Carta n. 4 del PTCP, trovano applicazione le disposizioni di tutela e valorizzazione di cui ai Titoli 3, 5, 6, 7, 8 e 9 delle presenti Norme."*

Per quanto riguarda, invece, gli ambiti agricoli di rilievo paesaggistico, l'art.70 delle NTA definisce tali ambiti *"[...] come le parti del territorio rurale caratterizzati dall'integrazione del sistema ambientale e del relativo patrimonio naturale con l'azione dell'uomo volta alla coltivazione e trasformazione del suolo. [...] La pianificazione provinciale e comunale perseguono:*

- *la salvaguardia delle attività agro-silvo-pastorali ambientalmente sostenibile e dei valori antropologici, archeologici, storici e architettonici presenti;*
- *la conservazione o ricostituzione del paesaggio rurale e del relativo patrimonio di biodiversità;*
- *la salvaguardia o ricostituzione dei processi naturali, degli equilibri idraulici e idrogeologici e degli equilibri ecologici [...]"*.

➔ **A tal proposito, come meglio affrontato nel Par. 10.1 del presente Studio, al fine di una maggiore tutela del paesaggio e dell'ambiente sono state progettate fasce di mitigazione con specie di origine autoctona con una sostanziale diminuzione delle interferenze visive dell'opera e con un progressivo incremento della biodiversità dell'area, a tutto vantaggio della componente ambientale del contesto locale.**

- Rete dei percorsi ciclabili e della mobilità dolce *"Rete di primo livello in sede propria di progetto"* (rif. Tav 5.3).

➔ **A tal proposito, si rappresenta che è stata mantenuta un'adeguata fascia di rispetto (~ 30 m) dal percorso ipotizzato per la realizzazione della pista ciclabile. Inoltre, le mitigazioni visive previste lungo l'intero perimetro delle aree di impianto, qualora venisse realizzato il percorso ciclabile, contribuiranno sensibilmente ad attenuare la visibilità sulle aree di impianto, che risulterà nulla/trascurabile dal percorso di mobilità lenta.**

Il **cavidotto di connessione**, lungo il suo percorso, attraversa le seguenti aree:

- Zona A *"Depositi archeologici post-antichi (da medievali a moderni) [...]"* e *"Depositi archeologici antichi (da preistorici a romani) [...]"*, in territorio di Valle con *"frequenza di depositi archeologici più scarsa per condizioni geomorfologiche meno favorevoli agli insediamenti"*.
➔ **In riferimento all'elettrodotto interrato, la Valutazione Preventiva dell'Interesse Archeologico (VPIA) ha messo in luce un grado di rischio MEDIO "[...] per la possibile interferenza con eventuali tracciati della viabilità storica, che anche in antico poteva essere sopraelevata rispetto alla campagna circostante", come espresso nelle Conclusioni della VPIA (rif. Elaborato "FTV24CP01-E-15-VPIA"). Anche in questo caso, la Proponente si rende**

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 191 di 389

sin d'ora disponibile a effettuare tutti gli eventuali campionamenti (laddove giudicati necessari) propedeutici alle fasi esecutive di cantiere.

- Sistema della mobilità "Strade Provinciali - viabilità di rilievo provinciale" (rif. Tavv. 4.1, 5.1, 5.2).
- Rete dei percorsi ciclabili e della mobilità dolce "Rete di primo livello in sede propria di progetto" (rif. Tavv. 4.1 e 5.3).
- Aree a differente pericolosità o criticità idraulica "A4 – Aree a media criticità idraulica con bassa capacità di scorrimento".

Alla luce di quanto sopra esposto, in ragione delle caratteristiche progettuali delle opere di connessione, che prevedono l'interramento del cavidotto di connessione e il contestuale ripristino delle sedi stradali e dei terreni interessati dagli scavi, non si ravvisano condizioni di incompatibilità, con lo stato dei luoghi e con i principali elementi conoscitivi e di attenzione, vincolo/tutela del territorio e con le previsioni di Piano.

Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino del Fiume Po, adottato con deliberazione del Comitato Istituzionale n. 18 del 26/04/2001 e s.m.i. e redatto ai sensi della Legge n. 183 del 18/05/1989, persegue l'obiettivo di garantire un livello di sicurezza adeguato, rispetto ai fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico.

In base alla consultazione della cartografia di Piano l'area di impianto e il cavidotto di connessione ricadono in zone a "*Rischio totale moderato R1*" (rif. Tav. 6-III), per le quali all'interno delle NTA non vengono riportate specifiche prescrizioni. Per quanto concerne le Tavole di delimitazione delle fasce fluviali, area di impianto ed elettrodotta ricadono interamente nella fascia C, ovvero in "*Area di inondazione per piena catastrofica*" (rif. Foglio 183 Sez. II), per la quale le NTA del PAI (Art. 31) demandano ai Comuni di competenza di "*valutare le condizioni di rischio*".

In relazione alle soluzioni tecnologiche e alle attenzioni progettuali adottate non si ravvisano elementi di incompatibilità con lo stato dei luoghi.

Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) del Distretto Idrografico del fiume Po, II° ciclo adottato con deliberazione della Conferenza Istituzionale Permanente n. 5 del 20/12/2021, individua le zone a rischio potenziale significativo di alluvioni, ai sensi e in conformità, con quanto stabilito dall'art. 7 della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE (*Floods Directive* – FD), recepita con D.Lgs. 49/2010.

In base alla consultazione del WebGIS MOKA Direttiva Alluvioni¹²⁵, relativa ai dati di pericolosità del secondo ciclo di attuazione del Piano, sia l'area di impianto che il cavidotto di connessione ricadono nell'ambito "*P1-L (Alluvioni rare)*" per il Reticolo Principale e "*P2-M (Alluvioni poco frequenti)*" per il reticolo secondario di Pianura.

L'Allegato n. 1 alla Deliberazione di Comitato Istituzionale n. 5 del 7 dicembre 2016 "*Variante alle Norme di Attuazione del PAI e del PAI Delta*" inserisce all'interno dell'Elaborato n. 7 (*Norme di Attuazione*) del "*Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino del fiume Po*" (PAI) il Titolo V contenente "*Norme in materia di coordinamento tra il PAI e il Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione (PGRA)*"; in particolare, l'art. 57 del Titolo V stabilisce che "*Gli elaborati cartografici rappresentati dalle Mappe della pericolosità e dalle Mappe del rischio di alluvione indicanti la tipologia e il grado di rischio degli elementi esposti costituiscono integrazione al quadro conoscitivo del PAI. Le Mappe PGRA contengono in particolare:*

¹²⁵ <https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/DA/index.html>

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 192 di 389

- *la delimitazione delle aree allagabili per i diversi scenari di pericolosità (aree P1, o aree interessate da alluvione rara; aree P2, o aree interessate da alluvione poco frequente; aree P3, o aree interessate da alluvione frequente);*
- *il livello di rischio al quale sono esposti gli elementi ricadenti nelle aree allagabili distinto in 4 classi, come definite dall'Atto di indirizzo di cui al DPCM 29 settembre 1998: R1 (rischio moderato o nullo), R2 (rischio medio), R3 (rischio elevato), R4 (rischio molto elevato)".*

Poiché i dissesti areali riscontrati nel sito di progetto riguardano il "Reticolo secondario di pianura (RSP)", l'art. 58 del medesimo Titolo V riporta che per il reticolo secondario "[...] *nelle aree interessate da alluvioni frequenti, poco frequenti e rare, compete alle Regioni e agli Enti locali, anche d'intesa con l'Autorità di bacino, attraverso gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti, tenuto anche conto delle indicazioni dei programmi di previsione e prevenzione ai sensi della legge 24 febbraio 1992, n. 225 e s.m.i.*". A tal riguardo, si precisa che all'interno del Piano Urbanistico Generale (PUG) di Carpi tali aree risultano mappate all'interno della "Tavola VT8.4 - Mappa della pericolosità reticolo secondario di pianura (RSP)". Per ulteriori approfondimenti in merito si rimanda alla consultazione della successiva parte dedicata all'analisi del PUG.

Per quanto riguarda, invece, le classi di rischio e gli elementi a rischio sono state consultate le cartografie riportate sul WebGIS del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare¹²⁶, sulla base delle quali è emerso che l'**area di impianto** ricade in aree a "Rischio R1 – moderato" e in minima parte in aree a "Rischio R2 – medio". Il **cavidotto di connessione**, lungo il suo percorso, attraversa aree a "Rischio R1 – moderato" e passa adiacente ad aree a "Rischio R2 – medio".

Infine, dall'analisi della Tavola ITN008_ITBABD_APSFR_2019_RP_FD0019, riguardante le Aree a Rischio Potenziale Significativo (APSFR) della Regione Emilia-Romagna¹²⁷, è emerso che sia l'**area di impianto** che il **cavidotto di connessione** ricadono in aree "P2 – Alluvioni poco frequenti con tempo di ritorno fra 100 e 200 anni – media pericolosità)".

Il **Piano di Tutela delle Acque (PTA)**, approvato con delibera n. 40 del 21/12/2005, è lo strumento volto al raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale nelle acque interne e costiere della regione, in conformità con quanto previsto dal D.Lgs. 152/99 e dalla Direttiva Europea n. 2000/60 "Direttiva Quadro sulle Acque". L'**area di impianto** e il **cavidotto di connessione** non ricadono in zone perimetrate dalla cartografia di Piano.

Il **Piano di Gestione acque (PdG)**, 3° ciclo adottato con deliberazione della Conferenza Istituzionale Permanente n. 4 del 20/12/2021, è lo strumento operativo previsto dalla Direttiva 2000/60/CE per attuare una politica coerente e sostenibile della tutela delle acque comunitarie¹²⁸.

In base alla consultazione delle tavole ritenute più significative, l'**area di impianto** e il **cavidotto di connessione** ricadono all'interno della Sub Unit Bacino del Fiume Po "DQ1.1 - Acquifero monostrato freatico" e "DQ2.1 - Acquifero multifalda confinata con orizzonti impermeabili di estesa continuità spaziale" e del "Bacino drenante ad area sensibile".

¹²⁶ http://www.pcn.minambiente.it/viewer/index.php?services=progetto_mappe_di_pericolosita_e_rischio_di_alluvioni

¹²⁷ <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/suolo-bacino/sezioni/piano-di-gestione-del-rischio-alluvioni/piano-gestione-rischio-alluvioni-2021/consultazione-pubblica/tavole-in-formato-pdf-delle-mappe-delle-aree-allagabili-nelle-apsfr-distrettuali-arginate>

¹²⁸ Relazione generale – 3° ciclo di pianificazione 2021-2027.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 193 di 389

In ragione delle caratteristiche progettuali delle opere, non si ravvisano condizioni di incompatibilità, con lo stato dei luoghi e con i principali elementi conoscitivi e di attenzione, vincolo/tutela del territorio.

Per gli interventi di modificazione e/o trasformazione di uso del suolo in aree soggette a vincolo idrogeologico, il quadro normativo nazionale vigente fa riferimento al R.D.L. n. 3267 del 30 dicembre 1923 *"Riordinamento e riforme della legislazione in materia di boschi e terreni montani"*. Il R.D.L. n. 3267 del 30 dicembre 1923 e il successivo regolamento di applicazione (R.D.L. n. 1126 del 16 maggio 1926) sottopongono a tutela le aree territoriali, che per effetto di interventi quali, ad esempio, disboscamenti o movimenti di terreno possono, con danno pubblico, subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque. In un terreno soggetto a vincolo idrogeologico, un eventuale intervento, che presupponga una variazione della destinazione d'uso del suolo, deve essere preventivamente autorizzato dagli uffici competenti.

La regione Emilia-Romagna, con deliberazione n. 1117 del 11/07/2000 ha adottato una propria direttiva in merito, denominata *"Direttiva regionale concernente le procedure amministrative e le norme tecniche relative alla gestione del vincolo idrogeologico"*, mentre tramite L.R. n. 3 del 1999 ha assegnato ai Comuni (anche in forme associative) e alle Comunità montane (per i Comuni ricadenti nel loro territorio), la competenza in materia. In base al R.D.L. 3267/1923 l'istruttoria del progetto resta in capo al Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale (CFVA).

Dalla consultazione dell'Allegato 1 alla D.G.R. n. 1117 del 11/07/2000, il territorio del Comune di Carpi, nella sua interezza, non rientra tra i "Comuni con presenza di Vincolo idrogeologico esterni alle Comunità Montane".

Con Rete Natura 2000 (Aree naturali protette) è stato promosso uno strumento di interesse Comunitario per la salvaguardia e la conservazione della biodiversità. Si tratta di un progetto, che si estende su tutto il territorio dell'Unione, avente come linee guida la Direttiva 92/43/CEE *"Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche"* detta anche *"Direttiva Habitat"*, che insieme alla Direttiva 79/409/CEE *"Direttiva Uccelli"* traccia una rete di misure volte ad assicurare il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat e delle specie di interesse comunitario elencati nei suoi allegati. Il recepimento italiano della Direttiva 92/43/CEE *"Habitat"* è avvenuto in Italia nel 1997, attraverso il Regolamento D.P.R. n. 357 del 8 settembre 1997 modificato e integrato dal D.P.R. n. 120 del 12 marzo 2003. Il recepimento della Direttiva *"Uccelli"* è avvenuto invece attraverso la Legge n. 157 dell'11 febbraio 1992, successivamente integrata dalla Legge n. 221 del 3 ottobre 2002. Il Regolamento D.P.R. n. 357 del 8 settembre 1997, modificato dal D.P.R. n. 120 del 12 marzo 2003, integra il recepimento della Direttiva *"Uccelli"*.

Sia l'area di impianto, che il cavidotto di connessione non ricadono all'interno delle zone designate Z.P.S. (Zone di Protezione Speciale ai sensi della direttiva 79/409/CEE) e S.I.C. (Siti di Importanza Comunitaria proposti ai sensi della direttiva 92/43/CEE), né in aree definite sensibili, a parco o in riserve naturali, ma ricadono in zone limitrofe.

Si osserva, infatti, che rispetto alle zone considerate protette, l'area di impianto risulta adiacente alla ZPS IT4040015 *"Valle di Gruppo"* e alla IBA217 *"Bassa Modenese"*; inoltre, si colloca a circa 500 metri Est dalla ZPS IT4040017 *"Valle delle Bruciate e Tresinaro"*. Rispetto alle Aree naturali più distanti, l'area si colloca a circa 4,5 km Est dalla ZPS IT4030019 *"Cassa di espansione del Tresinaro"* e a circa 8,2 km Sud-Est dalla ZSC-ZPS IT4030015 *"Valli di Novellara"*.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 194 di 389

In merito alla valutazione dell'eventuale incidenza delle opere in progetto sulle suddette aree naturali (con particolare riferimento alle zone prossime alle aree di intervento), come scritto in precedenza, è stato redatto uno specifico Studio di Incidenza Ambientale e, dalle valutazioni effettuate è emerso come il progetto proposto non incida in modo significativo sulle aree protette adiacenti, anche in ragione delle mitigazioni proposte e delle attenzioni progettuali adottate. Per ogni approfondimento e risultanza in merito, si rimanda all'elaborato dedicato (cfr. Elaborato "FTV24CP01-E-18a").

In merito alla pianificazione comunale, si evidenzia che l'area di impianto e il cavidotto di connessione ricadono interamente all'interno del territorio comunale di Carpi.

Il Piano Urbanistico Generale dell'Unione delle Terre d'Argine (PUG)¹²⁹ è stato approvato con D.C.U. n. 10 del 11/03/2024. Tra il 29 febbraio ed il 7 marzo 2024 i quattro Consigli Comunali di Campogalliano, Carpi, Novi di Modena e Soliera hanno approvato il nuovo strumento urbanistico intercomunale. Con l'atto di approvazione definitiva da parte del Consiglio Unione (delibera n. 10 del 11/03/2024) e la successiva pubblicazione sul BURERT (10/04/2024), il nuovo strumento è entrato ufficialmente in vigore, facendo decadere i precedenti quattro strumenti urbanistici comunali. Secondo quanto disciplinato dall'art. 1.1 delle Norme (rif. Elaborato TR6), *"Il PUG è lo strumento di pianificazione predisposto, con riferimento a tutto il territorio dell'Unione, per delineare le invarianti strutturali e le scelte strategiche di assetto e sviluppo urbano, orientate prioritariamente alla rigenerazione del territorio urbanizzato, alla riduzione del consumo di suolo e alla sostenibilità ambientale e territoriale degli usi e delle trasformazioni. [...]".*

In base alla consultazione delle principali tavole del PUG, l'area di impianto e il cavidotto di connessione rientrano all'interno dell'ambito di paesaggio "Paesaggio delle bonifiche" (rif. Tav. TR1.5). Come descritto nella relazione del Quadro Conoscitivo, l'Unione delle Terre d'Argine, a partire dalla pianificazione paesaggistica sovraordinata del PTPR e del PTC, individua un'articolazione di tre paesaggi (e.g. 1. Paesaggio del Secchia, 2. Paesaggio delle bonifiche, 3. Paesaggio della centuriazione) *"da porre alla base delle politiche strategiche del PUG"*. Entrando nel merito del Paesaggio delle bonifiche la relazione del QC lo descrive come un paesaggio *"Fortemente caratterizzato da un sistema ambientale i cui vari aspetti anche eterogenei, sono accomunati dal fattore ecologico acqua che compare nelle varie forme (paludi, canali, risaie, valli, ecc.) e che ospita in diversi casi biocenosi acquatiche, palustri e ripariali. Terreni interessati da bonifiche storiche di pianura, oggi ancora interessati da una ampia presenza di risaie, valli, paludi, canali, allevamenti ittici. Per le sue caratteristiche morfologiche e ambientali è un paesaggio con una forte tendenza alla rinaturalizzazione spontanea [...]".* Inoltre, secondo quanto disciplinato dall'art. 5.2.2 delle Norme afferenti al PUG, *"L'ambito è caratterizzato dalla presenza di un reticolo di canali di bonifica e da aree umide, costituite prevalentemente da ex risaie e da zone oggetto di intervento di ripristino ambientale. Prevalgono le aziende agricole a indirizzo produttivo di tipo estensivo con coltura a seminativi, e un consistente numero di unità produttive a indirizzo misto di tipo viticolo-zootecnico. [...]".*

Come precisato in precedenza, in riferimento all'Ambito delle Valli di bassa pianura del PTCP, si richiama anche in questo caso specifico, l'approccio sostenibile delle opere di progetto, che prevede un connubio virtuoso tra produzione energetica e valorizzazione/miglioramento delle componenti ambientali locali, nel rispetto delle componenti ambientali locali.

Entrando nel merito della cartografia consultata, l'area di impianto ricade (interamente o in parte) in:

¹²⁹ <https://www.terredargine.it/servizi/pug-piano-urbanistico-generale>

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 195 di 389

- Valori naturalistici e ambientali "*Terreni interessati da bonifiche storiche di pianura – Art. 43 B - PTCP*" (rif. Tav. D.1.a). In particolare, richiamando le NdA del PTCP, l'art. 43 B specifica quanto segue:

"[...]

1. (D) *Fra le zone di interesse storico-testimoniale il presente Piano disciplina i terreni agricoli interessati da bonifiche storiche di pianura [...]. 3 (I) I Comuni in sede di formazione e adozione degli strumenti generali o di varianti di adeguamento alle disposizioni del presente articolo, orientano le loro previsioni con riferimento ai seguenti indirizzi:*

a. *vanno evitati interventi che possano alterare le caratteristiche essenziali degli elementi delle bonifiche storiche di pianura quali, ad esempio, canali di bonifica di rilevanza storica e manufatti idraulici di interesse storico. In particolare, vanno evitati i seguenti interventi [...]:*

- *modifica del tracciato dei canali di bonifica;*
- *interramento dei canali di bonifica;*
- *eliminazione di strade, strade poderali ed interpoderali, quando affiancate ai canali di bonifica;*
- *abbattimento di filari alberati affiancati ai canali di bonifica;*
- *rimozione di manufatti idraulici direttamente correlati al funzionamento idraulico dei canali di bonifica o del sistema infrastrutturale di supporto (chiaviche di scolo, piccole chiuse, scivole, ponti in muratura, ecc.);*
- *demolizione dei manufatti idraulici di interesse storico. [...]."*

➔ **Le opere in progetto, nell'osservanza delle disposizioni di cui al PTCP, non interferiranno in alcun modo con i canali di bonifica, né con le strade poderali o filari eventualmente ad essi affiancati. Dai canali presenti lungo i margini del sito di impianto sono state inoltre mantenute idonee fasce di rispetto.**

- Elementi di valorizzazione del paesaggio "Insediamenti storici" (rif. Tav. TR1.5) per la presenza dell'insediamento censito con il numero 83 - edificio di valore Storico Culturale e Testimoniale - all'interno delle Schede del patrimonio edilizio in territorio rurale (cfr. elaborato TR4). Secondo quanto disciplinato dall'art. 5.9.2 delle Norme Tecniche sulla Trasformabilità del PUG (cfr. elaborato TR6), gli interventi ammessi per gli edifici di valore storico-testimoniale sono il "[...] *restauro e risanamento conservativo d) con le regole di dettaglio indicate nel Regolamento Edilizio*".

➔ **A tal riguardo si rimanda alla consultazione del successivo Par. 6.3 del presente Studio.**

- Infrastrutture verdi e blu "Siepi e filari di pregio" (rif. Tav. ST2.2); Pianta, gruppo filare meritevole di tutela "Siepi e filari tutelati di interesse comunale - Art.21A PTCP" (rif. Tav. VT1.5). Secondo quanto disciplinato dall'art. 21A del PTCP, "[...] *Sono sottoposti alla disciplina del presente articolo sia gli esemplari tutelati con specifico Decreto Regionale (riportati nel Quadro Conoscitivo del Piano) sia quelli riconosciuti come meritevoli di tutela dalla pianificazione urbanistica comunale. [...] Gli esemplari individuati non possono essere danneggiati e/o abbattuti e possono essere sottoposti esclusivamente ad interventi mirati al mantenimento del buon stato vegetativo. Qualora, per ragioni fitosanitarie, per la sicurezza di persone e cose eventualmente minacciate, si rendano necessari interventi (es.: potatura, puntellamento e, in casi straordinari, abbattimento) non strettamente necessari alla conservazione degli elementi così classificati, tali interventi sono sottoposti ad apposita autorizzazione del Comune competente per territorio. [...]."*

➔ **A tal riguardo, si rappresenta che, come ampiamente descritto all'interno dell'Appendice 2 - Relazione tecnica sulle siepi sottoposte a tutela del presente Studio e dello Studio**

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 196 di 389

paesaggistico (cfr. elaborato "FTV24CP01-E-28"), tale siepe non risulta più attualmente presente. Tuttavia, sulla base delle indicazioni fornite dall'amministrazione comunale di Carpi, si è optato per una rimodulazione del layout di progetto, al fine di ricostituire tale siepe andata perduta utilizzando specie arboree ed arbustive tipiche del corredo floristico dell'area di intervento. Per ulteriori approfondimenti in merito, si rimanda alla consultazione dell'Appendice 2 e al Par. 10.1 del presente Studio, oltre che allo Studio paesaggistico (cfr. elaborato "FTV24CP01-E-28").

- Reti e impianti distribuzione energia elettrica (Distanze di Prima Approssimazione) *"Fasce di rispetto linee elettriche"* (rif. Tav. VT5.5).
 - ➔ A tal riguardo, si rappresenta che, secondo quanto disciplinato dalla normativa vigente (legge n. 36 del 2001, DPCM 8 luglio 2003, DM 29 maggio 2008), nel caso di luoghi adibiti a permanenza prolungata superiore alle 4 ore giornaliere (i.e. abitazioni, scuole, etc.) è necessario che tali nuovi edifici siano al di fuori della fascia di rispetto degli elettrodotti; nel caso, invece, di luoghi con permanenza inferiore alle 4 ore (i.e. rimesse, depositi, locali tecnici, etc.), tali edifici possono essere realizzati anche all'interno della fascia di rispetto. Pertanto, in considerazione della tipologia di opera proposta, una minima parte dei pannelli fotovoltaici e alcuni locali tecnici sono stati collocati all'interno della fascia di rispetto degli elettrodotti presenti.
- Pericolosità da allagamento Fiumi Po e Secchia *"Allagamento con spessori d'acqua <0.5 m"* e *"Allagamento con 0.5 m < spessori d'acqua < 1.5 m"* (rif. Tav. VT8.1). Secondo quanto disciplinato dall'art. 7.4.2 delle Norme, "[...] Nel territorio rurale [...]"
 - b. *gli interventi di nuova costruzione, ristrutturazione edilizia ricostruttiva, interventi con aumento delle unità immobiliari e ampliamenti di edifici esistenti sono ammessi qualora siano attuate le seguenti condizioni:*
 - *la realizzazione di misure attive e/o passive, compreso il rialzo del terreno, dimensionate per far fronte al massimo tirante previsto nell'area; [...]"*.
 - ➔ A tal riguardo, si rappresenta che è stata redatta apposita Relazione idrologico-idraulica al fine di fornire tutti i necessari approfondimenti idrologici-idraulici per consentire le valutazioni di compatibilità del progetto. Per ulteriori approfondimenti in merito si rimanda alla consultazione della Relazione (cfr. Elaborato "FTV24CP01-E-19Rev#1").
- Pericolosità reticolo naturale principale *"P1-Alluvioni rare"* (rif. Tav. VT8.3).
- Pericolosità reticolo secondario di pianura *"P2-Alluvioni poco frequenti"* (rif. Tav. VT8.4). Secondo quanto disciplinato dall'art. 7.4.4 delle Norme, "[...] *al fine di ridurre la vulnerabilità dei beni e delle strutture esposte, nonché a tutela della vita umana:*
 1. *i nuovi insediamenti e le infrastrutture dovranno adottare misure volte al rispetto del principio dell'invarianza idraulica, finalizzate a salvaguardare la capacità ricettiva del sistema idrico e a contribuire alla difesa idraulica del territorio;*
 2. *dovranno altresì essere applicate le specifiche disposizioni di cui al punto 5.2 della Deliberazione di Giunta Regionale n. 1300 del 01/08/2016 [...]"*.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 197 di 389

➔ Come sopra menzionato, anche in questo caso, si rimanda, per ogni approfondimento e risultanza, ai contenuti della Relazione idrologico-idraulica, redatta nel pieno rispetto di quanto disposto dalla Deliberazione di Giunta Regionale n. 1300 del 01/08/2016 (cfr. Elaborato "FTV24CP01-E-19Rev#1").

In conclusione, in ragione delle caratteristiche progettuali delle opere, non si ravvisano condizioni di incompatibilità, con lo stato dei luoghi e con i principali elementi conoscitivi e di attenzione, vincolo/tutela del territorio.

Per quanto riguarda, invece, il cavidotto di connessione, lungo il suo tracciato attraversa le seguenti aree:

- Valori naturalistici e ambientali "Terreni interessati da bonifiche storiche di pianura" (rif. Tav. D.1.a).
- Dotazioni territoriali "Infrastrutture per l'urbanizzazione degli insediamenti" di tipo d "Pubblica illuminazione, rete e impianti distribuzione energia elettrica, gas ecc." (rif. Tav. D.1.a).
 - ➔ In sede esecutiva, in corrispondenza di possibili interferenze con servizi/sottoservizi non mappati e/o non preventivamente identificati/comunicati, si procederà alla risoluzione dell'interferenza secondo le modalità più opportune, di concerto con il Gestore di rete.
- Infrastrutture verdi e blu "Rete blu primaria", "Siepi e filari di pregio" e "Corridoi ecologici locali da potenziare/realizzare" (rif. Tav. ST2.2).
 - ➔ A tal riguardo si rappresenta che, in fase esecutiva, si procederà in Trivellazione Orizzontale Controllata (i.e. T.O.C.), senza interferire con il naturale deflusso delle acque e con gli alvei dei corsi d'acqua, nonché nel rispetto della vegetazione esistente.
- Acque "Canali di bonifica" e relativa fascia di rispetto (rif. Tavv. VT1.5 e VT3.5).
 - ➔ Si ribadisce, come sopra descritto, che in corrispondenza del canale di bonifica interferito (denominato "Scolo Gavaseto") si procederà in T.O.C., soluzione che consente di NON interferire con il naturale deflusso delle acque e con gli alvei dei corsi d'acqua.
- Infrastrutture viarie "Extraurbana secondaria (tipo C)" e relative fasce di rispetto (rif. Tav. VT4.5).
 - ➔ A tal proposito, in corrispondenza dell'elemento lineare intercettato, si procederà in T.O.C., senza interferire con la viabilità esistente.
- Reti e impianti distribuzione energia elettrica (Distanze di Prima Approssimazione) "AT a semplice", "MT interrato" e "Fasce di rispetto linee elettriche" (rif. Tav. VT5.5).
 - ➔ A tal riguardo si rappresenta che in corrispondenza degli attraversamenti intersecati dai cavidotti di connessione, **sarà previsto** (in accordo con il Gestore di Rete) **un sistema di passaggio in Trivellazione Orizzontale Controllata** (i.e. T.O.C.). Tale soluzione consentirà di minimizzare le potenziali interferenze con le infrastrutture esistenti e annullare potenziali impatti visivi in quanto realizzata interamente in modalità sotterranea. Inoltre, **in sede esecutiva, in corrispondenza di eventuali ulteriori attraversamenti di canali o di possibili interferenze non verificabili a priori** (e.g. servizi/sottoservizi non mappati e/o non preventivamente identificati/comunicati), **si procederà alla risoluzione dell'interferenza preferibilmente tramite soluzioni in T.O.C., ovvero nella modalità più efficace per minimizzare eventuali impatti.**
- Pericolosità da allagamento Fiumi Po e Secchia "Allagamento con spessori d'acqua <0.5 m" e "Allagamento con 0.5 m < spessori d'acqua < 1.5 m" (rif. Tav. VT8.1). Secondo quanto disciplinato dall'art. 7.4.2 delle Norme, "[...] 3. a. È ammessa la realizzazione di infrastrutture".

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 198 di 389

- Pericolosità reticolo naturale principale "P1-Alluvioni rare" (rif. Tav. VT8.3).
- Pericolosità reticolo secondario di pianura "P2-Alluvioni poco frequenti" (rif. Tav. VT8.4). Secondo quanto disciplinato dall'art. 7.4.4 delle Norme, "[...] al fine di ridurre la vulnerabilità dei beni e delle strutture esposte, nonché a tutela della vita umana:
 1. i nuovi insediamenti e le infrastrutture dovranno adottare misure volte al rispetto del principio dell'invarianza idraulica, finalizzate a salvaguardare la capacità ricettiva del sistema idrico e a contribuire alla difesa idraulica del territorio;
 2. dovranno altresì essere applicate le specifiche disposizioni di cui al punto 5.2 della Deliberazione di Giunta Regionale n. 1300 del 01/08/2016 [...]"
- ➔ **Si rileva, in proposito, che è stata redatta apposita Relazione idrologico-idraulica al fine di fornire tutti i necessari approfondimenti idrologici-idraulici per consentire le valutazioni di compatibilità del progetto, nel pieno rispetto di quanto disposto dalla Deliberazione di Giunta Regionale n. 1300 del 01/08/2016. Per ulteriori approfondimenti in merito si rimanda alla consultazione dell'elaborato "FTV24CP01-E-19Rev#1".**

In conclusione, alla luce delle considerazioni fin qui esposte, si precisa che in relazione alle soluzioni progettuali adottate, non si rilevano condizioni di incompatibilità con lo stato dei luoghi e le prescrizioni di Piano.

L'analisi dei Certificati di Destinazione Urbanistica (Rep. Urb. n. 112/2024 del 08/06/2024, Rep. Urb. n. 116/2024 del 24/06/2024 e Rep. Urb. n. 117/2024 del 25/06/2024 della Città di Carpi) relativi all'area di impianto conferma le indicazioni sopra riportate, con le seguenti specifiche:

- ➔ Le particelle n. **7, 8, 9, 23, 40, 61** del foglio n. **16** del Catasto Terreni ricadono in:
 - *"Ambiti di paesaggio – Paesaggio delle Bonifiche"* Art.5.2.2 NTA e risultano interessate (interamente o in parte) da:
 - *"Siti della Rete Natura: ZPS Valle di Gruppo";*
 - *"Terreni interessati da bonifiche storiche di pianura (Art.43 B – PTCP)";*
 - *"Reti e impianti di distribuzione energia elettrica e relative fasce di rispetto"* (esclusivamente particelle n. 8, 23 e 40);
 - *"Fascia di rispetto Canali di bonifica – RD 368/1904";*
 - *"Pericolosità reticolo naturale principale P1-Alluvioni rare";*
 - *"Pericolosità reticolo naturale secondario: PGRA alluvioni poco frequenti".*
- ➔ Le particelle n. **1, 2, 6, 8, 9 e 10** del foglio n. **20** del Catasto Terreni ricadono in:
 - *"Ambiti di paesaggio – Paesaggio delle Bonifiche"* Art.5.2.2 NTA e risultano interessate (interamente o in parte) da:
 - *"Terreni interessati da bonifiche storiche di pianura (Art.43 B – PTCP)";*
 - *"Reti e impianti di distribuzione energia elettrica e relative fasce di rispetto"* (esclusivamente particelle n. 1, 2 e 8);
 - *"Fasce di rispetto stradali: Extraurbana secondaria (tipo C) - Locale sia urbana che extraurbana (Tipo F) D.lgs. 285/1992 e ss.mm.e ii."* (esclusivamente particella n. 9);
 - *"Fascia di rispetto osservatori: L.R. n°19-2003 - Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico";*

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 199 di 389

- *"Pericolosità reticolo naturale principale P1-Alluvioni rare";*
- *"Pericolosità reticolo naturale secondario: PGRA alluvioni poco frequenti".*

➔ Le particelle n. **2, 3, 7 e 12** del foglio n. **21** del Catasto Terreni ricadono in:

- *"Ambiti di paesaggio – Paesaggio delle Bonifiche"* Art. 5.2.2 NTA e risultano interessate da:
 - *"Terreni interessati da bonifiche storiche di pianura"* (art. 43 B – PTCP);
 - *"Siepi e filari tutelati di interesse comunale"* art. 21 A – PTCP (esclusivamente particella n. 3);
 - *"Reti ed impianti di distribuzione energia elettrica e relative fasce di rispetto";*
 - *"Rete di distribuzione AS Retigas - fascia di rispetto 2 m per parte";*
 - *"Fascia di rispetto stradale: Strade locali (tipo F-bis)";*
 - *"Fascia di rispetto Canali di bonifica – RD 368/1904";*
 - *"Fascia di rispetto osservatori: L.R. n°19-2003 – Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico";*
 - *"Pericolosità reticolo naturale principale P1-Alluvioni rare";*
 - *"Pericolosità reticolo naturale secondario: PGRA Alluvioni poco frequenti".*

In merito a quanto riportato nei CDU si precisa che, l'area di impianto (parte energetica) **non ricade** all'interno di:

- Siti della Rete Natura "ZPS Valle di Gruppo"
- Canali di bonifica e relativa fascia di rispetto
- Fascia di rispetto stradale *"Strade locali (tipo F-bis)", "Extraurbana secondaria (tipo C) - Locale sia urbana che extraurbana (Tipo F)";*
- Fascia di rispetto *"Rete di distribuzione AS Retigas".*

Si precisa, inoltre, che in riferimento alla fascia di rispetto degli "Osservatori" (L.R. n°19-2003 – Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico), dalla consultazione della "Tavola VT4.5 – Infrastrutture", le particelle catastali interessate dal presente progetto non risultano rientrare all'interno della *"Fascia di rispetto osservatorio astronomico"*, così come denominata nella legenda della Tavola sopra citata.

Inoltre, in base alla documentazione consultata l'**area di impianto** non ricade in zone percorse dal fuoco (rif. WebGIS MOKA – Catasti incendi boschivi).

Infine, dalla consultazione della ***"Carta Unica dei criteri generali di localizzazione degli impianti fotovoltaici"***, allegata alla deliberazione dell'Assemblea Legislativa n. 28 del 06/12/2010, l'area di impianto non ricade all'interno di aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili, ma, ricade interamente in aree idonee all'installazione di impianti fotovoltaici con moduli ubicati al suolo (B2). Come stabilito dall'allegato I alla delibera n. 28/2010 *"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"* l'installazione di impianti fotovoltaici a terra in aree agricole è consentita *"[...] qualora l'impianto occupi una superficie non superiore al 10% delle particelle catastali contigue nella disponibilità del richiedente"*.

Inoltre, secondo quanto disciplinato dalla **Deliberazione assembleare n. 125/2023**, *"[...] nelle aree agricole considerate idonee per legge ai sensi dell'art. 20, comma 8, lett. c-ter, del d.lgs. n. 199 del 2021 [...] gli impianti possono interessare il 100% delle aree agricole"*

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 200 di 389

➔ A tal proposito si specifica che il progetto proposto risulta interamente idoneo *"ope legis"* ai sensi dell'art. 20, comma 8, lett. c-ter) del D.lgs. n. 199/2021 e s.m.i. (cfr. Par. 5.2). Pertanto, l'impianto in progetto può occupare il 100% della superficie agricola.

In conclusione, sulla base delle valutazioni fornite, a valle dell'analisi dei diversi Piani di tutela e salvaguardia del territorio, non si rilevano elementi di incompatibilità alla realizzazione delle opere proposte.

6.3. Variante allo strumento urbanistico (PUG)

All'interno del lotto di impianto Ovest risulta presente un "Insediamento storico" cartografato nella Tavola TR1.5 *"Trasformabilità"* del PUG dell'Unione delle Terre d'Argine (Figura 78) e identificato come "insediamento n. 83" - edificio di valore Storico Culturale e Testimoniale - all'interno delle Schede del patrimonio edilizio in territorio rurale - elaborato TR4 del PUG.

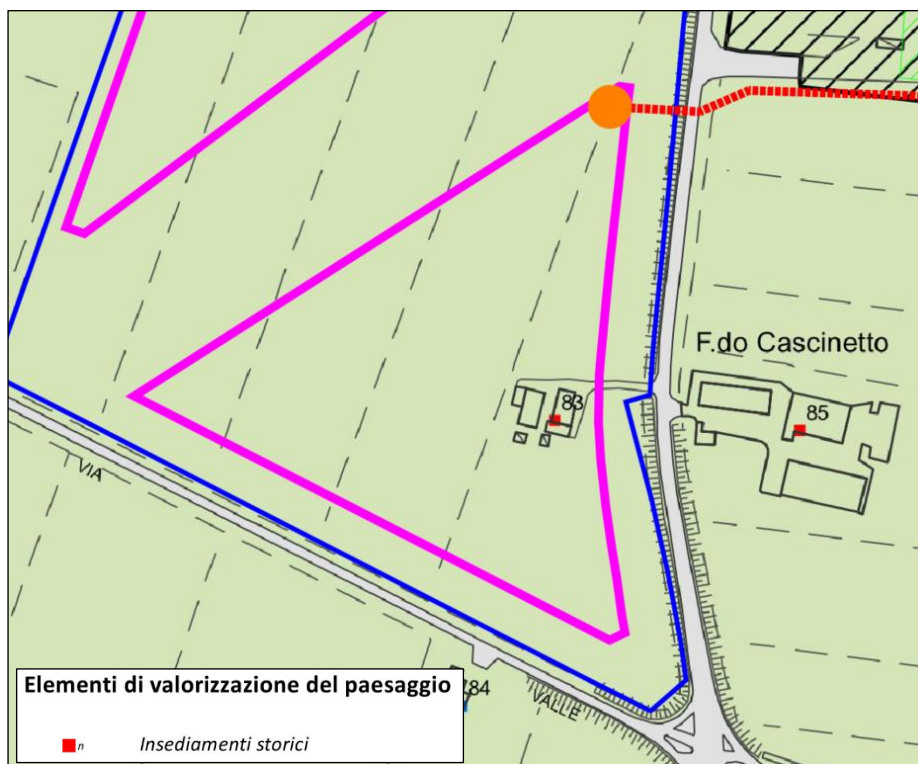


Figura 78. Estratto della Tavola TR1.5 del PUG con individuazione dell'insediamento storico rispetto all'area di impianto (polilinea in magenta).

Nel proseguo la società Energy Aquarius S.r.l. intende fornire alcune precisazioni, evidenziando le criticità applicative della disciplina urbanistica vigente e formulando una richiesta di adeguamento progettuale compatibile con il contesto normativo di riferimento.

6.3.1. Analisi dello stato di fatto del manufatto e incongruenza nella sua classificazione

Di seguito si riporta la Scheda tecnica relativa all'insediamento n. 83 estratta dall'elaborato TR4 del PUG.

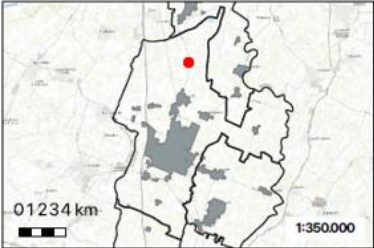



ID INSEDIAMENTO 83		SCHEDATURA DEL PATRIMONIO EDILIZIO IN TERRITORIO RURALE	
Funzione prevalente insediamento Dismesso Dismesso (da indicare nel caso tutti gli edifici siano dismessi) Altro:		ID EDIFICIO 2	
Se l'insediamento mantiene i caratteri dell'impianto storico: Tipologia di impianto Corte chiusa Altro (complesso religioso, ...):		1 Individuazione e localizzazione Località: SS413 Romana Nord Via-nr. civico: SS413 Romana Nord Riferimenti catastali: Fg. 20 Mapp. 5	
Eventuale riferimento a scheda Pre-vigente Presenza di manufatti precari		2 Presenza su cartografia storica Presente al 1821 (Carandini)	
Localizzazione 		3 Uso attuale principale Uso non rilevabile Altro:	
Presenza di elementi vegetazionali di pregio No		4 Stato di conservazione Ammalorato	
Localizzazione 		5 Stato di occupazione Non utilizzato/Dismesso	
		6 Tipologia edificio Casa rurale	
		7 Tipo A elementi giustapposti Altro:	
		Veduta: Sud-Est 	
		Veduta: Sud 	
		8 Valore architettonico e/o storico testimoniale Storico Culturale e Testimoniale Se edificio con valore storico/architettonico o Storico Culturale e Testimoniale: 8 Presenza di elementi di pregio in facciata: SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> (Se sì) quali (elementi decorativi, finiture...): Gelosie 9 Presenza di evidenti compromissioni / alter.: SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> (Se sì) quali: Copertura in gran parte ceduta 10 Di impatto paesaggistico: SI' <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> 11 Vincolato con decreto (Dlgs 42/2004): SI' <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	

Figura 79. Scheda descrittiva "insediamento 83" riferita all'edificio ubicato nel sito di progetto e censito tra gli immobili con valore testimoniale.

Dall'analisi della scheda tecnica di riferimento e dai sopralluoghi effettuati, si evidenzia che il suddetto fabbricato risulta in uno stato di avanzato degrado, caratterizzato da:

- condizioni compromesse, con crolli parziali, cedimenti delle coperture e assenza di elementi strutturali idonea a garantirne la stabilità e l'agibilità;
- assenza di elementi di pregio di valore storico – testimoniale, fatta eccezione per la mera menzione della presenza di "gelosie", le quali, come da riscontri fotografici, risultano costituite da semplici tegole scure in legno ammalorate e superfetazioni (infissi in alluminio, aperture murate) che hanno alterato l'assetto originario dell'edificio;
- condizioni di abbandono da oltre un ventennio, aggravate dagli eventi sismici del 2012, che hanno reso l'edificio inagibile senza che lo stesso sia stato oggetto, nel corso di questi anni, di interventi di recupero o di finanziamenti per la ricostruzione post sisma.

Alla luce di tali evidenze, emerge una palese discrasia tra la classificazione dell'immobile come "bene di valore storico - testimoniale" e la sua effettiva consistenza fisica e documentale, sollevando dubbi sulla correttezza della tutela urbanistica attribuita.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 202 di 389



Figura 80. Scatti fotografici riferiti al compendio immobiliare di cui all' "insediamento 83" censito nel patrimonio edilizio rurale (Cfr. Figura 79).

Dall'analisi della Relazione del PUG, infatti, sembrerebbe che l'inserimento dell'immobile tra gli edifici di valore storico - testimoniale sia avvenuto sulla base di criteri generali di pianificazione territoriale e cartografica storica, piuttosto che attraverso una verifica specifica dello stato effettivo del fabbricato.

Il censimento del patrimonio edilizio rurale, infatti, è stato condotto per oltre 10.000 edifici, applicando criteri generali quali la presenza sulla cartografia storica ed elementi architettonici di pregio ma senza alcuna valutazione diretta delle condizioni effettive di ogni singolo manufatto.

Ne consegue che la classificazione dell'edificio presenta oggi diverse criticità, tra cui:

1. assenza di un'analisi puntuale dello stato di degrado, che evidenzia l'incompatibilità dell'immobile con le finalità di tutela previste;
2. attribuzione del vincolo su base cartografica e non sostanziale, senza una verifica concreta del valore storico-testimoniale attuale;

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 203 di 389

3. impossibilità di un restauro in conformità alla normativa vigente, in quanto, ai sensi dell'art. 29 del D.Lgs. 42/2004, il restauro deve preservare l'autenticità del bene, condizione che, nel caso di specie, risulta irrimediabilmente compromessa.

6.3.2. Inapplicabilità delle previsioni del PUG per il recupero del manufatto

Le previsioni del PUG - Elaborato TR6 "Norme" - prevedono per gli edifici di valore storico-testimoniale interventi di restauro e risanamento conservativo, con esclusione della demolizione. Tuttavia, nel caso in esame, l'applicazione rigida di tale previsione risulta irragionevole e impraticabile, per le seguenti motivazioni:

- incompatibilità con i criteri conservativi del restauro, in quanto il degrado avanzato e le alterazioni subite rendono impossibile un intervento di recupero che preservi l'autenticità originaria dell'edificio;
- assenza di interesse pubblico alla conservazione: l'immobile è di proprietà privata e non riveste una funzione sociale o culturale significativa, non essendo mai stato oggetto di interventi di valorizzazione o tutela specifica;
- onere economico sproporzionato con costi di recupero del tutto insostenibili per la proprietà, che ha già manifestato l'impossibilità di avviare interventi di restauro.
- contrasto con l'interesse pubblico alla transizione energetica, in quanto il vincolo urbanistico ostacolerebbe la realizzazione di un impianto fotovoltaico destinato alla produzione di energia rinnovabile, in aperto contrasto con le politiche nazionali e regionali in materia.

6.3.3. Richiesta di variante urbanistica ai sensi della normativa vigente

Considerata l'oggettiva impossibilità di recupero dell'edificio, si chiede che il presente procedimento costituisca variante allo strumento urbanistico, ai sensi delle disposizioni vigenti che consentono deroghe per opere di pubblica utilità.

A supporto della richiesta, si evidenzia che l'art. 21 della L.R. n. 4/2018 consente varianti agli strumenti urbanistici per interventi di interesse pubblico, inclusi gli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili.

In particolare, il suddetto articolo dispone che: *"Ove ricorrano i requisiti e condizioni di cui al comma 2, il provvedimento autorizzatorio unico costituisce variante agli strumenti di pianificazione territoriale, urbanistica e di settore per le seguenti opere: a) opere pubbliche o di pubblica utilità;*

[...]

2. Il provvedimento autorizzatorio unico costituisce variante nei casi indicati dal comma 1 a condizione che sia stata espressa la valutazione ambientale (Valsat), di cui agli articoli 18 e 19 della legge regionale 21 dicembre 2017, n. 24 (Disciplina regionale sulla tutela e l'uso del territorio), positiva sulla variante stessa, qualora le modificazioni siano state adeguatamente evidenziate nel SIA, con apposito elaborato cartografico, e l'assenso dell'amministrazione titolare del piano da variare sia preventivamente acquisito. Le proposte di variante alla pianificazione territoriale, urbanistica e di settore possono riguardare unicamente specifiche modifiche attinenti le previsioni cartografiche e normative relative alle aree interessate dal progetto assoggettato alla procedura di VIA. Qualora costituisca variante agli strumenti di pianificazione territoriale, urbanistica e di settore, il provvedimento comprende il documento di Valsat. In tal caso, il SIA motiva la proposta di variante in relazione all'effettivo stato dei luoghi ed all'impraticabilità di alternative, e contiene gli elementi del Rapporto ambientale preliminare o del Rapporto ambientale. In tal caso, inoltre, alla conferenza di servizi partecipa la Regione qualora la variante sia relativa alla pianificazione territoriale e la provincia qualora la variante sia relativa alla pianificazione urbanistica, ai

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 204 di 389

fini dell'intesa per l'approvazione della variante e dell'espressione del parere motivato relativo alla valutazione ambientale, e il provvedimento autorizzatorio unico contiene la dichiarazione di sintesi.

3. Il provvedimento autorizzatorio unico relativo ai progetti di cui agli articoli 208 del decreto legislativo n. 152 del 2006 Sito esterno e 12 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 Sito esterno (Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità) costituisce variante agli strumenti di pianificazione urbanistica sulla base delle posizioni prevalenti espresse dalle amministrazioni partecipanti alla conferenza di servizi indetta ai sensi dell' articolo 14-ter della legge n. 241 del 1990 Sito esterno (...)"

Alla luce di tali previsioni normative, si chiede formalmente a Codesto Comune di:

1. valutare la riclassificazione dell'immobile, mantenendolo censito nel patrimonio edilizio del PUG, ma escludendolo dalla categoria degli edifici di valore storico-testimoniale, in ragione della sua compromissione strutturale e della perdita della sua autenticità storica;
2. approvare la variante urbanistica necessaria alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico, nel rispetto delle disposizioni della L.R. 4/2018 e della normativa nazionale in materia di energia rinnovabile;
3. eliminare il vincolo del restauro in quanto incompatibile con le condizioni del manufatto.

Alla luce di quanto sopra esposto, si ribadisce come la realizzazione dell'impianto fotovoltaico rappresenti un intervento di interesse pubblico prevalente, coerente con la normativa vigente e con gli obiettivi di sostenibilità energetica.

7. Quadro progettuale

7.1. Descrizione dell'impianto fotovoltaico

Il progetto consiste nella **realizzazione di un impianto fotovoltaico installato a terra caratterizzato da una potenza di picco complessiva pari a 21.911,68 kWp - e una potenza in immissione di 19.140 kWac -**, con stringhe opportunamente distanziate tra loro per limitare gli ombreggiamenti, non condizionare la crescita vegetale e consentire il passaggio dei mezzi. In aggiunta all'impianto fotovoltaico sarà installata anche una sezione di accumulo a batterie (BESS), che avrà una potenza di immissione pari a 15000 kWac. Il layout generale è riproposto in Figura 81.

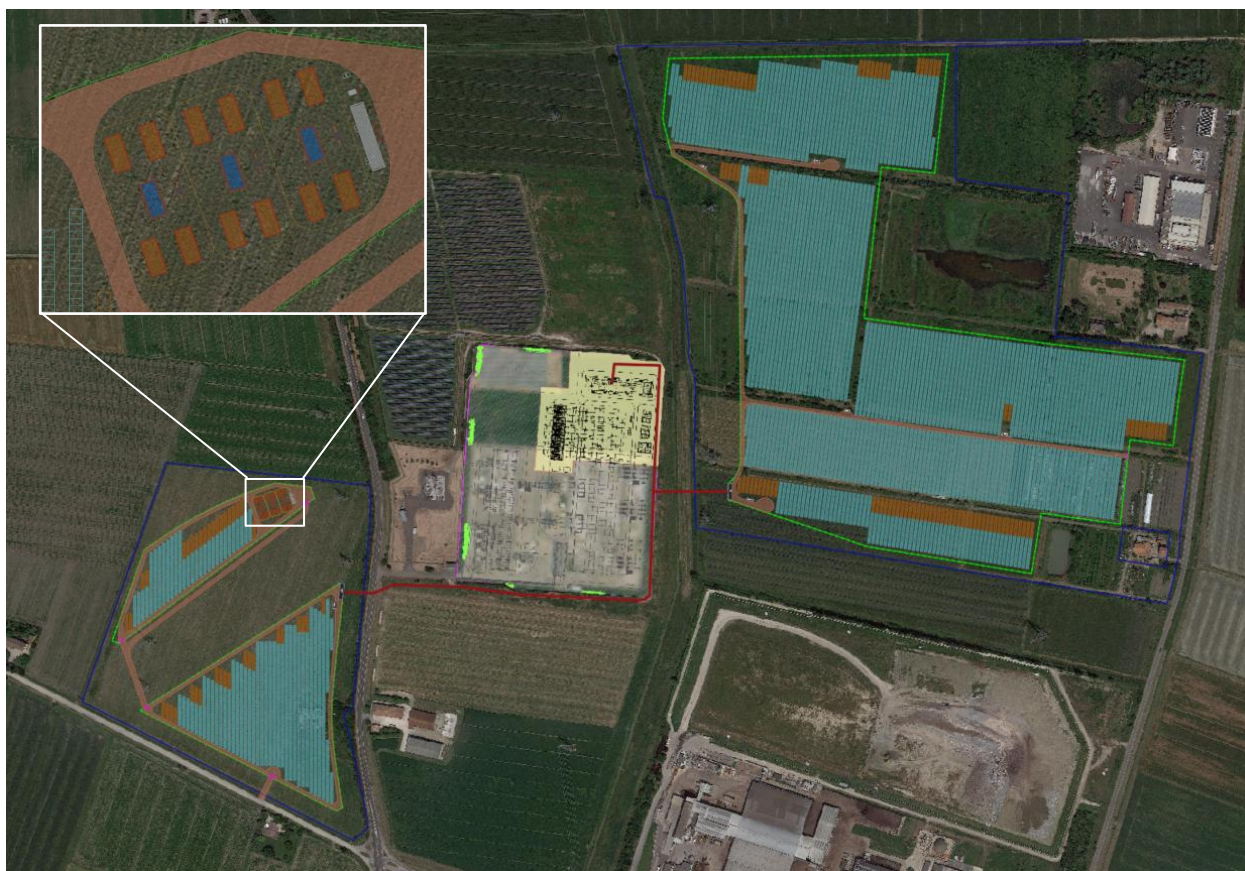


Figura 81. Layout generale di impianto.

L'impianto, suddiviso in due lotti, in base a quanto previsto dalla STMG di Terna (codice pratica 202400984), sarà connesso alla rete a 36 kV di Terna con collegamento in antenna su un futuro ampliamento a 36 kV della Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/132 kV denominata "Carpi Fossoli".

La connessione a 36 kV avverrà mediante una doppia terna di cavi interrati di sezione pari a 185 mm² in alluminio, che collegherà le cabine di smistamento - posizionate all'interno dell'area recintata dei campi fotovoltaici - alla futura sezione a 36 kV prevista dal progetto di ampliamento della Stazione Elettrica "Carpi Fossoli".

Per tutto quanto compete gli aspetti tecnico-progettuali legati all'impianto fotovoltaico "CARPI-Fossoli" sono state svolte delle specifiche relazioni tecniche e tavole grafiche a firma di tecnici abilitati i cui elaborati costituiscono parte integrante e sostanziale del presente Studio di Impatto Ambientale. Per

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 206 di 389

completezza di esposizione si riporta, in questa sede, una sintesi del progetto tecnico rimandando ogni ulteriore approfondimento agli elaborati tecnici dedicati.

In Tabella 37 si riportano i principali dati caratteristici dell'impianto fotovoltaico.

Tabella 37. Principali caratteristiche tecniche dell'impianto fotovoltaico.

Impianto fotovoltaico "CARPI-Fossoli"	
Potenza di picco DC (MWp)	21,91
Potenza nominale AC (MWac)	19,14
Tecnologia della cella fotovoltaica	Silicio Monocristallino
Tipologia di inverter	Inverter di stringa
Tipologia di struttura di montaggio	Ad inseguimento monoassiale
Potenza del modulo (Wp)	730
Numero di moduli per stringa	14/28
Potenza nominale di ciascun inverter (kWac)	330
Numero di Trasformatori e relativa potenza (kVA)	6X3300 @40°C
Tensione del trasformatore lato bt (V)	800
Configurazione delle strutture di supporto	1X14/1X28
Inclinazione tracker	±60°
DC/AC Ratio dell'impianto	1,14
Maximum System Voltage	800 V (bt) 36 kV (AT)
Interdistanza strutture (m)	5
Numero complessivo degli inverter	58
Numero complessivo dei moduli	30.016
Numero complessivo delle stringhe	1.072
Totale area recintata (ha)	25,07

Nello specifico saranno installati i seguenti componenti principali:

Moduli Fotovoltaici

- Marca: Sungi Solar, Modello: SNG730M-132
- Tipologia di captazione: Bifacciale
- Potenza nominale unitaria del modulo: 730 Wp
- Numero di moduli collegati in serie: 14/28
- Numero di stringhe: 1.072
- Numero totale dei moduli fotovoltaici: 30.016

Inverter

- Marca: Huawei Technologies, Modello: SUN2000-330KTL-H1
- Numero complessivo degli inverter: 58
- Potenza attiva nominale: 330 kW

Trasformatori

- Quantità: 6
- Marca e Modello: HUAWEI-Jupiter-3000K-H1
- Potenza nominale: 3300kVA@40°C
- Rapporto di trasformazione: 0.8/36kV.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 207 di 389

Locali tecnici

È prevista la realizzazione di:

- n. 6 cabine di trasformazione (unità monoblocco), ciascuna contenete un trasformatore AT/bt da 3300 kVA, un trasformatore bt/bt da 5 kVA, i quadri elettrici degli interruttori degli inverter, il quadro elettrico dei servizi e dei circuiti ausiliari, i dispositivi per il monitoraggio degli impianti e delle sicurezze elettriche e il quadro elettrico per i dispositivi di monitoraggio.
- n. 2 cabine di smistamento, costituite da tre locali:
 - Locale destinato alla sala quadri 36 kV.
 - Locale destinato alla sala trasformatore ausiliario.
 - Locale destinato alla sala quadri bt, controllo e monitoraggio.

Cablaggi elettrici DC/AC, impianto di messa a terra e cavidotto di connessione

Le installazioni di bassa tensione dell'impianto comprendono tutti i componenti elettrici dai moduli fotovoltaici (bassa tensione DC) fino agli ingressi del trasformatore (bassa tensione AC). Per il collegamento delle stringhe fotovoltaiche agli inverter saranno utilizzati cavi elettrici idonei alla trasmissione di energia elettrica in corrente continua per tensioni fino a 1800 V. Per il collegamento da inverter a trasformatore AT/bt e per i collegamenti in corrente alternata per alimentazione elettrica degli impianti di servizio saranno utilizzati cavi elettrici idonei alla trasmissione di energia elettrica in corrente alternata per tensioni fino a 1200 V. Infine, saranno impiegati cavi tripolari a elica visibile per i collegamenti tra la parte AT dei trasformatori e gli scomparti AT delle unità di conversione e trasformazione e da queste ai quadri AT delle cabine di smistamento. Tutti i cavi saranno inoltre idonei per un utilizzo in esterno, interrati in tubazioni (o direttamente interrati), in accordo con gli standard normativi applicabili.

Il sistema elettrico della centrale fotovoltaica sarà esercito con impianto di messa a terra dimensionato ed eseguito nel rispetto delle prescrizioni di cui alla Norma CEI 11-1 e nel rispetto dei parametri di guasto sulla rete forniti dal Gestore.

7.1.1. Moduli fotovoltaici e strutture di sostegno

I moduli fotovoltaici impiegati saranno complessivamente 30.016 (suddivisi in 1.000 stringhe da 28 moduli e da 72 stringhe da 14 moduli), **che verranno installati su inseguitori monoassiali autoalimentati, a singola vela, con pannelli bifacciali denominati "tracker"** disposti lungo l'asse NORD-SUD e in grado di ruotare secondo la direttrice EST-OVEST con escursione angolare fino a valori compresi tra -60° e +60°, rispetto all'asse orizzontale (Figura 82).

Le strutture selezionate, possono essere installate facilmente con guide "autoallineanti" e dispositivi di fissaggio a prova di vibrazione. L'architettura decentralizzata e autoalimentata consente di attivare ogni *tracker* singolarmente prima dell'attivazione dell'intero impianto. La sezione dei pali consente un'agevole infissione in vari tipi di terreno e garantisce la migliore resistenza possibile alle sollecitazioni di movimentazione della struttura e ai carichi vento.

Alle travi vengono ancorati i supporti dei moduli con profilo Omega e Zeta. I moduli fotovoltaici vengono poi fissati con bulloni e con almeno un dado antifurto.

Nell'intervento oggetto della presente relazione, è prevista l'installazione di 1.072 strutture tracker delle seguenti tipologie:

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 208 di 389

- Tracker monoassiale per sistemi 1xn portrait a 1.500 V del tipo a 28 moduli con cablaggio di n. 1 stringa da 28 moduli (1.000 strutture);
- Tracker monoassiale per sistemi 1xn portrait a 1.500 V del tipo a 14 moduli con cablaggio di n. 2 stringa da 14 moduli (72 strutture);

Gli alberi di rotazione sono collegati tra loro e si muovono simultaneamente seguendo il percorso solare nel cielo. Il sistema di controllo dell'inseguitore è di tipo elettronico e gestisce la logica di inseguimento. Tra le sue funzioni di gestione, inoltre, il sistema di controllo ha i) un sistema di backtracking (per minimizzare le perdite dovute agli ombreggiamenti tra le varie file e migliorare la produzione), ii) un anemometro locale con funzione di monitoraggio delle condizioni di sicurezza legate all'azione del vento, iii) un GPS integrato impegnato nel calcolo delle effemeridi (valori numerici relativi agli istanti in cui il sole sorge, culmina e tramonta in funzione della posizione geografica).

Questa tipologia di *tracker* consente sia il controllo e la ricezione dei segnali (anche in remoto) sia un pieno ed efficiente utilizzo della superficie disponibile.

Per quanto riguarda il processo di installazione delle strutture di supporto, tutti i pali saranno infissi nel terreno tramite l'utilizzo di macchine battipalo; non si prevede l'utilizzo di plinti e/o fondazioni in cemento. Una volta che l'infissione sarà completata, tutti i pali che costituiscono la struttura portante saranno pronti e predisposti per il montaggio dei moduli fotovoltaici.

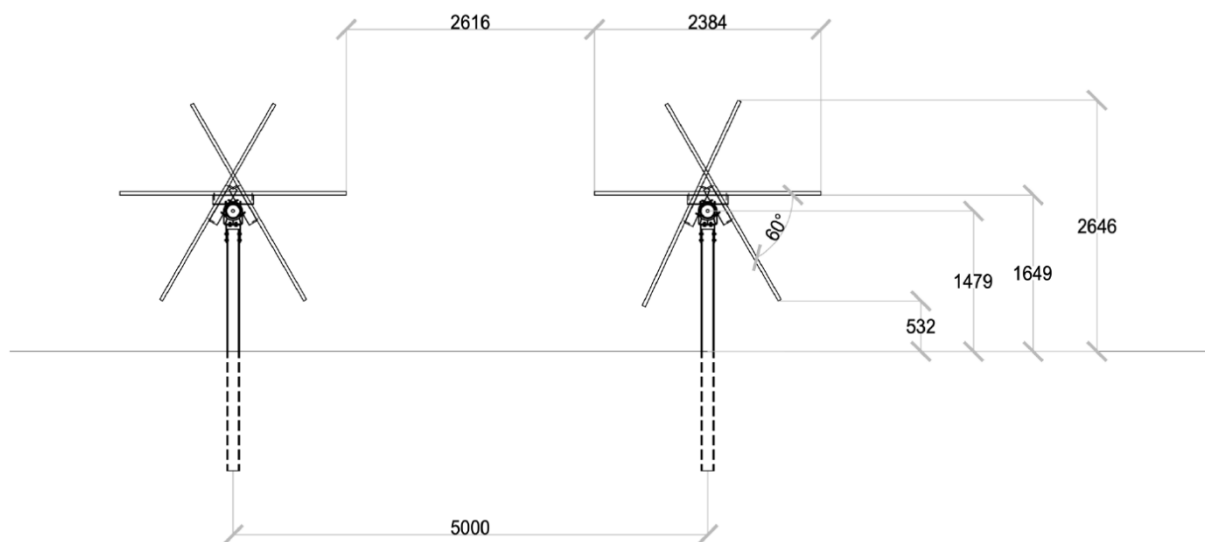


Figura 82. Dettaglio delle strutture di supporto dei moduli fotovoltaici in progetto. Vista con rotazione +/-60°, pitch 5 m.

7.1.2. Inverter

L'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico è in corrente continua e deve essere convertita in alternata per mezzo dei convertitori CC/CA – inverter.

In particolare, è previsto l'ancoraggio - **nelle immediate vicinanze delle strutture di supporto dei moduli fotovoltaici** - di 60 inverter, che **saranno installati su struttura metallica opportunamente predisposta e indipendente dalla struttura di supporto dei moduli fotovoltaici.**

Si prevede l'utilizzo di due montanti metallici infissi nel terreno, irrobustiti con due traverse orizzontali dotate di opportuna occhiellatura per ancoraggio delle staffe prodotte dal costruttore degli inverter. **Non saranno utilizzati plinti di fondazione in cemento, ma solo elementi a infissione.**

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 209 di 389

Per il collegamento dei moduli fotovoltaici ai convertitori CC/CA saranno impiegati cavi con conduttore in rame che correranno in parte lungo le strutture di supporto, intubati in guaine flessibili protette dai raggi solari, ed in parte in tubazioni corrugate a doppia parete interrate fino a raggiungere l'inverter di riferimento a cui saranno attestati.



Figura 83. Vista frontale e laterale degli inverter.

7.1.3. Locali tecnici: Cabine di trasformazione

L'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico è in corrente continua. Per essere immessa sulla rete elettrica, dopo essere stata convertita in alternata grazie ai convertitori CC/CA (Inverter), deve essere elevata alla tensione di 36 kV nelle cabine di campo.

Per l'impianto in oggetto è previsto l'impiego di n. 6 cabine di trasformazione - da 3300 kVA con trasformatori raffreddati ad aria e isolati in olio -, contenenti i componenti necessari a interfacciare la produzione di impianto con la rete elettrica (Figura 84). Il trasformatore eleverà la tensione di produzione da 800V degli inverter ai 36kV della rete di distribuzione.

All'interno di ciascuna cabina, di dimensioni indicative 6.058 x 2.438 x 2.896 mm (lunghezza x larghezza x altezza), saranno alloggiati tutti gli equipaggiamenti necessari alla trasformazione, tra i quali:

- Trasformatore 20/0,8 kV (3300 kVA) per gli inverter fotovoltaici.
- Trasformatore AT/bt, 36 kV/ 800 V;
- Trasformatore bt/bt, 800/400 V da 5 kVA per l'alimentazione dei servizi ausiliari di cabina;
- Le celle di manovra e sezionamento di Alta Tensione;
- Il quadro elettrico degli interruttori degli inverter;
- Il quadro elettrico dei servizi e dei circuiti ausiliari;
- L'UPS da 2 kVA trifase;
- I dispositivi per il monitoraggio degli impianti e delle sicurezze elettriche;
- Il quadro elettrico per i dispositivi di monitoraggio.

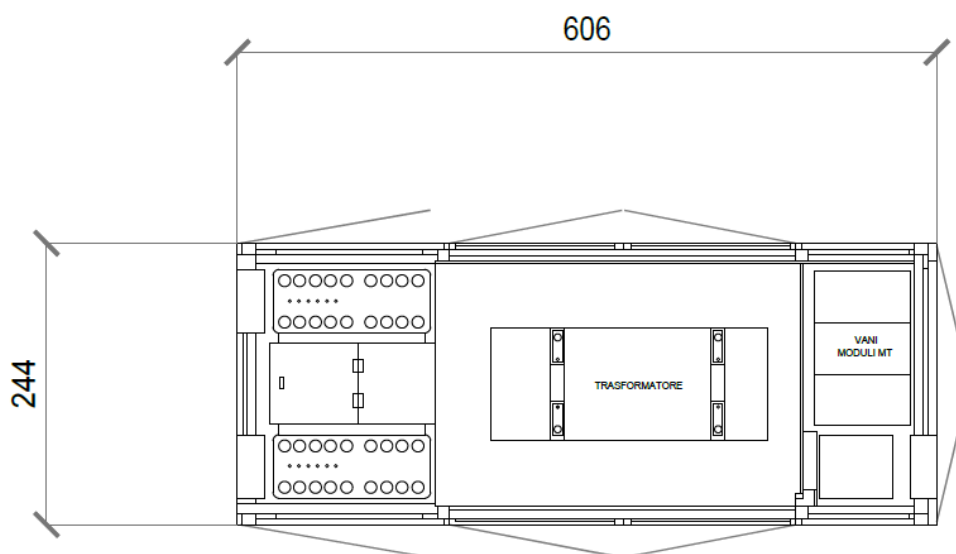


Figura 84. Pianta dell'unità di trasformazione.

Tutte le parti delle unità di trasformazione saranno posizionate su **vasche di fondazione prefabbricate in cemento**, posizionate su magrone di circa 20 cm, caratterizzate da:

- Impermeabilità ad acqua e olio.
- Capacità di contenimento pari al 120% dell'olio contenuto nel trasformatore.
- Sifone di troppo pieno in caso di riempimento d'acqua.
- Aperture per lo svuotamento di eventuale acqua e/o olio.
- Fori predisposti per il passaggio cavi all'esterno alle apparecchiature.
- Tubazioni di passaggio cavi tra i vari vani della unità di conversione e trasformazione.
- Predisposizione per il collegamento dell'armatura all'impianto di terra.

7.1.4. Locali tecnici: Cabine di smistamento

La cabina di smistamento ha la funzione di raccogliere le terne provenienti dalle cabine di trasformazione e ridurle a una terna che fungerà da cavidotto di connessione fino alla stazione elettrica.

Per ciascun lotto di impianto è prevista la realizzazione di una cabina di smistamento (Figura 85), per il futuro collegamento alla rete AT del Gestore di Rete Terna.

Ogni cabina, realizzata in elementi prefabbricati assemblati in loco, è costituita da **n.3 locali**: i) uno destinato alla sala quadri 36 kV, ii) uno destinato alla sala trasformatore ausiliari e iii) uno destinato alla sala quadri BT, controllo e monitoraggio.

La cabina sarà poggiata su vasca di fondazione con idonei separatori e fori per il passaggio dei cavi AT e BT. Sul pavimento saranno realizzate aperture per accesso alla vasca di fondazione, per posa cavi e collegamenti e per i cavi di accesso al rack dati del Gestore. **Nella vasca di fondazione sarà garantita la presenza di intercapedine stagna e la sigillatura di eventuali fori di collegamento con gli altri locali.** Sarà anche prevista un UPS conforme a norma CEI 0-16 per alimentazione circuiti ed ausiliari delle protezioni generale e di interfaccia.

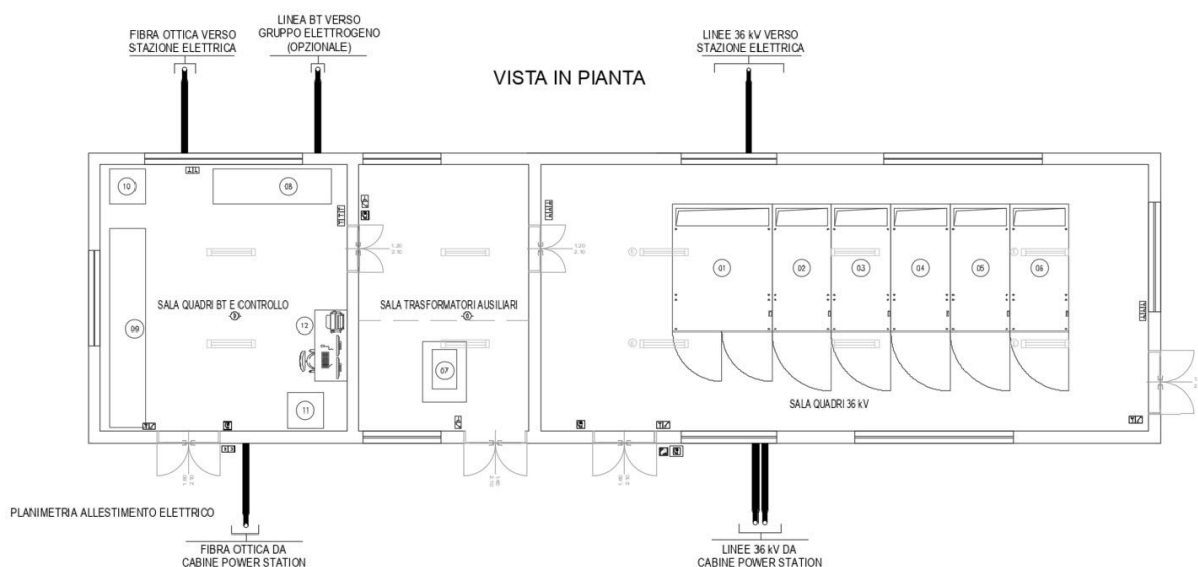


Figura 85. Vista planimetrica della cabina di smistamento.

All'interno della cabina di smistamento, saranno installate le apparecchiature di comando e protezione di competenza del produttore, necessarie al sezionamento e alla protezione delle linee AT di collegamento alle unità di conversione e trasformazione dislocate sulle aree di impianto, nonché all'implementazione delle protezioni di frequenza e tensione (protezioni di interfaccia) dell'impianto di produzione nei confronti della rete elettrica di E-Distribuzione.

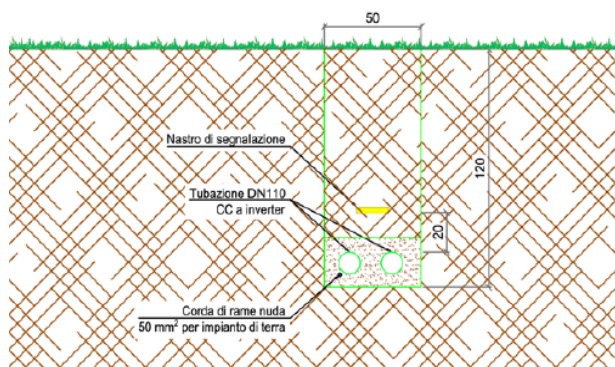
7.1.5. Cablaggi elettrici DC/AC, messa a terra e cavidotto di connessione

Le installazioni di bassa tensione dell'impianto comprendono tutti i componenti elettrici dai moduli fotovoltaici fino agli ingressi del trasformatore. Per i collegamenti **dei moduli fotovoltaici ai convertitori CC/CA** saranno impiegati cavi con conduttore in rame, di sezione 10 mm² e isolamento in elastomero reticolato atossico, mentre per i collegamenti dagli inverter alle cabine di trasformazione (in corrente alternata) saranno utilizzati cavi elettrici per tensioni fino a 1000 V, con conduttore in rame rosso, formazione flessibile, classe 5, con isolamento in gomma HEPR di qualità G16.

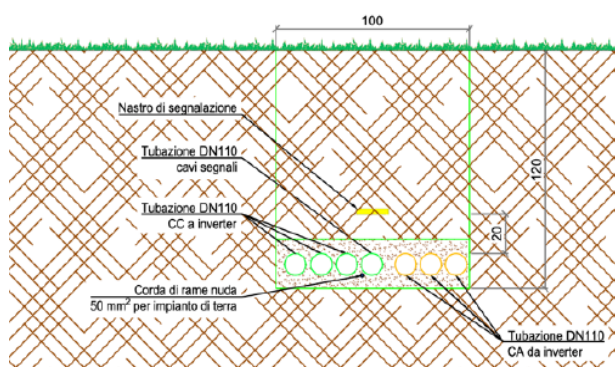
Per i collegamenti in Alta Tensione a 36kV saranno utilizzati cavi tripolari a elica visibile, con anima in conduttore a corda rotonda compatta di alluminio, con strato semiconduttivo interno in mescola estrusa, isolamento in mescola di polietilene reticolato XLPE e guaina in polietilene di colore rosso.

Per il passaggio dei cavi interrati (bassa tensione, linee dati in fibra ottica, impianto di messa a terra e cavi AT) saranno previste delle sezioni di scavo variabili in funzione della tipologia di cavo stesso. Per i dettagli si rimanda a agli elaborati progettuali dedicati (e alle sezioni riportate in Figura 86).

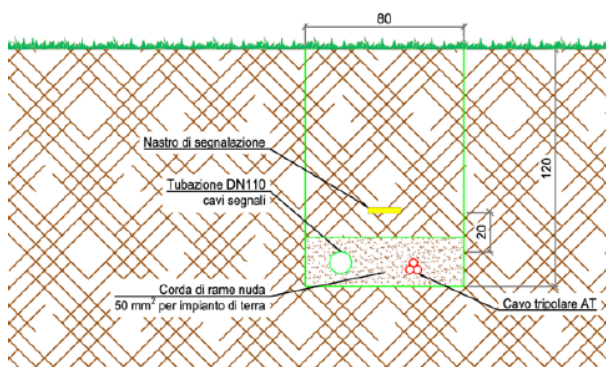
SEZIONE SCAVO TIPO 1



SEZIONE SCAVO TIPO 2



SEZIONE SCAVO TIPO 3



SEZIONE SCAVO TIPO 4

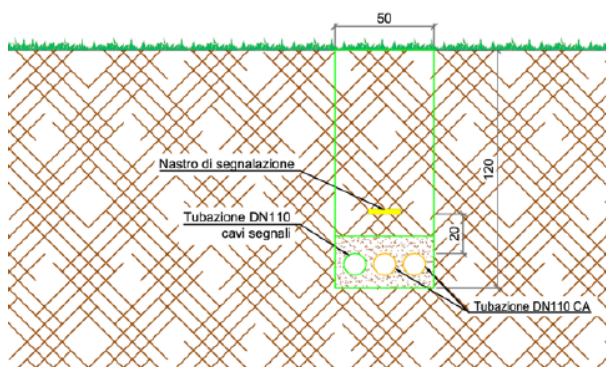


Figura 86. Rappresentazioni tipologiche delle diverse sezioni di scavo.

Il letto di posa e lo strato di rinfiando saranno realizzati con sabbia e avranno una profondità totale di circa 25 cm. La ricolmatura dello scavo sarà completata con materiale di riporto, epurato dal pietrame superiore a 10 cm di diametro. La presenza dei cavidotti sarà segnalata per mezzo di nastro monitor da posarsi non oltre 0,2 m dall'estradosso delle tubazioni. Le dimensioni previste per gli scavi saranno riviste nel dettaglio in fase di progettazione esecutiva delle opere, allorché, noti i percorsi definitivi, si procederà ad ulteriore ottimizzazione del numero dei cavidotti da utilizzare.

Le tubazioni per il contenimento dei cavi elettrici e di segnale avranno le seguenti caratteristiche:

- Cavidotto a doppia parete corrugato esternamente e liscio internamente.
- Realizzazione in mescola di polietilene neutro ad alta densità.
- Idoneo alla posa interrata tra -10°C e +60°C.
- Raggio di curvatura minimo 8 volte diametro nominale.
- Resistenza allo schiacciamento > 450N con deformazione diametro interno pari al 5%.
- Completo di manicotti di giunzione in polietilene ad alta densità e, ove necessario, con guarnizioni elastomeriche per la tenuta.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 213 di 389

7.1.6. Recinzioni, sistema di videosorveglianza e illuminazione

L'impianto fotovoltaico in progetto sarà provvisto di una recinzione perimetrale in rete inossidabile in filo di ferro zincato, con rivestimento plastico in RAL verde. La rete sarà posizionata sul terreno tramite pali a infissione (senza l'utilizzo di plinti di sostegno/pozzetti di fondazione in cemento) e sarà sollevata da terra di 20 cm per consentire il transito/passaggio della fauna locale di piccola e media taglia (Figura 87).

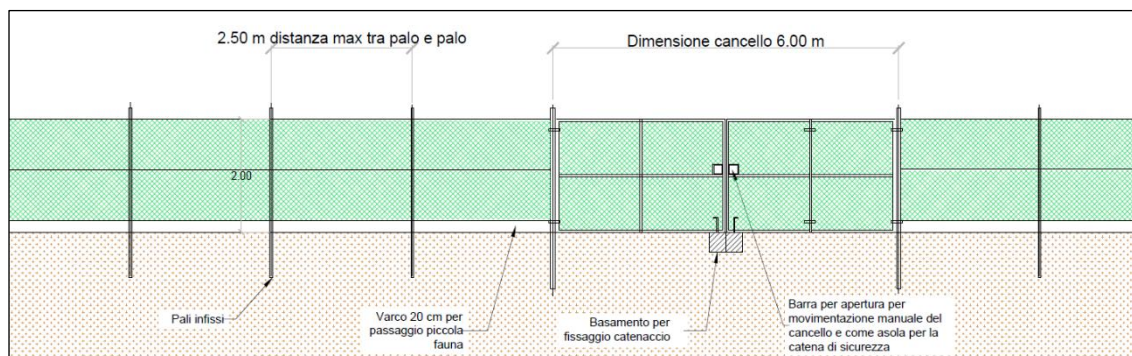


Figura 87. Dettaglio d'insieme della recinzione con dettaglio del varco per il passaggio della fauna selvatica e cancello di accesso all'area di impianto.

L'ingresso all'impianto sarà consentito tramite n. 5 accessi carrabili, ciascuno dotato di cancello di larghezza non inferiore a 6 metri e altezza del varco libera. Il cancello avrà doppia porta battente (3+3 metri) e sarà realizzato in acciaio zincato a caldo, con maniglia e serratura per la chiusura a chiave. Il cancello sarà inoltre verniciato di colore verde in coerenza a quello impiegato per la recinzione perimetrale.

È prevista la realizzazione di un impianto di videosorveglianza del perimetro d'impianto e dei locali tecnici, nonché di un sistema di controllo antintrusione. L'impianto di videosorveglianza sarà dotato di telecamere ad infrarossi per visione diurna e notturna con tecnologia IP, abilitate al rilievo dei movimenti anomali (effrazioni, intrusione) e consentirà la generazione di allarmi che saranno trasmessi in remoto in tempo reale. In riferimento all'impianto antintrusione, è prevista la stesura di fibra ottica lungo tutta la recinzione perimetrale per la protezione dal taglio e/o dallo sfondamento delle recinzioni, consentendo la generazione del segnale di allarme.

L'impianto sarà inoltre dotato di un impianto di illuminazione perimetrale idoneo all'installazione all'esterno (costituito da proiettori a LED da 2W, 4000°K e alimentazione 230V, classe di isolamento II) il quale sarà sempre spento e sarà attivato solo in caso di situazione di allarme rilevata dall'impianto antintrusione e/o dall'impianto di videosorveglianza. Le telecamere e i corpi illuminanti saranno installati su pali in acciaio zincato di altezza fuori terra massima pari a 4 m (Figura 88).

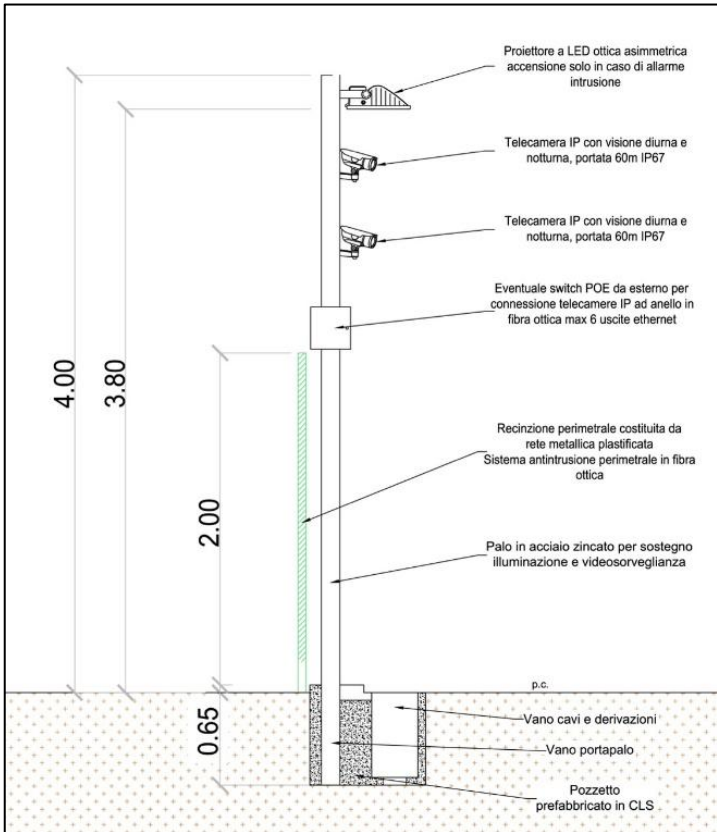


Figura 88. Particolare dei pali previsti per illuminazione e videosorveglianza con fondazione prefabbricata a pozzetto.

7.1.7. Viabilità interna all’area di impianto

All’interno dell’area di impianto sarà realizzata una viabilità destinata principalmente al passaggio veicolare dei mezzi necessari per le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria dell’impianto. Le strade avranno una larghezza 3,5 - 4 metri e una larghezza massima di 6 metri in corrispondenza di punti critici (curve, piazzali etc.).

Ogni stradello, previa pulizia e scarifica del terreno esistente, sarà composto da una base di materiale inerte (misto di cava) in pezzatura media per uno spessore di circa 25 cm, sormontata da una finitura in materiale inerte (sempre misto di cava) in pezzatura fine per uno spessore di circa 15 cm.

Alla finitura dovrà essere garantita un’idonea pendenza verso la cunetta laterale opportunamente predisposta per il deflusso delle acque meteoriche (larghezza stimata di 40 cm), come rappresentato in Figura 89.

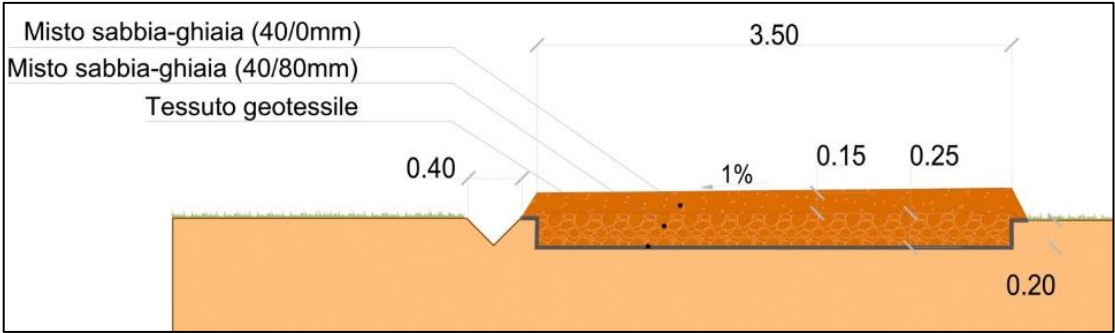


Figura 89. Esempio di stratigrafia degli stradelli.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 215 di 389

Per la realizzazione della viabilità di impianto saranno utilizzati i seguenti materiali:

- ✓ tessuto geotessile per dividere il nuovo materiale distribuito rispetto al terreno esistente;
- ✓ pietrame con maggior dimensione per realizzare una buona base;
- ✓ misto fine per avere una buona finitura e migliorare la coesione;
- ✓ acqua per compattare.

Per la realizzazione delle opere saranno invece impiegati i seguenti mezzi d'opera:

- ✓ camion per il trasporto materiale (pietra, misto etc...)
- ✓ *dumpers*;
- ✓ escavatori di grande tonnellaggio;
- ✓ rullo di grande tonnellaggio;
- ✓ cisterna d'acqua trasportata da trattore per bagnare le strade.

7.2. Descrizione della sezione di accumulo

Il sistema di accumulo (BESS) avrà una potenza di 15 MW e sarà costituito da n. 3 unità aventi una potenza unitaria di circa 5 MW.

Il sistema BESS è un impianto di accumulo elettrochimico di energia (Figura 90), ovvero un impianto costituito da sottosistemi, apparecchiature e dispositivi necessari all'immagazzinamento dell'energia ed alla conversione bidirezionale della stessa in energia elettrica in alta tensione. La tecnologia degli accumulatori elettrochimici (batterie) è composta da celle agli ioni di litio.

Nello specifico la sezione di accumulo da 15 MW risulta costituita da:

- n. 3 isole BESS comprendenti ciascuna:
 - n. 4 Container batterie (BESS) delle dimensioni di 20 piedi, posati su fondazioni a vasca, comprensivi di inverter;
 - n. 1 Trasformatore AT/bt posato su fondazione in calcestruzzo, all'interno di un container delle dimensioni 20 di piedi;
 - n. 1 quadro di connessione dei sistemi ausiliari.

Tutti i containers delle batterie saranno dotati di rivelatori incendi e saranno equipaggiati con relativi sistemi di estinzione automatici e portatili, posizionati in prossimità delle aree a rischio specifico.

Il sistema di conversione sarà dotato degli apparati di supervisione con funzioni di protezione, controllo e monitoraggio, dedicato alla gestione locale dello stesso e delle assemblate batterie da esso azionati.

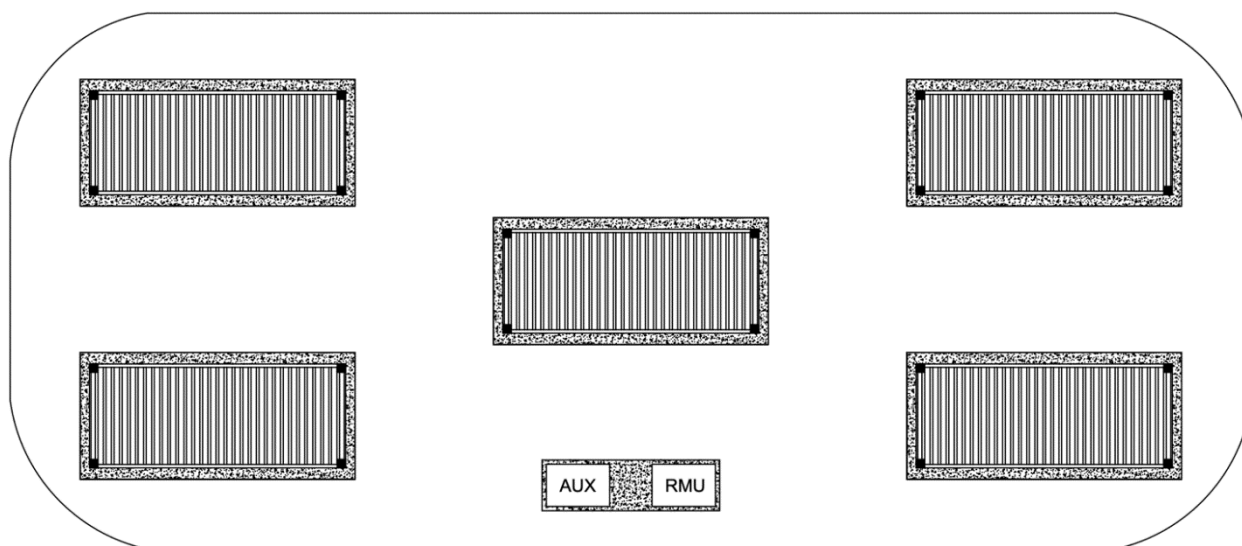


Figura 90. Layout di un'unità di accumulo tipo da 5 MW.

Nella sezione di accumulo è anche presente un cabinato TAC in cui sono presenti i sistemi di alimentazione ausiliari degli impianti di raffreddamento dei container BESS, un trasformatore MT/BT e i propri sistemi di raffreddamento e circolazione dell'aria.

L'intero sistema BESS sarà collegato - mediante connessione a 36 kV - **alla cabina di smistamento Ovest, da cui partirà il collegamento allo stallo a 36 kV nella SE.** La connessione sarà in comune con l'impianto fotovoltaico, perciò lo scambio di energia con la RTN avverrà in modo alternato tra l'impianto fotovoltaico e l'impianto di accumulo, ovvero non è previsto un funzionamento simultaneo dei due impianti.

7.2.1. Cabina batteria

La tecnologia degli accumulatori elettrochimici (batterie) è composta da celle agli ioni di litio. Di seguito è riportata la lista dei componenti principali del sistema BESS:

- Celle agli ioni di litio assemblati in moduli e armadi (Assemblato Batterie);
- Sistema bidirezionale di conversione DC/AC (PCS);
- Trasformatori di potenza 36 kV/BT;
- Quadro Elettrico di potenza 36 kV;
- Quadri di media tensione RMU;
- Sistema di gestione e controllo locale di assemblato batterie (BMS);
- Sistema locale di gestione e controllo integrato di impianto (SCI) - assicura il corretto funzionamento di ogni assemblato batterie azionato da PCS;
- Sistema Centrale di Supervisione (SCCI);
- Servizi Ausiliari;
- Sistemi di protezione elettriche;
- Cavi di potenza e di segnale;
- Container equipaggiati di sistema di condizionamento ambientale, sistema antincendio e rilevamento fumi.

Il sistema di conversione, anche detto PCS (Power Conversion System) è basato su inverter elettronici bidirezionali che consentono la carica e la scarica delle batterie convertendo la corrente continua in

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 217 di 389

alternata e scambiando energia attiva e reattiva con la rete elettrica. Fanno parte del sistema di conversione anche i quadri elettrici AT e BT e i trasformatori che consentono l'elevazione della tensione dal livello BT dell'inverter al livello 36 kV. La tensione denominata "BT" sarà determinata in base alla proposta del fornitore del sistema BESS.

Tutti i containers delle batterie saranno dotati di rivelatori incendi e saranno equipaggiati con relativo sistema di estinzione automatico. Estintori portatili e carrellati saranno, inoltre, posizionati in prossimità delle aree a rischio specifico.

Il sistema di conversione sarà dotato degli apparati di supervisione con funzioni di protezione, controllo e monitoraggio, dedicato alla gestione locale dello stesso e delle assemblate batterie da esso azionate.

7.2.2. Cabina di trasformazione

L'energia elettrica, dopo essere convertita in corrente alternata tramite gli inverter bidirezionali, deve essere successivamente elevata da bassa tensione a 36 kV nelle cabine di trasformazione (e viceversa). Per ogni isola BESS è prevista la realizzazione di 1 cabina di trasformazione, costituita da container preassemblati in acciaio, equipaggiati con un trasformatore da 5.140 kVA. Le cabine saranno collocate su un magrone di pulizia di circa 20 cm di spessore, al fine di garantire una base stabile e una corretta gestione delle acque piovane.

Le dimensioni indicative di ciascuna cabina di trasformazione sono 6.058 x 2.438 x 2.896 mm (lunghezza x larghezza x altezza). All'interno della cabina si troveranno i seguenti componenti principali:

- Trasformatore AT/BT, con potenza nominale di 5.140 kVA, per l'innalzamento della tensione da 0,69 kV a 36 kV;
- Trasformatore BT/BT per alimentare i servizi ausiliari della cabina (come il raffreddamento, la ventilazione, e altri sistemi necessari per il funzionamento dell'impianto);
- Celle di manovra e sezionamento di alta tensione (AT) per garantire l'interruzione e la distribuzione sicura dell'energia elettrica a 36 kV;
- Quadro elettrico degli interruttori degli inverter, per la protezione e il controllo degli inverter bidirezionali;
- Quadro elettrico dei servizi e dei circuiti ausiliari, per il controllo e la distribuzione dell'energia verso i sistemi ausiliari della cabina;
- UPS (Uninterruptible Power Supply), per garantire un'alimentazione continua e sicura in caso di interruzione della corrente elettrica principale;
- Dispositivi di monitoraggio per il controllo continuo degli impianti e per la gestione delle sicurezze elettriche, in modo da rilevare eventuali anomalie e prevenire guasti;
- Quadro elettrico per i dispositivi di monitoraggio, per l'integrazione e la gestione del sistema di monitoraggio dell'intero impianto.

Questa configurazione impiantistica garantisce il corretto funzionamento, la protezione e il monitoraggio continuo dell'energia immessa in rete, consentendo un'efficiente gestione delle operazioni e della sicurezza dell'impianto.

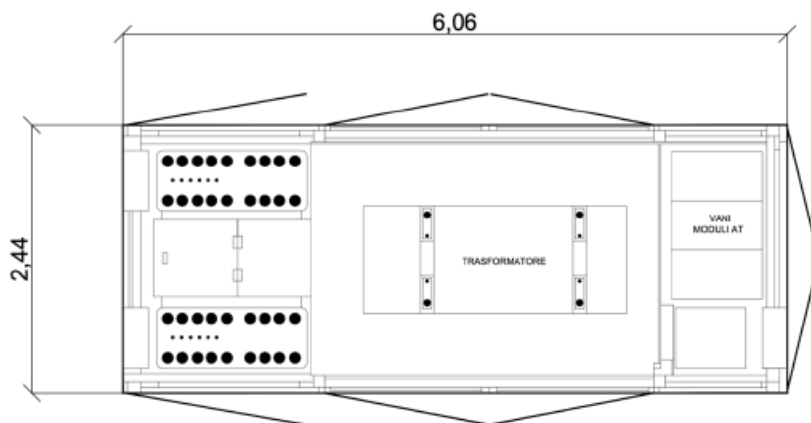


Figura 91. Tipologico dell'unità di trasformazione.

7.2.3. Cabina TAC

I locali cabina saranno realizzati utilizzando container prefabbricati di dimensioni pari a circa 12,00 x 2,40 m. Le cabine TAC saranno destinate ad ospitare i sistemi di alimentazione ausiliaria, come gli UPS, necessari per garantire l'alimentazione dei sistemi di raffreddamento dei container BESS.

Quindi, all'interno di ciascun cabinato saranno collocati:

- Un **trasformatore AT/bt** (alta/bassa tensione) per la distribuzione dell'energia elettrica ai sistemi ausiliari;
- I propri **sistemi di raffreddamento** e di **circolazione dell'aria**, per mantenere la temperatura ottimale all'interno del cabinato e garantire il corretto funzionamento delle apparecchiature e dei dispositivi ospitati.

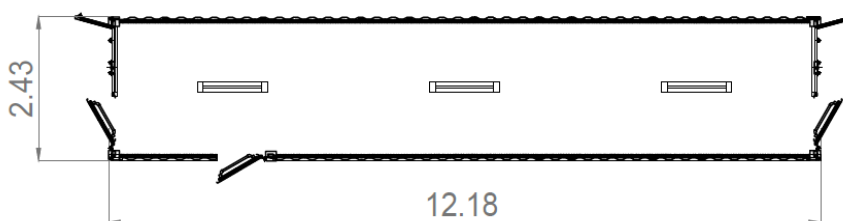


Figura 92. Tipologico della cabina TAC.

8. Studio degli impatti/ricadute dell'opera in progetto

La presente sezione dello Studio di Impatto rappresenta il cuore del procedimento autorizzativo e, contestualmente, offre l'opportunità di documentare i numerosi accorgimenti progettuali frutto di un'attenta analisi di equilibrio tra uomo ed ecosistema, nel rispetto delle componenti biotiche e abiotiche naturali e alla costante ricerca della piena sostenibilità. A tal proposito, seppur un tantino filosofico, è sempre il caso di ricordare come il concetto stesso di sviluppo sostenibile (Figura 93) non risulti essere un pensiero astratto difficilmente identificabile, ma, al contrario, è un ambito di ricerca scientifica noto e piuttosto vivace che coinvolge, studia e analizza la maggior parte delle attività e dei processi antropici in ottica di migliorarne la conoscenza e limitarne gli effetti negativi, attraverso strategie migliorative (i.e. *good practices*) e sul quale esistono dati e studi oggetto di continuo aggiornamento ed evoluzione.

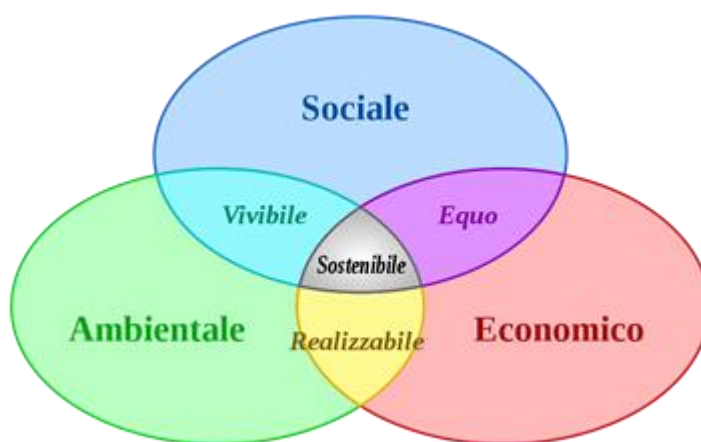


Figura 93. Diagramma di Venn dello sviluppo sostenibile, risultante dall'incrocio delle tre parti costituenti.

In analogia con quanto fatto sino ad ora, quindi, anche **il presente capitolo cercherà di seguire i più alti standard tecnico-qualitativi di analisi**, al fine di non limitare lo SIA a quanto previsto dalla normativa italiana vigente secondo una mera visione di tipo burocratico-amministrativo, ma mirerà a soddisfare quanto previsto della direttiva 2011/92/UE così come modificata dalla direttiva 2014/52/UE. In particolare, verranno estesi gli ambiti di analisi a tutta quella serie di elementi dinamico-evolutivi indotti dal cambiamento climatico da intendersi sia come variabile impattata sia come variabile impattante sull'opera (vedi concetti di resistenza e resilienza). Inoltre, al fine di "[...] *condurre ogni ragionevole sforzo per una analisi seria ed oggettiva dei presupposti e delle conseguenze di progetto*", **il presente lavoro si avvale di dati tecnici e di concetti scientifici (di volta in volta analizzati e opportunamente citati) al fine di fondare le scelte su basi solide e di fonte certa.**

Si procederà, quindi, con una valutazione di carattere generale sulla sostenibilità tramite analisi LCA di letteratura della tecnologia fotovoltaica per poi proseguire verso un dettaglio sempre più specifico sulle varie componenti oggetto di valutazione.

Gli ambiti privi di interazione saranno trattati in modo speditivo, viceversa ci si focalizzerà sugli aspetti di maggior interrelazione. Inoltre, le diverse fasi di vita dell'opera verranno tenute in considerazione (i.e. costruzione, esercizio, dismissione) laddove pertinenti.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 220 di 389

8.1. Dal pannello al grande impianto di produzione: LCA e analisi di processo

L'energia prodotta da fonti rinnovabili è oggi in primo piano e **la comunità scientifica è concorde nell'affermare, che essa rappresenta uno dei principali sistemi per a) contenere la dipendenza dalle limitate riserve di fonti fossili e b) mitigare gli impatti del cambiamento climatico** (Shafiee *et al.*, 2009; IPCC, 2011).

In tale contesto, ulteriori aspetti non trascurabili da considerare sono:

- ✓ il sole fornisce oltre 2500 terawatts (TW) di energia su grandi superfici tecnicamente accessibili sulla terra (Nelson, 2003; Tsao *et al.*, 2006);
- ✓ i costi delle tecnologie solari sono progressivamente meno proibitivi e sempre più accessibili (Reichelstein & Yorston, 2013), specialmente in un contesto di economie di scala;
- ✓ il potenziale d'uso delle tecnologie per l'utilizzo dell'energia solare sovrasta di alcuni ordini di grandezza il potenziale d'uso di altre tecnologie rinnovabili (e.g. eolico e biomasse (IPCC, 2011))
- ✓ l'energia solare ha numerose esternalità positive dirette e indirette tra cui, a titolo esemplificativo, la riduzione dell'emissione di gas a effetto serra, il riuso/miglioramento di terre degradate e/o marginali, l'incremento dell'indipendenza energetica, l'accelerazione dell'elettrificazione rurale, la creazione di posti di lavoro, il miglioramento della qualità della vita, la diversificazione del reddito agricolo, la riduzione/ il contenimento del costo dell'energia (e.g. Tsoutsos *et al.*, 2005; Burney *et al.*, 2010);
- ✓ malgrado le speculazioni (finanziarie ma anche mediatiche), le superfici agricole destinate all'installazione di impianti fotovoltaici a terra in Italia è stata quantificata al 2014 in meno dello 0,1% della superficie agricola totale nazionale (Squatrito *et al.*, 2014) e, viceversa, possono esser create interessanti sinergie tra produzione agricola ed energetica (Elettricità Futura e Confagricoltura, 2021).
- ✓ Le infrastrutture per la produzione di energia da fonti rinnovabili e le opere ad esse riconducibili sono state dichiarate dal Governo Italiano di pubblica utilità, indifferibili ed urgenti (Legge 10/1991-Art.1, comma 4; D.lgs. 387/2003 – Art. 12, comma 1); Il PNIEC¹³⁰ italiano, inoltre, prevede di perseguire un obiettivo indicativo di riduzione dei consumi al 2030 pari al 43 % dell'energia primaria e al 39,7 % dell'energia finale (rispetto allo scenario di riferimento PRIMES 2007).
- ✓ Il riscaldamento globale, e tutte le drammatiche conseguenze ad esso riconducibili, hanno subito addirittura un'accelerazione nel quinquennio 2014-2019 (Xu *et al.*, 2018; IPCC, 2018; WMO, 2019), sancendo, di fatto la sconfitta delle attuali strategie messe in atto per contenere il global warming entro l'1,5°C e richiamando l'attenzione sull'esigenza di una nuova e rinnovata coscienza volta a incrementare gli sforzi. In quest'ottica l'accordo di Parigi definisce un piano d'azione globale, inteso a limitare il riscaldamento globale ben al di sotto dei 2°C con la pressoché completa decarbonizzazione delle fonti di energia (auspicabilmente entro il 2040).

Se, quindi, risulta innegabile come una produzione diffusa da micro-impianti ubicati su edifici e manufatti risulterebbe ottimale e preferibile per innumerevoli ragioni (e.g. non occupazione di suolo, aumento di efficienza produzione-consumo, consapevolezza globale, limitazione degli impatti paesaggistici, etc. -

¹³⁰ www.mise.gov.it/images/stories/documenti/PNIEC_finale_17012020.pdf#page=47&zoom=100,72,97

oggetto di approfondimento nei prossimi paragrafi), è altrettanto vero come le dinamiche di crescita della micro generazione domestica diffusa soffrano una sintomatica lentezza (dovuta ad altrettante innumerevoli ragioni) non compatibile con l’urgenza dettata dal momento. Ogni azione conta.

In un disegno più ampio, quindi, è possibile interpretare le grandi centrali di produzione posizionate a terra, come un’efficace strategia di breve-medio periodo in grado di offrire maggior tempo all’economia domestica per adeguarsi.

In questa visione, tuttavia, diventa essenziale lavorare sul contenimento delle esternalità negative dei grandi impianti, per non andare a detrimento di altre risorse (sia in una visione olistica, sia in una visione puntuale). Riprendendo, quindi, un efficace diagramma di sintesi degli impatti e delle ricadute delle grandi centrali fotovoltaiche a terra, tratto da Hernandez *et al.* (2014), è possibile riepilogare le esternalità oggetto di attenzione nel presente studio in Figura 94.

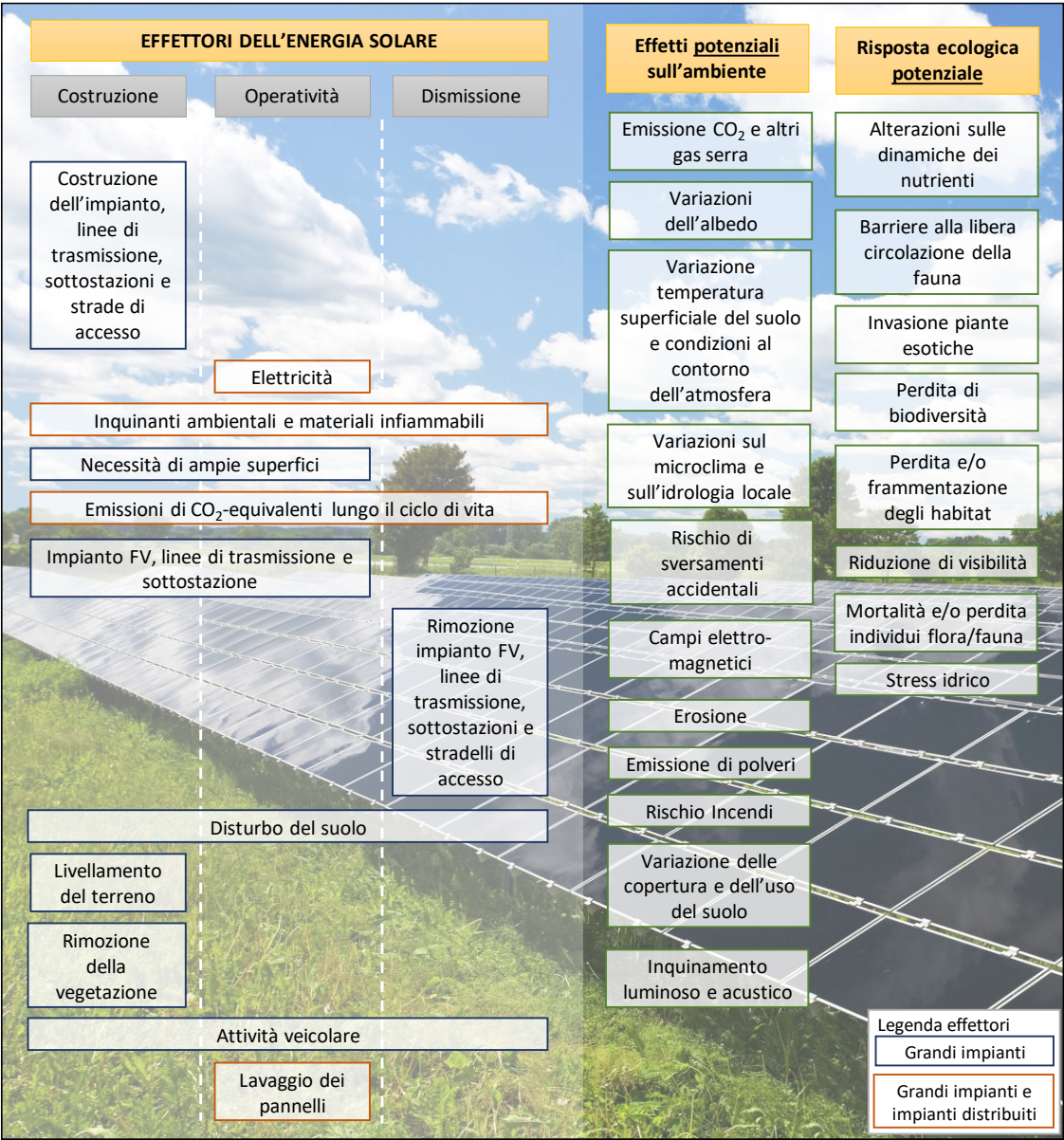


Figura 94. “Effettori” riferibili alle tecnologie solari per impianti di grandi dimensioni ubicati al suolo. Gli effettori possono produrre uno o più effetti sull’ambiente, con una o più potenziali risposte ecologiche.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 222 di 389

8.1.1. Fase di produzione dei pannelli e analisi LCA del fotovoltaico

Il crescente sviluppo demografico e tecnologico, frutto di una costante ricerca di miglioramento della qualità della vita, rende il mondo sempre più energivoro. Tuttavia, la combustione delle tradizionali fonti fossili ha dato evidenza di gravissime conseguenze ambientali, che occorre arginare: riscaldamento globale in primis (con tutti i disastri a esso connessi), ma anche piogge acide e inquinamento atmosferico sono solo alcuni dei gravi danni, che minacciano (e condizioneranno) le dinamiche biotiche della Terra.

In accezione generale, quindi, le tecnologie fotovoltaiche, che producono energia direttamente dalla radiazione solare senza emissioni di gas a effetto serra e senza consumo di fonti fossili, potrebbero risultare completamente pulite e senza alcun impatto. Tuttavia, durante il loro ciclo di vita, è bene evidenziare come numerosi processi ad esse connessi consumino grandi quantitativi di risorse (di tipo minerale, idrico ed energetico in primis) e sussistano emissioni di gas nocivi e/o ad effetto serra (e.g. produzione delle celle fotovoltaiche e dei sistemi di fissaggio, assemblaggio dei moduli, trasporto, installazione, decommissioning (Figura 95)) che, se non opportunamente minimizzate e correttamente trattate, potrebbero limitare i benefici derivanti dalla sola fase d'esercizio.

➔ **In primo luogo, quindi, in una ottica di piena consapevolezza, occorre avere la certezza che i benefici complessivi generati da una centrale fotovoltaica durante la sua esistenza superino i consumi di risorse necessari alla loro stessa costruzione, funzionamento e dismissione.**

Per questo obiettivo viene abitualmente adottata l'analisi LCA. Tale tipologia di studio, chiamata "**Analisi del Ciclo di Vita (Life-Cycle Assessment = LCA)**" è un metodo strutturato e standardizzato a livello internazionale che permette di quantificare i potenziali impatti sull'ambiente (e sulla salute umana) associati a un bene o servizio durante TUTTA la sua esistenza a partire dal rispettivo consumo di risorse e dalle emissioni (dall'acquisizione delle materie prime sino alla gestione delle stesse al termine della vita utile includendo le fasi di fabbricazione, distribuzione, utilizzo e dismissione).

Per descrivere le performance ambientali di progetto tramite analisi LCA, i due indicatori principali e comunemente utilizzati a livello internazionale possono essere identificati nei seguenti parametri:

- l'**EPBT (Energy payback Time)**: ovvero il tempo necessario all'impianto per generare il medesimo quantitativo di energia necessario ad annullare il quantitativo consumato nel suo ciclo di vita;
- la **GHG Emission Rate**: ovvero il quantitativo di emissioni di gas climalteranti generate durante il suo ciclo di vita.

Trattandosi di un argomento di estrema complessità che coinvolge competenze e conoscenze di dettaglio di innumerevoli processi (e.g. Figura 94 - oltretutto in costante evoluzione grazie al miglioramento tecnologico) risulterebbe oltremodo onerosa svolgere analisi LCA specifiche su ogni singolo progetto (oltretutto in una fase iniziale caratterizzata da elementi di aleatorietà ancora molto ampi e tali da imporre assunzioni e semplificazioni che rischierebbero di rendere soggettivo e poco attendibile il risultato).

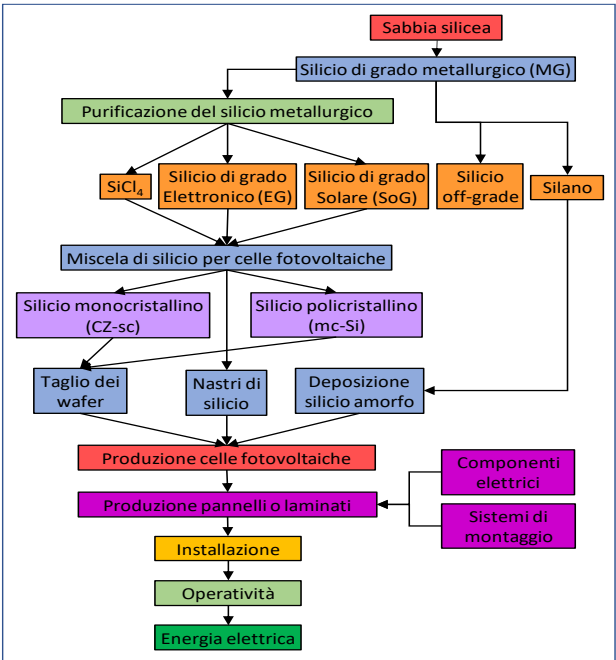


Figura 95. Il processo di fabbricazione dei moduli fotovoltaici a base silicea (Peng *et al.*, 2013).

Tuttavia, risultano disponibili molti lavori e studi pubblicati su riviste scientifiche specialistiche ad opera di studiosi e ricercatori che hanno condotto, nel corso del tempo, studi di LCA di impianti fotovoltaici per verificarne la sostenibilità ambientale e il suo impatti climatico (trascurando i lavori precedenti il 2010, si citano, per esempio: Sumper *et al.*, 2011; Fthenakis & Kim, 2011; Peng *et al.*, 2013; Desideri *et al.*, 2013; Beylot *et al.*, 2014; Kim *et al.*, 2014; Marshli *et al.*, 2022).

Nel tentativo di definire uno stato dell’arte sulla base della disponibilità di dati di letteratura risulta piuttosto evidente come la tematica, seppur molto attuale e oggetto di dibattito scientifico, mostri ancora una certa carenza di lavori riferiti ad impianti a terra *utility-scale* in contesto Europeo. Di più, se da un lato tutti i documenti risultano concordi sull’enorme vantaggio generato dall’utilizzo della fonte solare per la produzione di energia (rispetto alle fonti fossili) – peraltro con emissioni di oltre un ordine di grandezza inferiori (Cfr. Tabella 38 (Hernandez *et al.*, 2014)) – e sul fatto che la fase costruttiva rappresenti il grosso delle emissioni GHG nella vita di un progetto FV (nell’ordine dell’85-90%), ciascun lavoro risulta caratterizzato da metodologie, scelte e impostazioni modellistiche/disponibilità dati che rendono gli output numerici compresi in range piuttosto ampi e, talvolta, solo parzialmente confrontabili (in quanto frutto di analisi di processo parziali o influenzati da dinamiche metodologiche differenti o, ancora, riferiti a tecnologie/progetti molto diversi tra loro). È tuttavia evidente come, approfondendo ciascuno studio, i dati riferiti alla tecnologia FV con moduli in silicio cristallino e strutture metalliche a terra a inseguimento solare tendano più o meno a convergere verso una forbice ristretta.

Tabella 38. Paragone delle emissioni di gas climalteranti (grammi di CO₂ equivalente per kWh prodotto) tra diversi sistemi convenzionali (a fonti fossili) e il fotovoltaico (silicio monocristallino).

Sistema	Emissione GHG (gCO ₂ -eq/kWh)
Carbone	975
Gas	608
Fonti petrolifere	742
FV – Si cristallino	32 – 44,6

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 224 di 389

Nel prosieguo viene offerta una sintetica *review* di letteratura dei lavori giudicati, dagli scriventi, maggiormente interessanti/utili ai fini dello studio,

- Sumper *et al.* (2011) effettua uno studio sulle performance ambientali di un impianto su tetto da 200 kWp in Spagna e, benché non fornisca dati di emissione di GHG (essendosi concentrato maggiormente su indicatori di payback energetico), fornisce - all'interno del lavoro - un'interessante revisione basata su 26 precedenti studi LCA (compresi tra il 2000 e il 2009) i quali, presentano complessivamente un range emissivo compreso tra **13 e 180 g CO₂eq/kWh** (con una media complessiva di 63 g CO₂eq/kWh). Tali lavori, tuttavia, risultano un tantino datati e includono tecnologie differenti, taglie di progetto dissimili, soluzioni installative le più disparate e localizzazioni in aree caratterizzate da irraggiamenti e producibilità molto diverse. È comunque interessante iniziare a circoscrivere un perimetro chiaro e robusto che ricomprenda la maggior parte dei progetti.
- Fthenakis e Kim (2011) sintetizzano i risultati di una analisi LCA per alcune tecnologie fotovoltaiche (i.e. film sottile e 3 differenti ipotesi di silicio) arrivando a fornire un livello di contribuzione specifica in termini di emissioni di GHG per i principali macro-componenti (e.g. moduli, strutture) – facendo anche un focus su un piccolo sistema ad inseguimento biassiale di una sola vela da 25 kWp in Arizona - con valori di emissione di GHG nell'ordine dei **30-38 g CO₂eq/kWh** (considerando, tuttavia, solo le fasi di costruzione dei materiali).
- Peng *et al.* (2013) analizza le emissioni di GHG di cinque diversi sistemi fotovoltaici e chiarisce come i fattori emissivi siano fortemente influenzati da una serie considerevole di variabili, tra cui tipi di celle fotovoltaiche, i tipi di moduli, i processi manifatturieri, le soluzioni tecnologiche, i metodi di installazione, la localizzazione del progetto, le condizioni climatiche dell'area, il metodo di stima utilizzato (e l'accuratezza dei dati forniti), ecc. Al netto di queste precisazioni, la quantificazione fornita in termini emissivi per gli impianti realizzati con moduli in silicio monocristallino presenta un range compreso tra **29-45 g CO₂eq/kWh** (di poco più alto rispetto a quelli in policristallino).
- Beylot *et al.* (2014) ipotizza e confronta quattro scenari differenti d'installazione a terra di un impianto virtuale da 5 MWp (i.e. supporti fissi in alluminio e in legno; sistema a inseguimento monoassiale e biassiale) identificando emissioni GHG di sistema differenti in relazione alla soluzione adottata con range finali che vanno da **37,5 a 53,5 g CO₂eq/kWh** a seconda della diversa configurazione.
- Kim *et al.* (2014) valuta la performance ambientale, in termini di GHG, di un piccolo impianto a fisso a terra (0.1 MWp) variando il differente feedback offerto da pannelli in silicio mono-cristallino e poli-cristallino (decommissioning incluso) ed arriva a identificare range finali che vanno da **31,5 a 41,8 g CO₂eq/kWh** a seconda della diversa configurazione.
- Desideri *et al.* (2013) effettua una analisi comparativa tra due ipotetici impianti solari *utility scale* (di dimensione nell'ordine di alcuni MWp) ubicati in Sicilia e basati su tecnologie differenti: da un lato il solare a concentrazione e dall'altra un impianto a inseguimento monoassiale con pannelli in silicio monocristallino (contemplando, nella sua analisi modellistica, tutte le fasi LCA: dall'estrazione delle materie prime fino al loro smaltimento). I valori di emissione di GHG arrivano a definire valori di **47,9 g CO₂eq/kWh per l'impianto FV a inseguimento solare** (e 29,9 per l'impianto a concentrazione solare – qui non considerati per eccessiva difformità tecnologica rispetto alla tipologia qui considerata).

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 225 di 389

Senza tornare nei dettagli di ogni singolo studio sopracitato (ai quali si rimanda per ogni approfondimento) e limitando l'analisi a quanto di interesse, i risultati mediati (e normalizzati per un facile confronto sul singolo kWh) possono essere sintetizzate come segue:

- **le analisi LCA di sistemi fotovoltaici**, con tecnologie assimilabili a quelle adottate nel presente progetto (i.e. installazioni a terra con sistema a inseguimento solare, che adottano la tecnologia di silicio cristallino), **evidenziano valori di EPBT compresi tra 1,7 e 5,5 anni (prendendo gli estremi minimi e massimi riscontrati - Desideri et al. 2013; Peng et al 2013).**
- **Per la medesima tipologia di impianti, escludendo i lavori precedenti al 2010, le emissioni di GHG durante il ciclo di vita sono quantificabili in un range medio compreso tra 32,0 e 44,6 g CO₂eq/kWh, con una media di 40,2 g CO₂eq/kWh (con estremi minimi e massimi assoluti compresi tra 29,0 e 53,5 g CO₂eq/kWh).**

I dati sopra menzionati sono suffragati dalla maggior parte degli studi disponibili (come opportunamente sopra documentato), ma rappresentano una condizione dinamica destinata ulteriormente a migliorare nel breve-medio periodo in considerazione di numerosi fattori quali, per esempio, il progresso dei processi industriali, l'aumento delle efficienze, la diminuzione dei consumi di materie prime, l'incremento d'uso dei materiali riciclati (Peng et al., 2013). A tal proposito, lo studio di Kommalapati et al (2017), nella loro review di analisi LCA su progetti ante 2010 indentificano valori compresi nell'ordine di **73,68 e 85,33 g CO₂eq/kWh** per progetti FV in silicio monocristallino e policristallino: valori che, a differenza di quelli sopra descritti, si sono significativamente ridotti nell'arco degli ultimi 15 anni.

→ **In secondo luogo, non meno importante, occorre prestare attenzione alla selezione di prodotti e produttori "virtuosi", ovvero aziende dotate di politiche operative e gestionali sostenibili nei loro processi produttivi al fine di minimizzare il loro impatto ambientale e ridurre la loro impronta di carbonio.**

Per tali tematiche, tuttavia, non è facile accertare indicatori trasparenti, robusti, e univoci riferiti al grado di sostenibilità di ciascun fornitore (specie quando subentrano logiche contrattuali che racchiudono in un unico contratto di "Engineering, Procurement and Construction" (i.e. EPC) tutti gli aspetti del lavoro cantieristico). Esistono, tuttavia, numerosi aspetti, certificazioni o analisi che possono fungere da proxy del grado di attenzione e sensibilità ambientale dei soggetti coinvolti.

Per quanto concerne la componente energetica del progetto "CARPI-Fossoli", per esempio, è stato dato privilegio a fornitori con una reputazione consolidata e comprovata a livello nazionale o internazionale, che risultassero condividere la missione di sostenibilità portata avanti da Energy Aquarius tramite l'adozione di pratiche sostenibili e responsabili in termini ambientali (oltre che nel rispetto degli standard di qualità ed in conformità alle normative vigenti). Senza entrare nel merito di ogni singolo fornitore (anche perché molti non sono ancora stati individuati) ma tenuto conto del fatto che tra le forniture di potenziale maggior impatto risultano esserci i moduli fotovoltaici e le strutture metalliche di sostegno, vengono qui forniti alcuni spunti utili di valutazione sulle società identificate per tali forniture (ed oggetto, ormai, di rapporti commerciali consolidati con la Società Proponente):

- **→ Canadian Solar.**

Azienda canadese con sede principale in Guelph (Ontario) – con succursali negli Stati Uniti d'America, America Latina, Europa, Asia, Medio Oriente e Africa – che ha ormai ampiamente

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 226 di 389

consolidato la sua presenza sul territorio comunitario adottandone la filosofia e condividendone gli standard. Inoltre, Canadian Solar, nel corso degli anni, ha rinnovato la propria strategia di sostenibilità in linea con gli standard globali, registrando una riduzione della propria *carbon footprint*; tale impegno viene documentato in modo puntuale e dettagliato all'interno dell'ultimo "*Sustainability report 2022*"¹³¹ (documento redatto dall'azienda a cadenza annuale, al quale si rimanda per ogni approfondimento).

In particolare, come riportato nella Figura 96, confrontando i valori delle emissioni registrati da Canadian Solar nel 2017 con quelli ultimi del 2022 si assiste ad una riduzione delle emissioni del 20%.

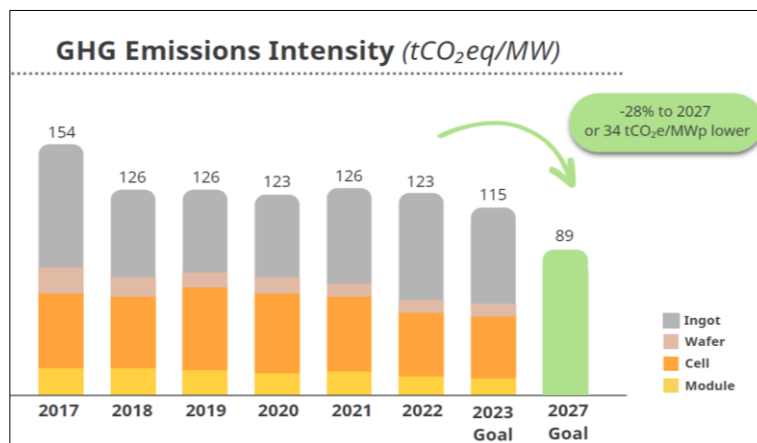


Figura 96. Emissioni Climalteranti espresse in tCO₂ eq MW⁻¹ emesse e calcolate da Canadian Solar nel periodo tra il 2017 e il 2022. Le componenti FV per le quali sono state calcolate le emissioni carboniche sono il lingotto (Ingot), la lamella (Wafer) (come il silicio), la cella (Cell) e il modulo (Module). Fonte: Sustainability report 2022.

Interessante, in ultimo, ravvisare che tra gli obiettivi aziendali da raggiungere entro il 2027 figura quello di proseguire nella riduzione dell'intensità delle emissioni di gas serra (tCO₂e/MW) emessi dai prodotti di categoria 1¹³², 2¹³³ e 3¹³⁴ riducendo le emissioni carboniche del 28 % rispetto al 2022, continuando simultaneamente ad aumentare la potenza prodotta e adottando ulteriori misure di risparmio energetico;

• ➔ PVH a Gransolar Company.

PVH è una società spagnola che può fare affidamento sul lavoro di oltre 1300 persone. Le principali attività della PVH sono la produzione di componenti per lo sviluppo e la costruzione di parchi FV.

Dal punto di vista ambientale, PVH a Gransolar company implementa una strategia basata sull'economia circolare e sulla gestione responsabile del suolo, con l'obiettivo di ridurre ogni possibile impatto negativo che l'attività potrebbe avere sull'ambiente. L'azienda è certificata dall'European Quality Assurance per la norma UNE-EN-ISO 9001:2015 e UNE-EN-ISO 14001:2015 come sistema di gestione della qualità e sistema di gestione ambientale. Ancorché non sono ancora disponibili dati di analisi LCA delle proprie produzioni riferite all'anno 2022, la stima attesa per il 2022 è di 771,02 t CO₂ eq. Mentre, tra gli obiettivi futuri, la PVH a Gransolar Company si propone di ridurre la propria carbon footprint.¹³⁵

¹³¹ <http://investors.canadiansolar.com/static-files/e10bbede-2991-4365-b2a7-fd2da6111e22>

¹³² Categoria 1: emissioni dirette prodotte dall'azienda.

¹³³ Categoria 2: emissioni prodotte indirettamente dall'azienda, provengono dalla produzione di energia acquistata e utilizzata.

¹³⁴ Categoria 3: emissioni prodotte indirettamente dall'azienda, provenienti dal trasporto.

¹³⁵ https://pvhardware.com/wp-content/uploads/2023/09/PVH_NON-FINANCIAL-INFORMATION-STATEMENT.pdf

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 227 di 389

Infine, tra le principali strategie aziendali volte al miglioramento dell'efficienza energetica figurano i) l'uso di macchine elettriche, ii) presenza di tre colonnine di ricarica per veicoli elettrici nel parcheggio aziendale, iii) certificazione BREEAM¹³⁶ per le sedi centrali, iv) partecipazione al Global Compact delle Nazioni Unite (The Climate Pledge and Forética), v) fornitura di energia green presso gli uffici aziendali, vi) installazione di impianti fotovoltaici rivolti all'autoconsumo.

In chiusura di trattazione, quindi, attraverso l'analisi di letteratura scientifica basata su studi LCA di progetti fotovoltaici e gli approfondimenti condotti sui fornitori del progetto "CARPI-Fossoli" è stato possibile:

- **quantificare con una ragionevole accuratezza, i range emissivi di gas climalteranti emessi nel ciclo di vita di progetti di produzione di energia elettrica da fonte solare identificando interessanti benchmark di riferimento che si collocano ad un ordine di grandezza inferiore rispetto a sistemi convenzionali basati su fonti fossili¹³⁷.**
- **Valutare un range temporale di payback energetico dei progetti solari fotovoltaici che dimostrano come, mediamente, in 3,5 anni l'energia prodotta ripaga quella consumata per la loro realizzazione.**

Fornire opportune rassicurazioni sulla sensibilità ambientale dei principali fornitori di progetto che condividono una missione di sostenibilità nei loro processi, ergo con logiche aspettative di ricadere nella forbice bassa di emissività di GHG e EPBT

8.1.2. Fasi cantieristiche: costruzione /smantellamento

La fase cantieristica, finalizzata all'installazione delle strutture fotovoltaiche, andrà a generare le conseguenze tipiche di un cantiere impiantistico, con impatti potenziali riassumibili in:

- 1) diffusione di polveri (ed emissioni gassose, liquide e solide per lo più trascurabili) legate al transito di automezzi per raggiungere e allontanarsi dal cantiere e al funzionamento in posto degli stessi;
- 2) rischi di sversamenti accidentali;
- 3) produzione di rifiuti riconducibili, per lo più, a materiali da imballaggio dei componenti d'impianto (i.e. cartone, legno, plastica, materiali metallici) e, alla "vita in cantiere" delle maestranze (e.g. bottiglie, piatti, bicchieri, ecc.).
- 4) emissioni luminose, acustiche e vibrazioni provocate dai processi di installazione e dal funzionamento stesso del cantiere;
- 5) movimenti terra finalizzati alla predisposizione delle superfici;
- 6) compattazione, sentieramenti ed erosione dovuti alla movimentazione di mezzi per la posa in opera di moduli fotovoltaici, cavidotti, tubazioni di collegamento, cabine di trasformazione, recinzioni e piantumazione delle fasce vegetali;
- 7) riduzione temporanea di organismi vegetali, per mortalità diretta, estirpazione e/o modifiche nell'uso

¹³⁶ Building Research Establishment Environmental Assessment Method (in italiano: Metodo di valutazione ambientale dell'istituto di ricerca edilizio) è un metodo di valutazione ambientale degli edifici ed è il più duraturo metodo al mondo di valutazione e certificazione dello sviluppo sostenibile di edifici.

¹³⁷ A tal proposito è opportuno rilevare come la progressiva crescita di impianti da FER in Italia stia lentamente portando ad un energy mix in cui le fonti fossili avranno sempre minor peso e potrà diventare interessante il confronto di LCA tra diverse fonti rinnovabili e/o con il nucleare di nuova generazione laddove gli orientamenti dell'opinione pubblica cambiassero idea. Tali riflessioni, però, a giudizio degli scriventi, risultano oggi utopiche considerata la lontananza dagli obiettivi di decarbonizzazione e la peculiarità delle fonti rinnovabili che non sempre consentono intersostituibilità tecnologica (e.g. l'assenza di adeguate condizioni ventose rende impossibile la realizzazione di impianti eolici su un'area, così come l'assenza di un corso d'acqua con adeguate morfologie rende irrealizzabile un impianto idroelettrico).

del suolo (apertura di piste e piazzole, compattazione, scavo) e rischio di ingresso di piante esotiche/infestanti;

8) allontanamento temporaneo della fauna selvatica per disturbo diretto.

Tali impatti sono da considerarsi temporanei, inevitabili, di modesta entità e reversibili nel breve periodo con azioni di mitigazione. Maggior dettaglio viene fornito nei paragrafi dedicati alla trattazione degli impatti sulle singole componenti ambientali.

In questa sede si specifica unicamente che, durante le operazioni di cantiere, i rifiuti generati saranno gestiti secondo normativa vigente. Nell'area di cantiere saranno organizzati gli stoccaggi in modo da gestire i rifiuti separatamente per tipologia e pericolosità, in contenitori adeguati alle caratteristiche del rifiuto. I rifiuti destinati al recupero saranno stoccati separatamente da quelli destinati allo smaltimento. Tutte le tipologie di rifiuto prodotte in cantiere saranno consegnate a ditte esterne, regolarmente autorizzate alle successive operazioni di trattamento smaltimento e/o recupero).

Trattandosi di un cantiere di semplice allestimento impiantistico, l'identificazione tipologica di massima dei rifiuti generati dal cantiere in fase di costruzione, può essere assimilabile a quanto esplicitato in Tabella 39.

Tabella 39. Identificazione tipologica di massima dei rifiuti prodotti in fase cantieristica per l'allestimento della componente energetica di progetto fotovoltaico.

Codici EER (CER)	Identificazione Tipologica
➔ RIFIUTI DI IMBALLAGGIO, ASSORBENTI, STRACCI, MATERIALI FILTRANTI E INDUMENTI PROTETTIVI	
CER 150101	imballaggi di carta e cartone
CER 150102	imballaggi in plastica
CER 150103	imballaggi in legno
CER 150104	imballaggi metallici
CER 150105	imballaggi compositi
CER 150106	imballaggi in materiali misti
CER 150203	assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi (non contaminati da sostanze pericolose e identificati con Codice CER 150202)
➔ RIFIUTI NON SPECIFICATI ALTRIMENTI NELL'ELENCO	
CER 160210*	apparecchiature fuori uso contenenti PCB o da essi contaminate, diverse da quelle di cui alla voce 160209
CER 160304	rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 160303
CER 160306	rifiuti organici, diversi da quelli di cui alla voce 160305
CER 160604	batterie alcaline (tranne 160603)
CER 160601*	batterie al piombo
CER 160605	altre batterie e accumulatori
CER 160708*	rifiuti contenenti olio
CER 160709*	rifiuti contenenti altre sostanze pericolose
CER 160799	rifiuti non specificati altrimenti
CER 161002	soluzioni acquose di scarto, diverse da quelle di cui alla voce 161001
➔ RIFIUTI DELLE OPERAZIONI DI COSTRUZIONE E DEMOLIZIONE (COMPRESO IL TERRENO PROVENIENTE DA SITI CONTAMINATI)	

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 229 di 389

CER 170107	miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 170106
CER 170202	vetro
CER 170203	plastica
CER 170302	miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 170301
CER 170407	metalli misti
CER 170411	cavi, diversi da quelli di cui alla voce 170410
CER 170504	terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503
CER 170604	materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 170601 e 170603
CER 170903*	altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose
* rifiuti identificati come pericolosi ai sensi della direttiva 2008/98/CE	

Per quanto riguarda il particolare codice CER 170504, riconducibile alle terre e rocce provenienti dallo scavo, si prevede di riutilizzarne la maggior parte per i rinterri previsti quali livellamenti, riempimenti, rimodellazioni e rilevati, funzionali alla corretta installazione dell'impianto in tutte le sue componenti strutturali (moduli fotovoltaici e relativi supporti, cabine elettriche, cavidotti, recinzioni, ecc.). Eventuali parti rimanenti saranno avviate al corretto smaltimento o riutilizzo.

8.1.3. Fase di esercizio

Gli impatti potenziali in fase di esercizio dell'opera possono essere così ipotizzabili/sintetizzabili:

- 1) impatto visivo dovuto alla presenza stessa dei pannelli fotovoltaici e delle strutture collegate;
- 2) inquinamento luminoso per la presenza di corpi illuminanti connessi con i dispositivi di sicurezza antintrusione in ore notturne;
- 3) variazioni di albedo e interazione con input meteorologici locali per la presenza della copertura FV;
- 4) fenomeni erosivi localizzati e potenziale alterazione delle dinamiche dei nutrienti per il cambio di destinazione d'uso;
- 5) frammentazione di habitat e barriere alla normale circolazione della meso-macro fauna;
- 6) presenza di campi elettromagnetici per i cavidotti di collegamento.

Si ritiene doveroso, tuttavia, evidenziare sin d'ora come la "passività" del sistema e la limitata interazione con fattori biotici e abiotici degli ecosistemi uniti ad attente soluzioni tecniche gestionali, possano consentire, superata la prima fase cantieristica, una buona stabilizzazione delle componenti pedologiche, vegetali, entomologiche e faunistiche, puntando non solo sulle capacità di adattamento degli organismi viventi, ma favorendo il miglioramento delle condizioni stesse attraverso una gestione accorta degli input primari.

L'impianto, per le caratteristiche intrinseche della tecnologia fotovoltaica e delle soluzioni tecniche adottate, non avrà emissioni acustiche impattanti, né rilasci di inquinanti (solidi, liquidi o gassosi), né comporterà rischi per la salute umana. **In ogni caso, come per la fase cantieristica, anche per la fase di esercizio, la trattazione degli impatti sulle singole componenti ambientali viene affrontata nei successivi paragrafi dedicati con dovizia di dettaglio.**

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 230 di 389

8.1.4. Fase di fine vita del prodotto (decommissioning)

Il *decommissioning* di un impianto fotovoltaico, grande o piccolo che sia, è un tema piuttosto complesso e molto attuale che offre numerosi spunti di analisi (e opportunità di business), che sono oggetto di studio sia da parte della comunità scientifica internazionale, sia da parte di industriali del settore.

I principali elementi da considerare per tale aspetto sono i seguenti:

- 1) Un impianto FV (da intendersi non solo come insieme di pannelli, ma complessivo di tutte le strutture di ancoraggio, dei cablaggi e dei sistemi di regolazione/cessione dell'energia) **si costituisce, per lo più, di materiali riciclabili** (e.g. Larsen, 2009; Choi & Fthenakis, 2014; Vargas & Chesney, 2019).
- 2) **La maggior parte dei processi industriali di recupero dei sottoprodotti derivanti dal *decommissioning* degli impianti fotovoltaici sono già noti**, mentre, per alcuni sottoprodotti (e.g. silicio), sono stati messi a punto nuovi processi e trattamenti atti a consentirne il riciclo (e.g. Granata *et al.*, 2014; Goe and Gaustad, 2014).

Oltre a tali aspetti, certamente promettenti e in linea con la filosofia della "green economy" e della piena sostenibilità del settore, è altrettanto importante evidenziare, come il ciclo di vita di un impianto fotovoltaico sia molto lungo e, di fatto, il mercato del recupero dei pannelli FV e della sua componentistica sia ancora piuttosto acerbo. Ad oggi, infatti, i volumi di materiali da dismettere risultano estremamente contenuti, spazialmente frammentati e tali da non giustificare ancora la nascita di centri di recupero su base territoriale. Viceversa, ci si attende una crescita esponenziale dei sopracitati materiali a partire dal 2030¹³⁸.

Interessanti, in ottica prospettica, sono tuttavia numerosi studi scientifici, che analizzano a livello macro e micro economico la sostenibilità di centri di recupero dei sottoprodotti di origine fotovoltaica ed arrivano a definire tale settore come una "potenziale industria multi multi-miliardaria" (Vargas and Chesney, 2019) con "interessanti ricadute positive sul risparmio di materie prime grazie al riciclo" (Choi and Fthenakis, 2014) e un "significativo risparmio sui consumi di energia primaria utile alla loro produzione dal momento in cui i materiali riciclati necessitano di minori processi rispetto alle materie prime grezze" (Goe and Gaustad, 2014).

La fase di dismissione ha un valore di centralità nell'economia circolare legata agli impianti fotovoltaici, in quanto di fondamentale importanza per le attività di recupero e riciclo delle materie, che possono essere così reimmesse nel ciclo di produzione¹³⁹ (Figura 97).

¹³⁸ Il boom di installazioni ha avuto inizio a partire dalla seconda metà degli anni 2000 con circa 20 GW installati in Italia in quasi un ventennio (la maggior parte tra il 2010 e il 2013) – IEA, 2018. 1 MW corrisponde a circa 75 tonnellate di Silicio cristallino (Choi & Fthenakis, 2014).

¹³⁹ Patrizia Corrias, Umberto Ciorba, Bruna Felici (2021) "La fine vita del fotovoltaico in Italia – Implicazioni socio-economiche ed ambientali". ENEA – Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile.

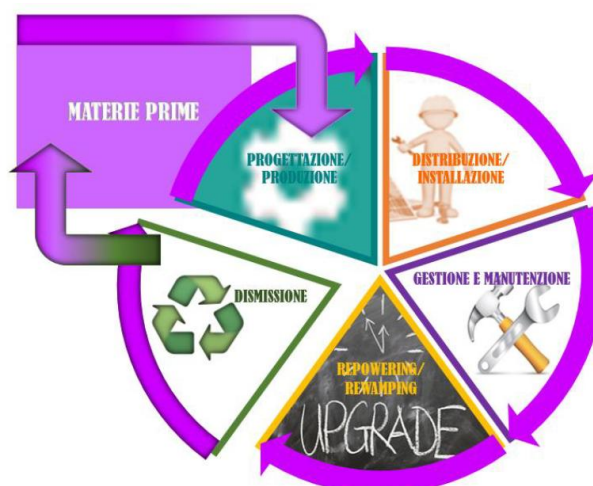


Figura 97. La catena del valore del fotovoltaico in ottica di economia circolare (Fonte: ENEA).

Analizzando nel dettaglio la fase di dismissione, si può osservare come questa sia distinta tra attività a basso e a medio/elevato contenuto tecnologico (Figura 98): le prime comprendono le operazioni di disinstallazione e di trasporto ai centri temporanei di raccolta e, successivamente, ai centri di trattamento; le seconde comprendono, invece, il trattamento per il recupero delle materie e la conseguente vendita, il riuso, la ricerca e la sperimentazione (e.g. progettazione, design, tecnologie per il trattamento).

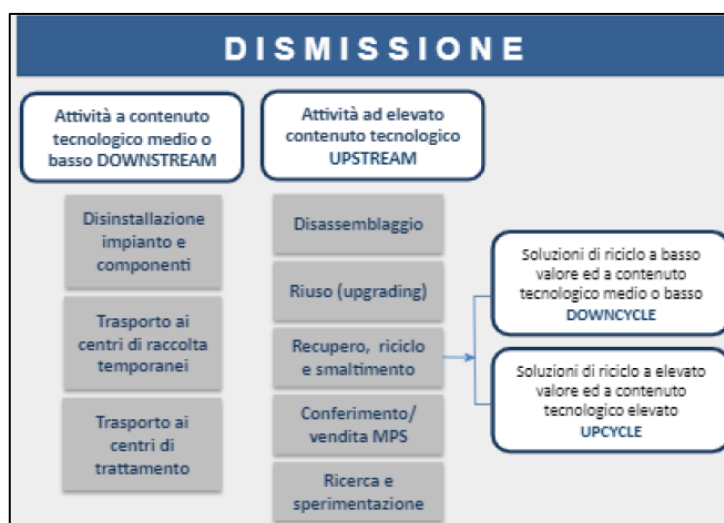


Figura 98. Catena del valore del fotovoltaico per la fase di dismissione (Fonte: ENEA).

Per la realizzazione del presente progetto, verranno utilizzati moduli fotovoltaici in silicio monocristallino, i quali hanno tipicamente una struttura multistrato composta da (Figura 99):

- cornice in alluminio;
- vetro frontale;
- pellicola di EVA – Etil Vinil Acetato posta nel fronte e nel retro della matrice di celle;
- matrice di celle di silicio;
- collegamenti elettrici in rame che connettono le celle in serie;
- strato posteriore o *backsheets*;
- scatola di giunzione installata sul retro.

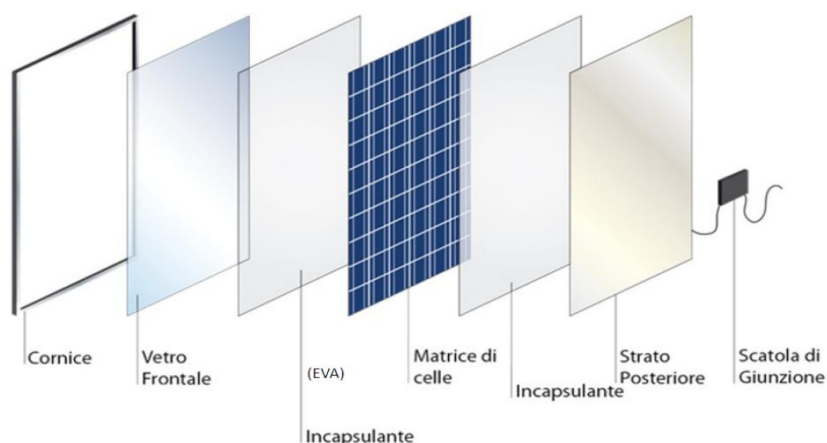


Figura 99. Composizione tipica di un modulo FV in silicio.

In Figura 100 sono indicati in percentuale i materiali presenti all'interno di un modulo FV in silicio.

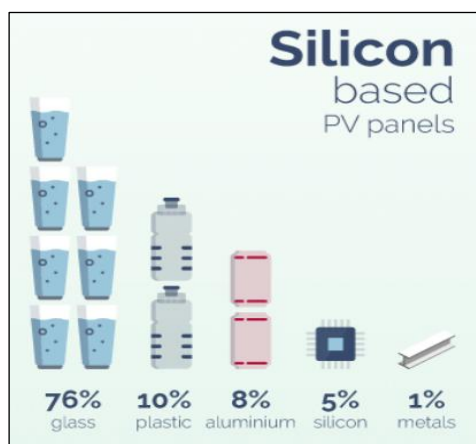


Figura 100. Percentuali dei diversi materiali che compongono i moduli fotovoltaici in silicio¹⁴⁰.

Attualmente i processi in fase di studio per il trattamento dei pannelli a fine vita sono molteplici e alcuni sono già operativi, come nel caso della FIRST SOLAR, che ha sviluppato una rete per il recupero e il trattamento dei pannelli a film sottile a fine vita.

Le tipologie di processo attraverso cui vengono trattati i pannelli a fine vita sono essenzialmente tre e dipendono dal tipo di tecnologie con cui sono fabbricati i pannelli oggetto di recupero:

- Trattamento meccanico:** rimozione del telaio e della scatola di giunzione, triturazione e selezione dei materiali, che può avvenire con metodi diversi.
- Trattamento termico:** decomposizione del materiale incapsulante e delle altre sostanze polimeriche; riciclo di cornice e vetro; trattamento delle celle attraverso processi chimici.
- Trattamento chimico:** utilizzo di sostanze chimiche (i.e. *leaching* – lisciviazione) finalizzata al recupero dei componenti in metallo.

¹⁴⁰ www.greenmatch.co.uk/blog/2017/10/the-opportunities-of-solar-panel-recycling (Ultimo aggiornamento: marzo 2021).

Il trattamento può anche comprendere l’insieme dei tre processi, in questo caso ci si riferisce a un sistema di processi, ossia a quel tipo di trattamento ad elevato contenuto tecnologico (c.d. *upcycle*), in grado di generare output di maggior valore.

A tal riguardo, una interessante infografica del processo e delle percentuali di riciclo delle varie parti di sottoprodotto viene resa disponibile in Figura 101.



Figura 101. Il processo di riciclo dei moduli fotovoltaici a base silicea e dei sottoprodotti della dismissione di impianti fotovoltaici. Fonte: www.greenmatch.co.uk/blog/2017/10/the-opportunities-of-solar-panel-recycling (Ultimo accesso: gennaio 2024).

Al di là di questa doverosa trattazione, che evidenzia il fermento e gli scenari di smaltimento futuri (entro i quali rientrerà verosimilmente il progetto oggetto del presente studio), è infine utile evidenziare come **l’attuale normativa italiana, attraverso il D.Lgs. 49/2014** (di attuazione della Direttiva 2012/19/UE), **disciplini i materiali derivanti dalla dismissione di impianti fotovoltaici come “Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche – RAEE” e obblighi i Titolari di impianto al conferimento dei “RAEE-fotovoltaici” presso i Centri di Raccolta Autorizzati¹⁴¹** per lo smaltimento e l’invio ai centri di recupero (peraltro trattenendo dagli eventuali meccanismi incentivanti, negli ultimi 10 anni di funzionamento, una sorta di deposito/cauzione, che viene restituita solo ad avvenuto smaltimento dei “rifiuti” secondo le modalità corrette previste dalla legge). Infine, l’art. 12-bis della L. 11/2024 “Decreto energia” introduce, tra le altre, misure per consentire una razionale e ordinata gestione dei RAEE sul territorio.

¹⁴¹ Centro di raccolta definito e disciplinato ai sensi dell’articolo 183, comma 1, lettera mm), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni, presso il quale sono raccolti, mediante raggruppamento differenziato, anche le diverse tipologie di RAEE.

8.2. Impatti/ricadute sulle componenti atmosferiche e climatiche

A parità di produzione, la generazione di energia elettrica da fonte solare è una soluzione universalmente riconosciuta per il contenimento delle emissioni inquinanti e climalteranti rispetto a fonti fossili (e anche di talune altri fonti rinnovabili a combustione).

Secondo il *briefing n° 13/2019* della Agenzia Ambientale Europea dal titolo *"Renewable energy in Europe: key for climate objectives, but air pollution needs attention"*, la crescita del consumo di energia rinnovabile dal 2005 è stata fondamentale per ridurre le emissioni di gas serra in tutta la UE. A tal proposito viene, inoltre, specificato come *"Le fonti energetiche rinnovabili possono contribuire a migliorare la qualità dell'aria e la salute umana, ad esempio fornendo elettricità o calore senza combustione. Tecnologie come l'energia eolica, l'energia solare fotovoltaica, l'energia geotermica, le pompe di calore o l'energia solare termica sono quindi più efficaci nel ridurre le emissioni inquinanti dell'aria associate alla maggior parte dei processi di combustione¹⁴². Sia che si tratti di biossido di zolfo (SO₂), ossidi di azoto (NO_x), particolato (PM₁₀ e PM_{2.5}), e composti organici volatili (COV)"*.

Riacciandosi a quanto sopra, quindi, anche l'impianto oggetto di studio potrà contribuire – in fase di esercizio - alla produzione di energia "zero-emissiva" per un totale stimato di circa **32,24 GWh/anno**, riducendo le emissioni inquinanti in atmosfera secondo le seguenti tabelle annuali (Tabella 40) derivanti dalla Relazione tecnica generale:

Tabella 40. Emissioni atmosferiche evitate grazie all'impianto oggetto di studio.

Equivalenti di produzione termoelettrica	
Anidride solforosa (SO ₂)	12.025 kg/anno
Ossidi di azoto (NO _x)	13.766 kg/anno
Polveri sottili (PM ₁₀ /PM _{2.5})	451 kg/anno
Anidride carbonica (CO ₂)	15.281 t/anno
Tonnellate equivalenti di petrolio (TEP)	6.029 TEP/anno

Complessivamente, ogni anno, verranno ad essere risparmiate 6.029 TEP (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) riducendo, di fatto, le emissioni inquinanti e climalteranti prodotte da fonti energetiche primarie. Considerata la vita utile dei generatori fotovoltaici, stimata di oltre 30 anni senza degrado significativo delle prestazioni, saranno risparmiate **oltre 180.870 TEP** in 30 anni di esercizio. **Tali importanti ricadute, forse scarsamente percepibili a scala locale, rivestono un'importanza strategica a livello nazionale e globale.**

Come già detto in precedenza: ogni azione conta.

¹⁴² Per opportuna conoscenza, infatti, il processo di combustione in quanto tale (per cui anche con alimentazione a biomasse rinnovabili) può comportare l'emissione di taluni inquinanti atmosferici. Dal 2005 al 2017, il rapporto evidenzia come in tutta l'UE il consumo extra di fonti energetiche rinnovabili ha portato a una riduzione di tutte le emissioni di SO₂ e NO_x, rispettivamente del 7% e dell'1%. Al contrario, a seguito dell'aumento dell'utilizzo di biomassa dal 2005 al 2017, in tutta l'UE si è registrato un aumento dell'11% delle emissioni per PM_{2.5}, del 7% per PM₁₀ e del 4% per COV (questo a prescindere dall'azione di mitigazione riferita all'emissione di CO₂ cui anche le biomasse hanno abbondantemente contribuito).

8.2.1. Ricadute sul traffico

Stante una durata massima complessiva del cantiere di circa 6 mesi, dall'apertura dei lavori sino alla loro completa chiusura, per un totale indicativo di 22-26 settimane. **Il traffico veicolare, per l'approvvigionamento e la realizzazione del cantiere, è quantificato in un totale complessivo di circa 113 camion distribuiti**, ancorché in modo non omogeneo, **lungo l'intero periodo di cantiere (Figura 106).**

Al fine di stimare l'impatto della circolazione dei mezzi coinvolti nelle attività di cantiere, come scenario di base sono stati utilizzati i flussi di traffico rappresentativi della media oraria (7.30 -8.30) di punta del giorno medio feriale del mese di ottobre, che fanno riferimento all'ultima calibrazione eseguita sul Modello dei Trasporti regionale da parte della struttura tecnica dell'ufficio Pianificazione della Mobilità sulla base dei flussi veicolari misurati dal sistema di monitoraggio del traffico regionale (MTS) e dei dati dei gestori delle tratte autostradali.

Per ogni tratto della viabilità, i flussi di traffico di veicoli leggeri e commerciali pesanti (rispettivamente >110 q.li e <110 q.li), sono espressi in "veicoli equivalenti", ossia ricavati attraverso dei coefficienti correttivi che tengono conto della maggiore occupazione della capacità stradale di queste categorie di mezzi. L'intensità oraria dei flussi di traffico sulla rete stradale nell'intorno dell'area di studio è illustrata nella seguente Figura 102, dalla quale si evince come ci sia una forte prevalenza di veicoli leggeri, e come i mezzi pesanti siano concentrati lungo l'autostrada ed in prossimità delle aree produttive.

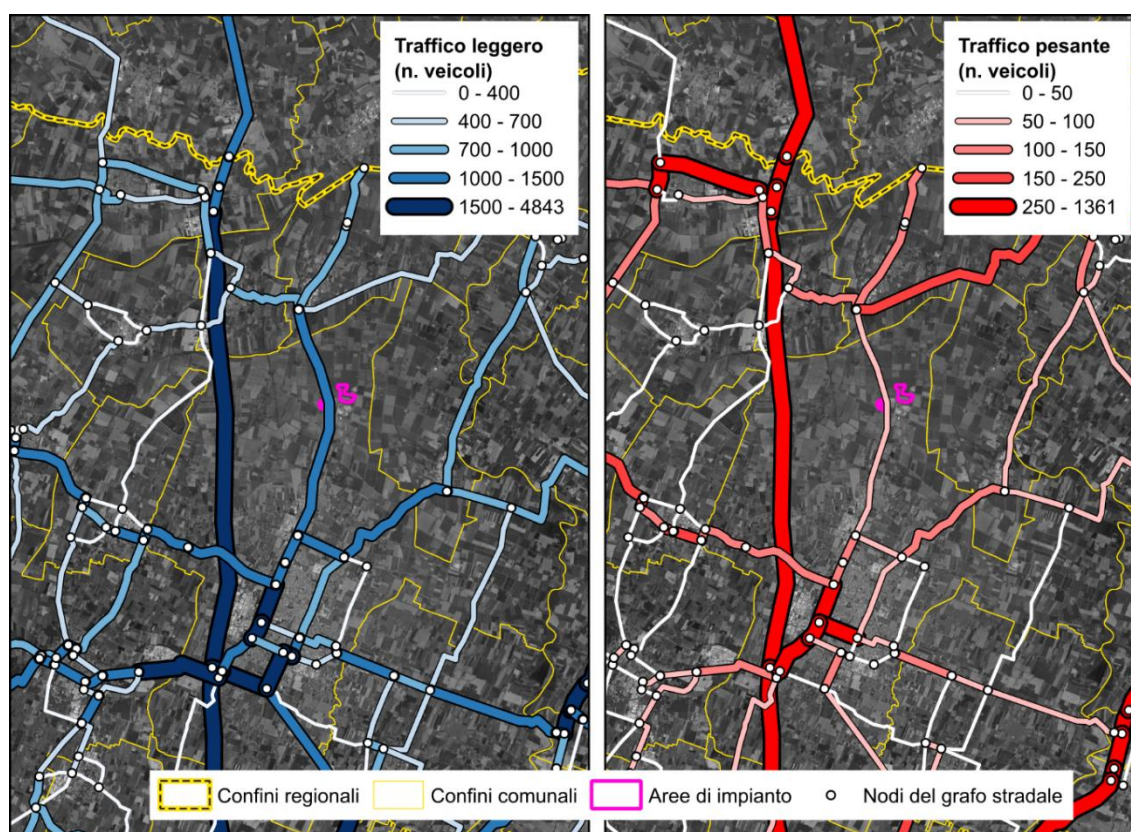


Figura 102. Flussi di traffico leggero (sinistra) e pesante (destra) sulla rete stradale principale del grafo MTS nell'intorno delle aree di progetto.

I materiali da costruzione saranno trasportati sull'area di progetto mediante dei bilici in arrivo da Nord o da Sud lungo l'autostrada A22 del Brennero. A partire dalle due uscite più vicine all'area di impianto: "Carpi" e "Roggiolo-Rolo", sono stati elaborati due set di percorsi viabilistici che conducono fino

all'incrocio tra la SP413 e Via Valle, che si trova nelle immediate vicinanze dell'area di progetto (Figura 103).

Il primo set ricalca il grafo stradale del sistema MTS, ed è stato utilizzato per stimare degli impatti delle attività di cantiere sul flusso di traffico medio dell'area. Il secondo set è stato ottimizzato, utilizzando anche la viabilità secondaria, al fine di evitare quanto più possibile la circolazione di mezzi pesanti nelle aree urbanizzate, in accordo con le misure di limitazioni alla circolazione dei veicoli inquinanti nei centri abitati contenute nel PAIR30.

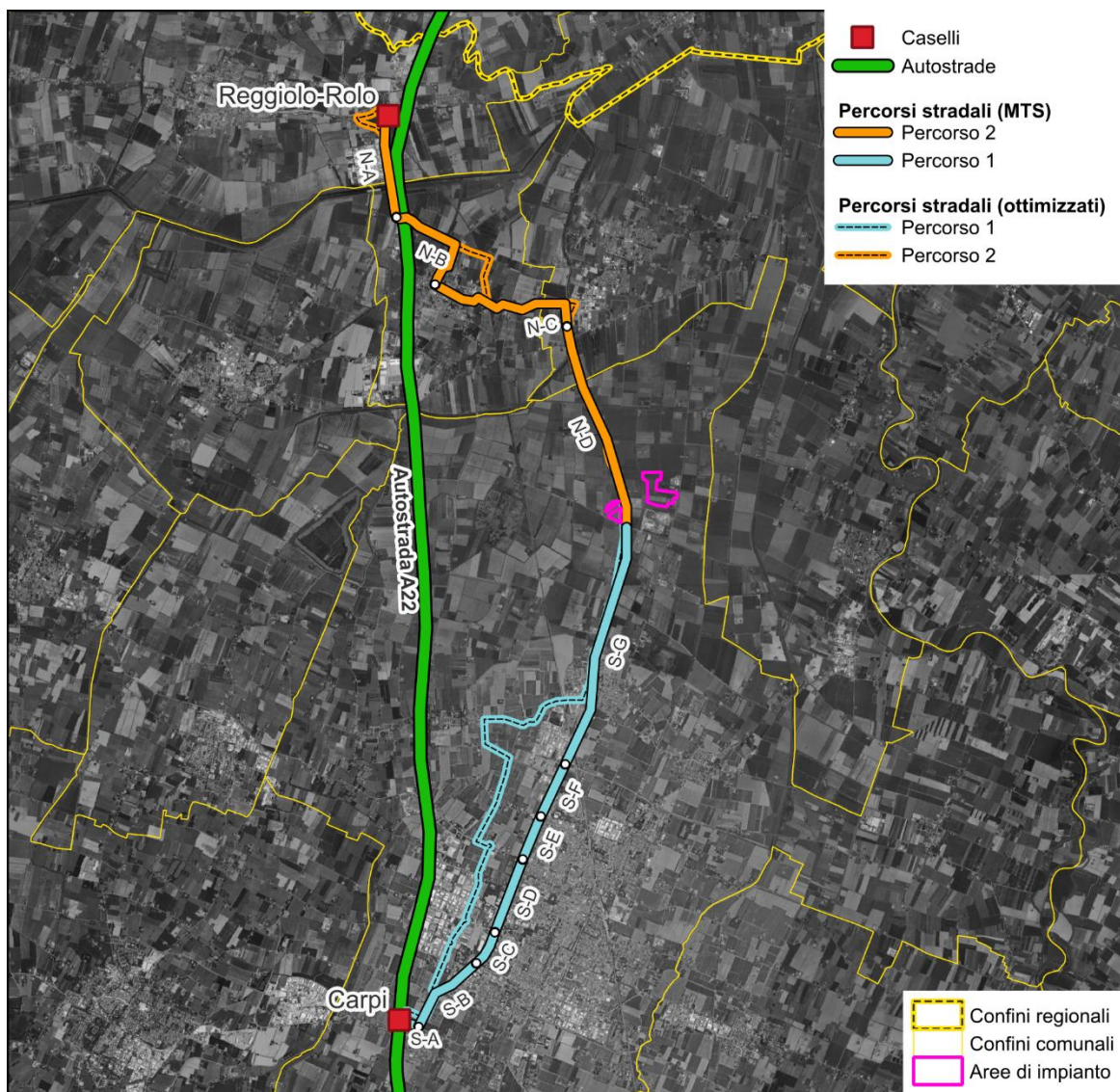


Figura 103. Principali percorsi viabilistici che collegano l'area di progetto con l'autostrada A22.

Estraendo i dati di traffico relativi ai singoli tratti che compongono i due percorsi basati sul grafo MTS è stato possibile ricavare un dato di traffico orario medio (Tabella 41) da cui emerge come - a fronte di una lunghezza molto simile (poco superiore a 10 km) - il percorso 1 sia caratterizzato da un flusso di traffico più intenso di circa il 60%, in particolare lungo i tratti S-C e S-E, che costeggiano il centro abitato di Carpi.

Tra il dato relativo all'ora di punta (T_p), ed il Traffico Giornaliero Medio (TGM) esiste una relazione diretta esprimibile secondo la seguente formula:

$$T_p = \alpha \text{ TGM}$$

Dove α è un coefficiente adimensionale che tipicamente varia tra 0,15 per le strade extraurbane e 0,10 per le strade urbane. Considerato che i percorsi individuati si trovano in parte su strade extraurbane e in parte su strade urbane, è stato assunto un valore di $\alpha = 0,125$. I flussi di TGM così ricavati per il percorso 1 sono illustrati in Figura 105 , mentre la Figura 104 mostra il dato corrispondente per il percorso 2.

Il volume di traffico settimanale (T_s) è stato quindi ricavato moltiplicando il TGM per il numero di giorni lavorativi all'interno di una settimana:

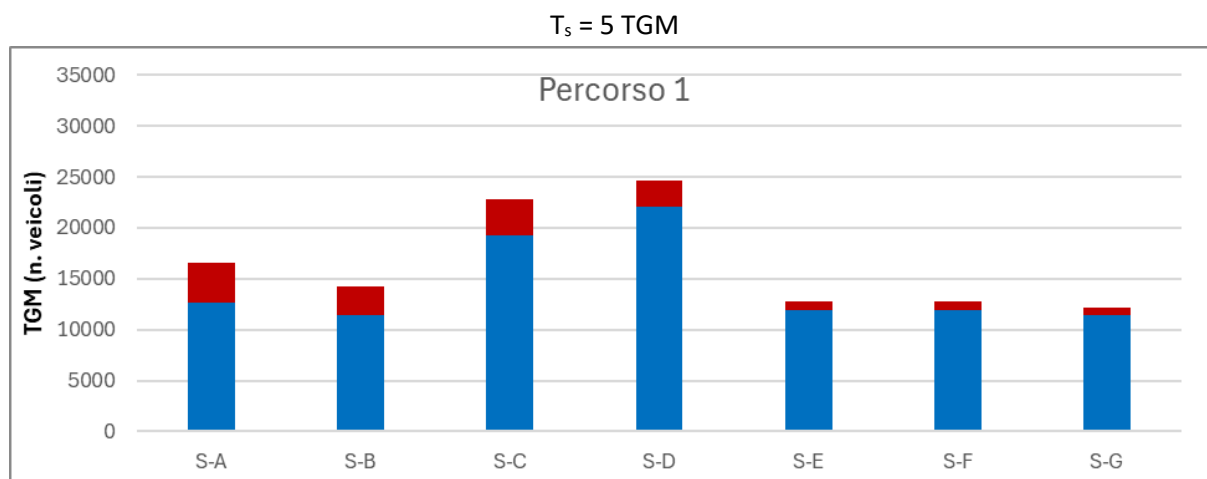


Figura 104. Traffico Giornaliero Medio nei tratti stradali che collegano l'uscita "Carpi" con l'area di progetto lungo il percorso "Sud".

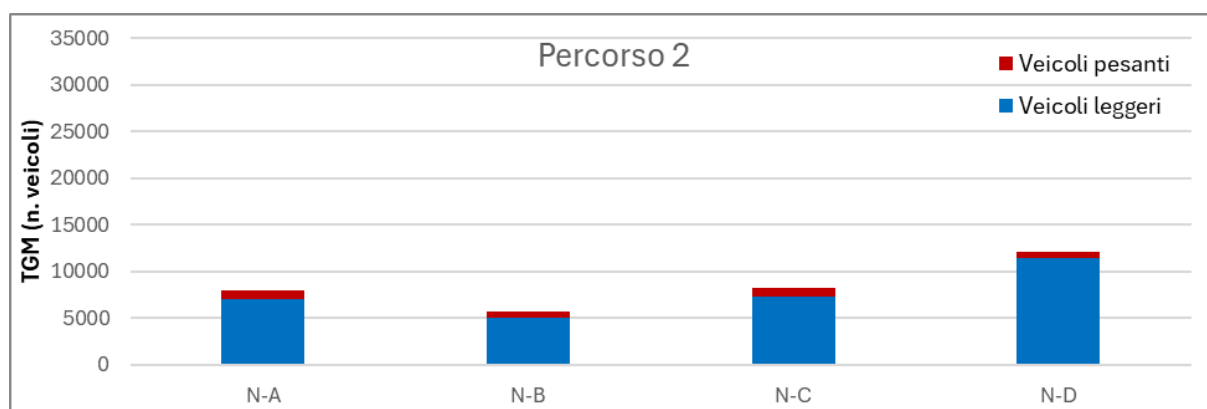


Figura 105. Traffico Giornaliero Medio nei tratti stradali che collegano l'uscita "Roggiolo-Rolo" con l'area di progetto lungo il percorso "Nord".

Tabella 41. Traffico medio orario di punta (T_p), giornaliero (TGM) e settimanale (T_s) per categoria di veicolo sui due percorsi viabilistici considerati per l'approvvigionamento dei materiali da costruzione.

Percorso	Lunghezza (km)	T_p leggero (veicoli/ora)	T_p pesante (veicoli/ora)	TGM leggero (veicoli /die)	TGM Pesante (veicoli /die)	T_s leggero (veicoli/sett.)	T_s pesante (veicoli/sett.)
Nord	10,87	961	102	7688	3256	38440	4070
Sud	10,45	1796	270	14370	15120	71851	10800

Non potendo prevedere in questa fase progettuale da quale direzione proverranno i materiali, si è ipotizzato che i viaggi dei camion (andata e ritorno) siano equamente distribuiti tra i due percorsi considerati, e si è proceduto a valutare come questi possano influenzare i flussi di traffico sulla viabilità considerata, con particolare attenzione al traffico pesante.

Come mostrato nella Figura 106, l'incremento sul traffico pesante indotto dalla realizzazione dell'impianto in progetto risulta essere molto contenuto, e anche nei momenti di massima intensità - nell'undicesima e nella quattordicesima settimana - è compreso tra 0,11% e 0,34%. Anche i flussi di traffico attesi durante la fase di dismissione (Figura 107) indicano un impatto trascurabile, che nel caso peggiore arriva a 0,17%.

I risultati ottenuti, pertanto, portano ad escludere eventuali problemi di congestione rispetto alla normale circolazione dei mezzi sulla viabilità locale.

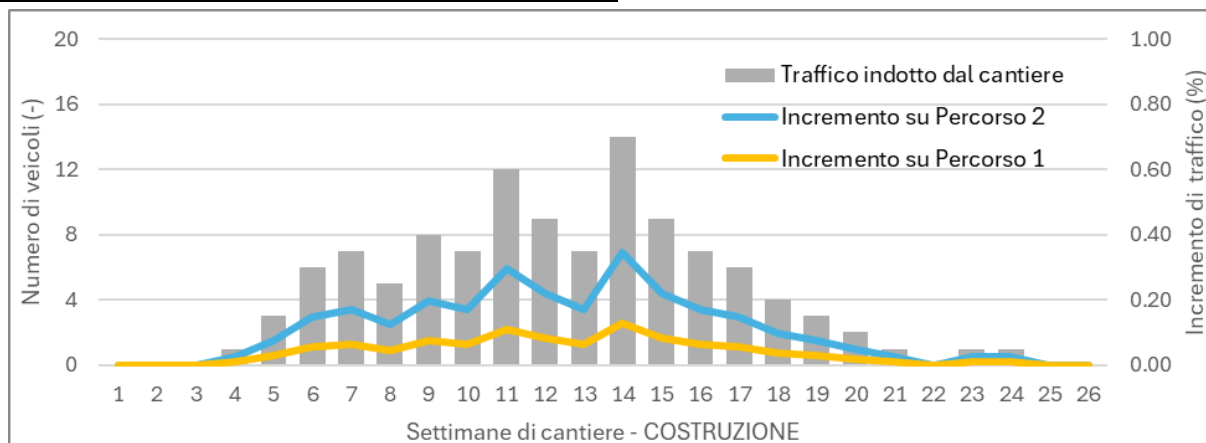


Figura 106. Numero di camion/settimana previsti dal cronoprogramma di costruzione dell'impianto e relativo incremento sul traffico medio settimanale dei due percorsi stradali considerati.

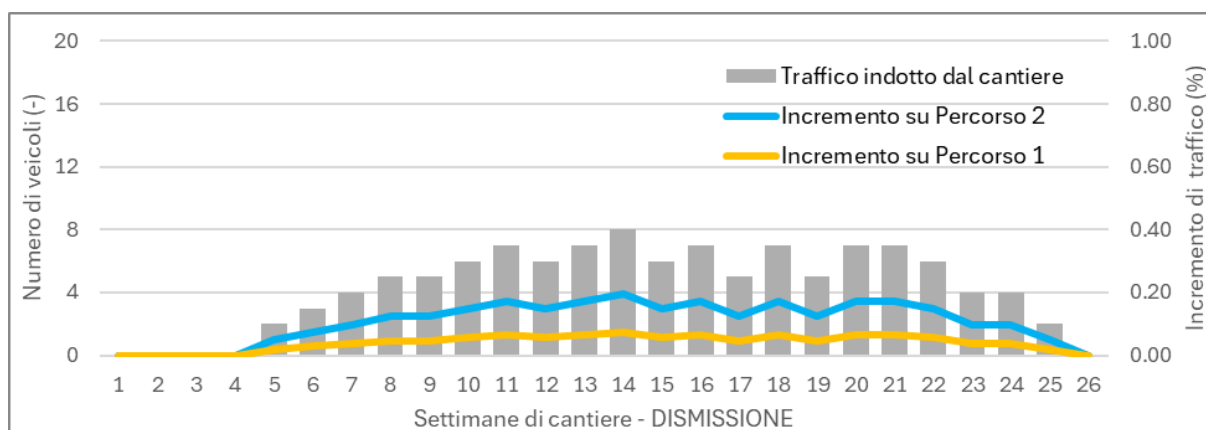


Figura 107. Numero di camion/settimana previsti dal cronoprogramma di dismissione dell'impianto e relativo incremento sul traffico medio settimanale dei due percorsi stradali considerati.

8.2.2. Ricadute sulle emissioni di polveri diffuse

Riguardo alle emissioni di polveri diffuse in atmosfera, **i potenziali effetti negativi sull'atmosfera ad esso connessi sono circoscritti alle fasi cantieristiche** (costruzione e dismissione), durante le quali, a seguito delle lavorazioni necessarie e della circolazione delle macchine operatrici, si verifica il sollevamento di polveri dal suolo. Con riferimento alle attività che concorrono alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico in progetto, **le lavorazioni che determinano una significativa emissione di polveri, oggetto della presente analisi, sono concentrate nella fase di costruzione** e consistono in:

- scotico superficiale e livellamento delle superfici;
- scavo delle vasche di laminazione e dei fossi di raccolta;
- realizzazione della viabilità interna;
- scavi per alloggiare le fondazioni delle cabine e dei locali tecnici;

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 239 di 389

- posa dei cavidotti all'interno delle aree di impianto;
- posa del cavidotto di connessione;
- circolazione dei mezzi e delle macchine operatrici all'interno delle aree di progetto.

Attività quali l'infissione dei pali e l'installazione delle strutture di supporto delle stringhe sono operazioni che determinano una produzione di polveri trascurabile ai fini del bilancio totale delle emissioni diffuse.

Si precisa che le polveri sollevate durante le lavorazioni sono costituite da materiali inerti non tossici per la salute umana. Inoltre, si tratta di particelle solide con granulometria prevalentemente grossolana, che raramente assumono dimensioni inferiori a 2,5 µm. Queste caratteristiche, fanno sì che in assenza di forti venti rimangano in sospensione per tempi relativamente brevi, tendendo a depositarsi al suolo piuttosto velocemente.

Nel complesso, le quantità di polveri prodotte in fase di cantiere saranno modeste, e il loro impatto sull'ambiente circostante sarà comunque contenuto attraverso l'adozione di buone pratiche di cantiere e opportune misure di mitigazione quali:

- effettuare bagnature e/o pulizia delle strade utilizzate, pavimentate e non e delle aree di cantiere;
- lavaggio delle ruote dei veicoli in uscita dal cantiere e dalle aree di approvvigionamento e conferimento materiali, prima che i mezzi impegnino la viabilità ordinaria;
- coprire con teloni i materiali polverulenti durante il loro trasporto in ingresso e in uscita;
- adottare idonea limitazione della velocità dei mezzi sulle strade non asfaltate (tipicamente <20 km/h);
- bagnare periodicamente o coprire con teli (nei periodi di inattività e durante le giornate con vento intenso) eventuali cumuli polverulenti stoccati nelle aree di cantiere;
- installare barriere antipolvere a protezione dei recettori sensibili più prossimi alle aree di cantiere;
- pianificare le lavorazioni in modo da evitare quelle con tassi emissivi più elevati (e.g. movimento terra) durante le giornate con vento intenso, o in cui il bollettino di qualità dell'aria i ARPAE segnali una qualità dell'aria scadente e/o indichi il possibile superamento del valore limite giornaliero del PM10 per i successivi tre giorni, in almeno una stazione della provincia, nel periodo compreso tra il 1° ottobre e il 31 marzo, in accordo con le misure di contenimento delle polveri previste dal PAIR30;
- utilizzare mezzi e macchinari moderni, e rispondenti alle normative vigenti in termini di emissioni e soggetti a una corretta manutenzione.

8.3. Impatti/ricadute sulle componenti geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche

Stante la stabilità dell'assetto territoriale, l'assenza di elementi morfogenici dissestivi (in atto o potenziali) e la limitata interazione tra il progetto e le componenti geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche dell'area, **non si rilevano esternalità di progetto (negative o positive) nei confronti delle sopra-men-zionate componenti né di carattere attivo** (da intendersi come possibili danni arrecati dall'opera alla stabilità del sito) **né di carattere passivo** (da intendersi come possibili danni subiti dall'opera a seguito di fenomeni di instabilità del sito). A meri fini di una corretta esecuzione progettuale, come opportunamente ricordato nella Relazione geologica preventiva a firma del tecnico abilitato (rif. Elaborato "FTV24CP01-E-10Rev#1"), si renderà necessario in sede esecutiva provvedere ad una campagna di indagini *in situ* e in laboratorio indispensabile a definire il dettaglio del modello geologico, geotecnico, idrogeologico e

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 240 di 389

sismico dell'area ai fini di un corretto dimensionamento puntuale degli ancoraggi e delle profondità di infissione delle strutture (anche in considerazione dell'assenza di fondazioni in calcestruzzo).

A livello dei corpi idrici sotterranei, dal punto di vista quali-quantitativo, le fasi di costruzione, esercizio e dismissione del parco fotovoltaico non influiranno in alcun modo sulla circolazione idrica di falda in quanto la presenza degli impianti non interagisce sotto nessun aspetto con gli apporti idrici, l'infiltrazione e la percolazione profonda.

Relativamente alla qualità delle acque, inoltre, i sistemi fotovoltaici si possono ritenere a impatto zero, in quanto non contengono alcun tipo di sostanza attiva chimica nociva (liquida o solida), che possa percolare nel suolo o andare ad alterare lo stato di salute dei corpi idrici. Gli unici elementi di rischio sono rappresentati dai trasformatori in olio per i quali, tuttavia, è prevista la presenza di una c.d. "vasca di contenimento" dimensionata al 110% del volume contenuto (e funzionale a trattenere eventuali sversamenti di sostanza nell'ipotesi di rottura improvvisa (sinanche al completo svuotamento)).

L'unico ambito di attenzione residuo, ma che vale la pena ricordare, riguarda il rischio - in fase cantieristica - di sversamenti accidentali di limitati volumi di sostanze potenzialmente inquinanti quali, per esempio, benzina/gasolio per rifornimento e oli/grassi lubrificanti connessi all'operatività dei mezzi di cantiere. Tale problematica, oltre a riguardare qualunque attività cantieristica, deve essere gestita in via preventiva attraverso l'adozione di buone pratiche di cantiere. Tuttavia, non potendo escludere a priori l'incidentalità del caso, è opportuno effettuare le seguenti considerazioni:

- 1) al di là degli ordinari combustibili/lubrificanti tipici di qualunque automezzo di cantiere **la realizzazione delle opere in progetto non prevede l'utilizzo, in nessuna fase, di sostanze chimiche nocive, tossiche o inquinanti;**
- 2) **il rischio di sversamenti accidentali riguarda sempre quantità di sostanza modeste;**
- 3) **in cantiere sarà sempre presente un "Emergency Spill kit" per far fronte a imprevisti;**
- 4) stante la soggiacenza della falda, il limitato grado di permeabilità del suolo superficiale, e le modeste quantità di sostanze incidentalmente versabili, è possibile escludere sin d'ora il rischio di percolazione di inquinanti in falda connessi con la realizzazione/dismissione dell'opera.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 241 di 389

8.4. Interazioni impiantistiche con le forzanti meteorologiche e relativi impatti/ricadute

8.4.1. Interazioni dell'impianto con le forzanti meteorologiche

Se a livello climatico generale le ricadute positive sono globalmente riconosciute e dimostrate, a livello microclimatico puntuale è altrettanto indiscutibile come un **impianto fotovoltaico posizionato al suolo generi delle modifiche localizzate a seguito dell'interazione tra le principali forzanti meteorologiche e i pannelli stessi** - non necessariamente negative - (per la loro semplice presenza - Figura 108 (Armstrong et al., 2014)).

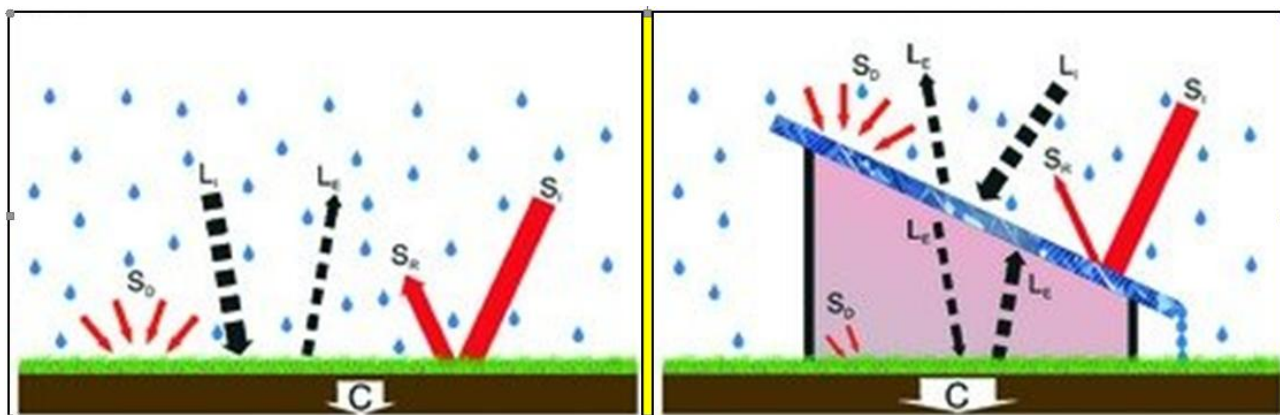


Figura 108. Schema rappresentativo semplificato delle principali forzanti atmosferiche, e delle loro interazioni al suolo, in una condizione priva di pannelli solari (a sinistra) e in presenza di pannelli (a destra). Le variabili rappresentate sono: Precipitazione Atmosferica e Radiazione Solare (onda corta entrante – S_i ; onda corta riflessa – S_R ; onda corta diffusa – S_0 ; onda lunga entrante – L_i ; onda lunga uscente – L_e).

Dalla consultazione della Figura 108 emerge come:

- il quantitativo di onda corta riflessa risulti essere inferiore in corrispondenza della copertura fotovoltaica in relazione alla minore albedo dei pannelli rispetto al suolo (l'onda viene assorbita); analoga considerazione per l'onda corta diffusa, che viene parzialmente captata.
- Il quantitativo di onda lunga entrante, in corrispondenza della copertura, viene parzialmente captata, in parte riflessa e in parte arriva al suolo per diffusione. Tuttavia, la presenza stessa del pannello "retrodiffonde" l'onda lunga uscente dal suolo trattenendo, di fatto, una quota parte di radiazione (per analogia si può paragonare all'effetto delle nuvole nelle notti invernali che, trattenendo l'onda riflessa, limitano il raffreddamento al suolo).
- Il quantitativo di precipitazione, in corrispondenza della copertura, viene intercettato e concentrato nella parte bassa del pannello.

L'insieme di tali interazioni si traduce in una serie di alterazioni (come già detto, non necessariamente negative) che viene analizzato nei seguenti paragrafi dedicati.

8.4.2. Impatti/ricadute sulle temperature dei suoli

L'esperienza e la letteratura maturata nell'ultimo decennio hanno consentito di **escludere a priori un rischio di surriscaldamento dell'interno di un impianto a causa delle temperature di esercizio dei pannelli**, dal momento in cui la temperatura massima raggiunta dal pannello (fino a un massimo nell'ordine dei 70 °C – Chiabrando *et al.*, 2009) è del tutto assimilabile alle temperature raggiunte da analoghe superfici scure, che ricevono la medesima quantità di radiazione. Tuttavia, come suggerito dalla Figura 109, sussiste una variazione di qualche grado del campo termico, al di sotto della superficie coperta dall'impianto, connessa con l'interazione tra i pannelli e la radiazione. Un interessante studio di monitoraggio delle temperature realizzato in un impianto fotovoltaico a terra di 12 ha di estensione, con sistema fisso senza inseguitori, ha fornito i seguenti risultati (Figura 109 - Armstrong *et al.*, 2016).

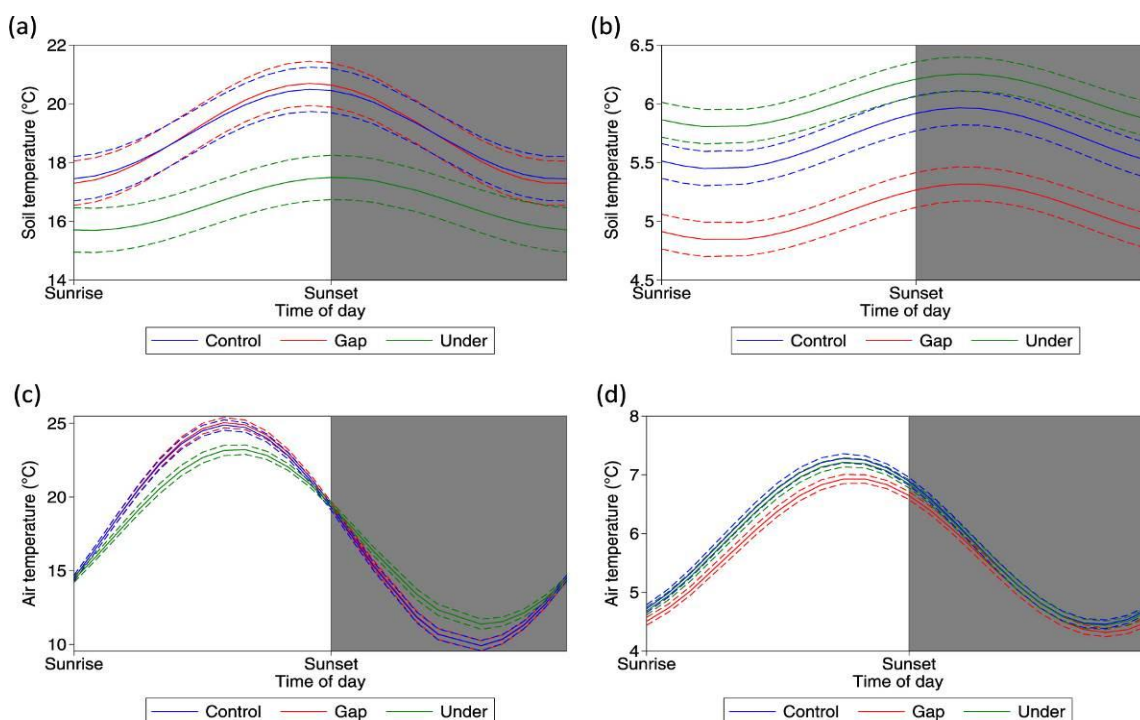


Figura 109. Risultati di uno studio di variazione del campo termico del suolo e dell'aria all'interno di un grande impianto fotovoltaico (Armstrong *et al.*, 2016). A sinistra i dati medi giornalieri (diurni e notturni) riferiti al periodo estivo. A destra i dati medi giornalieri (diurni e notturni) riferiti al periodo invernale.

Il dato verde "Under" identifica la posizione al di sotto dei pannelli.

Il dato rosso "Gap" identifica la posizione nell'interfilare tra i pannelli.

Il dato blu "Control" identifica la posizione al di fuori del campo fotovoltaico (per opportuno confronto).

In relazione a quanto sopra, quindi, è possibile trarre le seguenti considerazioni:

- **Temperatura dell'aria:**

- In estate (con irraggiamento maggiore) la variazione termica giornaliera indotta dall'ombreggiatura generata dalla copertura fotovoltaica si traduce, sostanzialmente, in una diminuzione degli estremi, ovvero, nelle ore più calde, la superficie al di sotto del pannello resta di qualche grado più bassa mentre, nelle ore notturne, di qualche grado più alta. L'interfilare, invece, non risente dell'ombreggiamento e ha comportamento analogo al punto di controllo esterno al campo.
- In inverno, con il sole che passa più basso sull'orizzonte, l'ombreggiamento si proietta

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 243 di 389

maggiormente nell'interfilare. In tale contesto, l'area sotto pannello ha comportamento analogo con l'esterno, mentre l'interfilare presenta un minimo scostamento termico.

- **Temperatura del suolo:**

- In estate (con irraggiamento maggiore), la variazione termica giornaliera indotta dall'ombreggiatura generata dalla copertura fotovoltaica si traduce, sostanzialmente, in una minor temperatura del suolo sia in termini assoluti sia relativi. L'interfilare, invece, non risente dell'ombreggiamento e ha comportamento analogo al punto di controllo esterno al campo.
- In inverno, con il sole che passa più basso sull'orizzonte, l'ombreggiamento si proietta maggiormente nell'interfilare. In tale contesto, l'area sotto pannello si mantiene leggermente più calda (verosimilmente per effetto della copertura che trattiene l'onda lunga uscente) mentre l'interfilare si raffredda maggiormente per effetto del cono d'ombra che ne limita l'irraggiamento diurno e dell'assenza della copertura che non retrodiffonde l'onda lunga uscente (che viene quindi irradiata verso la volta celeste).

Tale alterazione, ancorché contenuta (e non necessariamente negativa – specie in un contesto di *global warming*), **si potrebbe tradurre in una variabilità puntuale microstazionale con eventuali effetti sulla biodiversità locale (alternanza di condizioni sciafile ed eliofile e alternanza di condizioni termiche)** - che verrà opportunamente valorizzata nel paragrafo dedicato alle componenti biotiche (flora, fauna, biodiversità ed ecosistemi) – **e sul ciclo del carbonio nel suolo** – che verrà opportunamente affrontato nel paragrafo dedicato agli impatti/ricadute sulla risorsa suolo. La tipologia di impianto "a inseguimento" tuttavia, dovrebbe smorzare questo effetto.

Con riferimento, invece, al possibile verificarsi di un effetto "isola di calore" ("Heat Island effect") alcuni studi scientifici condotti in Nord America hanno dimostrato il completo raffreddamento della pannellatura nelle ore notturne, evitando, quindi, effetti di cumulo termico progressivo (e.g. Fthenakis *et al.*, 2013). Altri studi, invece, hanno constatato il verificarsi di un locale riscaldamento a isola in un contesto pre-desertico dell'Arizona caratterizzato da temperature medie piuttosto elevate e assenza di copertura vegetale al suolo (i.e. Barron-Gafford *et al.*, 2016). Tale discordanza lascia quindi intendere il verificarsi di dinamiche sito-specifiche connesse con la presenza di condizioni stazionali in grado di limitare l'accumulo di calore e dissipare il calore residuo accumulato in breve tempo. Laddove utile a fornire ulteriori elementi di valutazione, alcuni studi condotti dagli scriventi all'interno di un grande impianto fotovoltaico ubicato al suolo (impianto "Banna" 9,5 MWp – Riva Presso Chieri - TO) hanno fornito dati a suffragio dell'ipotesi di NON formazione di isole di calore (alle nostre latitudini). In tale studio, infatti, a 2,0 m dal suolo la temperatura dell'aria misurata all'interno e all'esterno dell'impianto non hanno mostrato sostanziali differenze e gli scarti tra le due serie sono di entità talmente modesta da non essere riconducibili a un generalizzato innalzamento delle temperature causato dalla copertura fotovoltaica (Figura 110).

Viceversa, i dati raccolti sotto copertura fotovoltaica (qui non rappresentati, ma fornibili su semplice richiesta agli scriventi) hanno mostrato andamenti del tutto analoghi a quelli rappresentati in Figura 110 (peraltro 4 anni prima della pubblicazione dello studio di Armstrong *et al.*, (2016)).

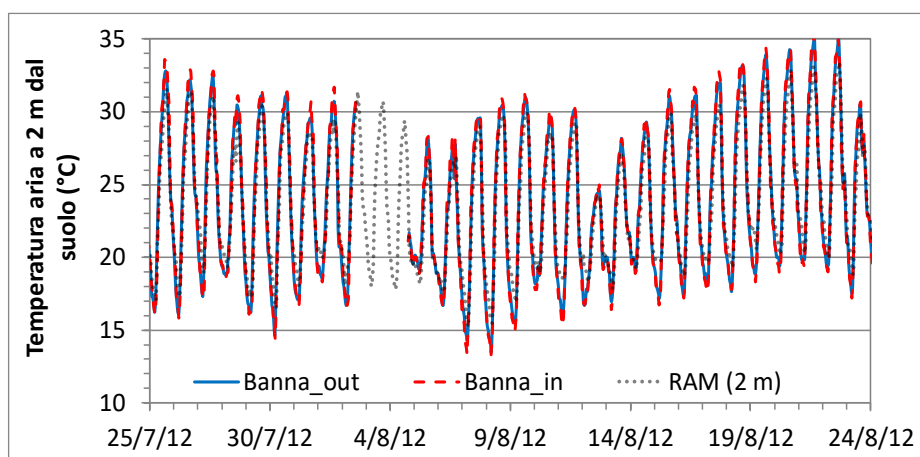


Figura 110. Risultati di alcuni monitoraggi condotti dagli scriventi all'interno di un grande impianto fotovoltaico ubicato al suolo (impianto "Banna" 9,5 MWp – Riva Presso Chieri - TO) per investigare gli effetti termici della copertura dei pannelli sulla formazione di "isole di calore" dal quale emerge in modo chiaro l'assenza di tale fenomeno (differenze termiche nel mese di agosto 2012 inferiori agli 0,1 °C tra l'interno del campo e l'esterno).

8.4.3. Impatti/ricadute sulla PAR (Radiazione fotosinteticamente attiva)

La radiazione fotosinteticamente attiva (*photosynthetically active radiation* - PAR) rappresenta la misura dell'energia solare intercettabile dalla clorofilla e disponibile per la fotosintesi (Wu *et al.*, 2010). Questa frazione di energia rappresenta il 41% della radiazione solare totale e si concentra su lunghezze d'onda nello spettro del visibile (tra i 400 e i 700 nm) – Figura 111.

In tale contesto la presenza di una parziale copertura, che intercetta la radiazione, si traduce in una verosimile riduzione della quota parte di PAR disponibile sotto copertura e, quindi, in una possibile diminuzione dell'energia disponibile per la crescita vegetale.

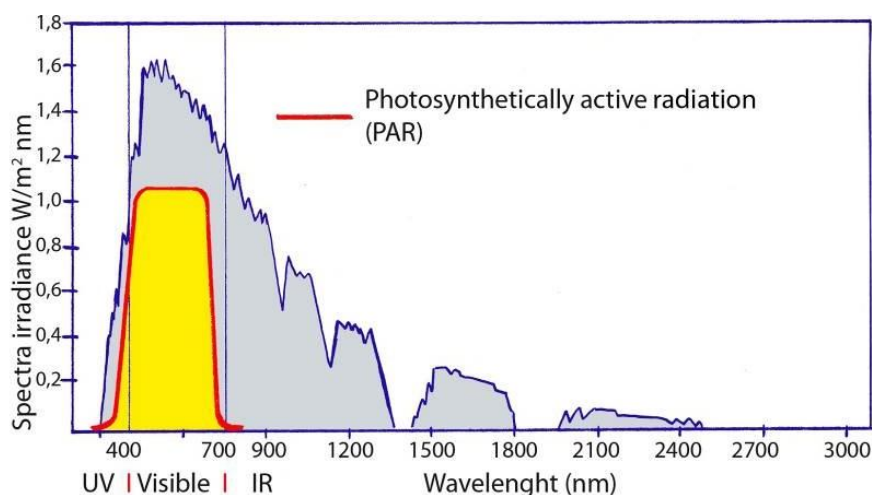


Figura 111. Visualizzazione grafica dello spettro di radiazione fotosinteticamente attiva rispetto allo spettro totale.

A tal proposito **non sono stati trovati studi condotti all'interno di impianti fotovoltaici installati a terra, che consentano di fornire indicazioni certe per il caso oggetto di approfondimento. Tuttavia, alcuni studi scientifici (ed esperienze maturate) possono fornire indicazioni orientative interessanti.** Gu *et al.* (2003), hanno condotto studi in un contesto di incremento di radiazione diffusa (a discapito di quella incidente) dovuta alla presenza di aerosol vulcanici, verificando un incremento di efficienza dell'attività fotosintetica (evidenza di una certa capacità di adeguamento delle piante). All'opposto, studi condotti in un contesto di PAR elevata/eccessiva, hanno dimostrato un decremento dell'attività fotosintetica a causa del verificarsi di danni

IMPIANTO FOTOVOLTAICO “CARPI - Fossoli”				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 245 di 389

da “foto-inibizione” e “foto-invecchiamento” (Murata *et al.*, 2007). Colantoni *et al.* (2018) hanno invece studiato l’effetto di una parziale copertura fotovoltaica su serra destinata a produzioni agronomiche, verificando una diminuzione del 30% della PAR con una copertura fotovoltaica pari al 20% della superficie, senza significative conseguenze sugli accrescimenti vegetali (seppur con alcune differenze a seconda delle specie coltivate).

Tali informazioni vengono confermate anche da esperienze pratiche, che forniscono **evidenza della crescita vegetale uniforme anche al di sotto delle superfici coperte, indice del fatto che l’ombreggiamento generato, laddove non eccessivo, risulta non limitante per l’attività fotosintetica** (Figura 112).



Figura 112. Immagini di grandi impianti fotovoltaici a terra (scattate dagli scriventi) riferite a progetti realizzati (anche con tecnologie differenti) che forniscono evidenza oggettiva dell’effetto non limitante dell’ombreggiamento generato per l’attività fotosintetica. A) Impianto FV “Ternavasso” – 7,5 MWp, Poirino (TO); B) Impianto FV “Cortiglione Green” – 0,8 MWp, Cortiglione (AT); C) Impianto FV “Sulpiano Cross” – 2,5 MWp, Montà (CN).

Si ritiene, quindi, alla luce delle evidenze fornite, che gli impatti sulla componente fotosintetica siano limitati e ovviabili, di fatto, dalla capacità di adattamento della flora erbacea (eventualmente verificata in sede esecutiva con il supporto di un esperto).

8.4.4. Impatti/ricadute sulle precipitazioni e sul ciclo idrologico

In accezione generale, come rappresentato in Figura 108, la presenza di **pannellatura fotovoltaica al suolo** si traduce in una intercettazione delle acque meteoriche con scolo in corrispondenza della parte bassa

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 246 di 389

(oppure, nel caso di sistema a inseguimento, con scolo sui bordi esterni laddove il pannello si andasse a posizionare orizzontalmente – e.g. condizioni di nuvolosità diffusa).

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

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

In primis è bene chiarire come:

- al di là dei quantitativi medi di precipitazione tipici dell'area (opportunamente quantificati nello stato di fatto), **i singoli eventi atmosferici si caratterizzano per la loro intensità, ovvero "il quantitativo di pioggia nell'unità di tempo" e per la loro "durata complessiva". Maggiori sono intensità e durata e maggiore sarà l'aggressività climatica del singolo evento** (specie in presenza di parziale copertura, che ne concentra i quantitativi su unità di superfici inferiori).
- **la fisica del suolo e l'interazione suolo-acqua-pianta-atmosfera divengono elementi strettamente correlati nella valutazione dei potenziali impatti.** Nello specifico i parametri di maggior interesse risultano:
 - la capacità di infiltrazione dell'acqua nel suolo – che è funzione delle caratteristiche fisiche della sua zona insatura (ovvero la parte di suolo ubicata tra la superficie e la soggiacenza di falda). In particolare, in assenza di impedimenti superficiali (e.g. croste, impermeabilizzazioni, idrorepellenza) e sotto-superficiali (e.g. suole di aratura, orizzonti argillici), il *"tasso di infiltrazione"* (o permeabilità) è connesso con elementi quali: la tessitura del suolo (proporzione tra scheletro, sabbie, limi e argille), la struttura delle particelle e degli aggregati che lo compongono e il suo contenuto di sostanza organica. A questi, non meno importanti, si aggiungono la presenza di canali di infiltrazione preferenziali (e.g. azione di radici/radichette e microflora/microfauna), la presenza di vegetazione (soprattutto erbacea), il contenuto d'acqua del suolo al momento dell'evento meteorico (i.e. un suolo già saturo ha, notoriamente, una capacità di infiltrazione inferiore al verificarsi di un ulteriore apporto) e la permanenza del volume d'acqua da infiltrare sull'unità di suolo (e.g. terreno pianeggiante e "pozzangheramento" vs terreno acclive).
 - La capacità di redistribuzione spaziale dell'acqua nel suolo – che è funzione, prevalentemente, della sua "interconnessione idraulica" attraverso microporosità capillare in grado di superare la forza di gravità e veicolare volumi d'acqua da porzioni di suolo "a minor tensione matriciale" (maggior contenuto idrico) verso zone "a maggior tensione matriciale" (più secche) con un sostanziale riequilibrio, nel breve-medio periodo, delle tensioni puntuali.
 - La capacità di ritenzione dell'acqua nel suolo e la sua disponibilità per le piante – che si può definire come la forza con la quale il suolo è in grado di trattenere volumi d'acqua nel tempo- è la risultante tra: i) quantità di input meteorica, ii) tasso di infiltrazione/redistribuzione sopra menzionati, iii) caratteristiche pedo-litologiche, tessitura, struttura e quantità di sostanza organica e iv) "perdite" di

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 247 di 389

volumi d'acqua per percolazione profonda (che va a generare ricarica di falda) e per evapotraspirazione.

Trattandosi di una condizione dinamica nel tempo, la forza (o tensione matriciale) con cui l'acqua viene trattenuta è via via maggiore al diminuire del contenuto idrico. Di conseguenza le piante, per sopravvivere, devono poter esercitare una forza di suzione superiore a quella esercitata dal suolo per poter assorbire acqua attraverso le radici (fino al così detto "punto di appassimento" che rappresenta la soglia oltre la quale la forza esercitata dal suolo è superiore a quella delle piante con conseguente appassimento vegetale).

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

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

Analizzando in modo puntuale i sopra citati impatti, quindi, è possibile fornire le seguenti valutazioni specifiche.

Concentrazione delle precipitazioni e rischio di incremento del ruscellamento superficiale

Al fine di poter confrontare la situazione *ante* e *post operam* (e, con essa, comprendere il grado di modifiche indotte dalla parziale copertura) è **stato sviluppato un apposito modello idrologico matematico semplificato, per stimare la quantità di tempo alla quale l'intensità di precipitazione supera la capacità del suolo a infiltrare l'acqua caduta** (ed inizia ad accumularsi in superficie (i.e. *ponding time*)).

Il processo di infiltrazione dell'acqua nel suolo è stato simulato attraverso l'equazione di Philip (1957), la quale fornisce una rappresentazione analitica approssimata basata su una descrizione fisica esatta del fenomeno. L'equazione di Philip individua un tasso di infiltrazione variabile nel tempo, che partendo da valori molto elevati tende asintoticamente alla conducibilità idraulica a saturazione (K_s) – Figura 113.

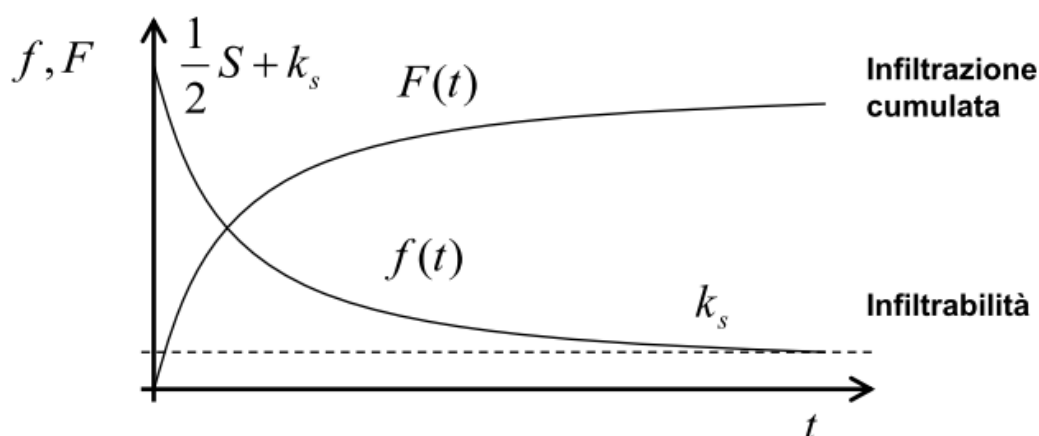


Figura 113. Rappresentazione grafica del rapporto tra infiltrabilità (f) e infiltrazione cumulata (F) in funzione del tempo nel modello di Philip.

Per quanto concerne i **dati di input** ecco una sintetica rappresentazione:

- i valori dei necessari parametri fisici e idraulici del suolo sono stati identificati a partire da dati di letteratura sulla base delle classi tessiturali di campo. Per far ciò sono state utilizzate le c.d. “funzioni di pedotransfer” secondo le indicazioni di vari autori, tra cui Saxton *et al.* (1986); Rawls *et al.* (1990); e Clapp e Hornberger (1978).
- Partendo dal presupposto, che la parziale copertura agisce come un “intensificatore di intensità”, che convoglia l’acqua intercettata sulle superfici riceventi non coperte (sommandola a quella ivi precipitata), è stato computato un indice di copertura (calcolato come coefficiente adimensionale tra la proiezione al suolo della superficie occupata dai pannelli – nell’ipotesi di una inclinazione del pannello pari a 53° - e la superficie totale dell’area recintata di progetto), da utilizzarsi come correttore delle intensità di pioggia (Tabella 42).
- L’analisi è stata condotta sulla base di diversi scenari di intensità di precipitazione (intesa come altezza d’acqua caduta in un determinato intervallo di tempo). Al fine della presente analisi sono state considerate intensità (I) caratteristiche di eventi piovosi secondo le ordinarie classificazioni divulgative (Tabella 43).

Tabella 42. Dati caratteristici dell’impianto e relativo coefficiente di copertura fotovoltaica.

	TOT
N° moduli	33.628
Superficie catastale (ha)*	42,97
Area di impianto recintata (ha)	28,29
Superficie “pannellata” (m ²)	62866
Coefficiente di copertura (-)	0,22

* nella disponibilità del proponente

Tabella 43. Intensità di pioggia di riferimento (I), intensità effettiva usata per le simulazioni (I_E) e intensità maggiorata per effetto dell'indice di copertura (I_{Ec}).

	I (mm/h)	I_E (mm/h)	I_{Ec} (mm/h)
PiovigGINE	0-1	0,5	0,6
Pioggia debole	1-2	1	1,3
Pioggia moderata	2-6	3	3,9
Pioggia forte	6-15	8	10,3
Rovescio	15-30	15	19,3
Nubifragio	>30	30	38,6

Prima di procedere all'analisi dei risultati va esplicitato quanto segue:

- i parametri idrologici del suolo sono stati ricavati da **valori caratteristici riferibili ai suoli riscontrati in campo (tessitura di tipo argilloso)**. Tuttavia, ai fini di una corretta interpretazione numerica, è bene ricordare come **le caratteristiche dei suoli siano naturalmente soggette a una significativa variabilità sito-specifica (ed è stata utilizzata quella meno "drenante")**;
- il sistema modellistico adottato, essendo molto semplificato, fornisce risultati, relativi allo stato di progetto, di tipo cautelativo. Questo perché:
 - non tiene conto dell'effettiva disposizione delle stringhe sul terreno;
 - non tiene conto dell'effetto della copertura vegetale;
 - la superficie coperta viene considerata dal modello come impermeabile (quando invece risulta dimostrato, che anche sotto pannello, l'acqua si distribuisce sia in superficie (per movimento superficiale) sia all'interno del suolo (per capillarità)).

In Tabella 44 vengono rappresentati gli output modellistici riferiti al "*ponding time*" *post operam*. Ovvero, la quantità di tempo che impiega una precipitazione, a seconda della propria intensità (e maggiorata in conseguenza della copertura) a generare ristagno in superficie con fenomeni iniziali di "pozzangheramento" e poi di ruscellamento.

Tabella 44. Modellazione del "ponding time" *ante* e *post operam*.

		PiovigGINE	Pioggia Debole	Pioggia Moderata	Pioggia Forte	Rovescio	Nubifragio
Ponding time (min)	Stato di fatto	Mai	Dopo 7,4 ore	Dopo 17,7 min.	Dopo 2 min.	Dopo 31 sec.	Dopo 7 sec.
	Stato di progetto	Dopo 90,7 ore	Dopo 2,9 ore	Dopo 9,8 min.	Dopo 1,1 min.	Dopo 18 sec.	Dopo 5 sec.

L'analisi dei risultati della simulazione fornisce **dati in linea con suoli analoghi privi di copertura, in cui i fenomeni di "ponding e di runoff superficiale" si verificano solo a seguito di eventi di intensità medio-alta**. Tali dati, ancorché stimati con approccio cautelativo e con un modello semplificato che trascura molti aspetti mitiganti esistenti (e.g. redistribuzione idrica, copertura vegetale, etc.) lasciano comunque intuire un effetto - seppur contenuto e "non condizionante" - della superficie pannellata con potenziale incremento dell'aggressività climatica sul suolo.

Tali dati suffragano, quindi, la necessità di una copertura vegetale erbacea persistente nell'area e, qualora la reale situazione lo richiedesse, una leggera regimazione delle acque nelle porzioni di campo

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 250 di 389

sensibili, al fine di preservare le condizioni aerobiche del suolo in eventuali aree di ristagno (che potrebbero degradare, sul lungo periodo, la vegetazione e i materiali in opera) ed evitare forme di erosione.

Si sconsiglia vivamente, invece, al fine di non condizionare i regimi idrici dell'area, l'intercettazione e l'allontanamento dal sito dell'acqua meteorica di scolo dai singoli pannelli.

Rischio di incremento dell'azione erosiva e relative conseguenze

Al fine di evitare ripetizioni, non rilevando possibili impatti a carico della componente quali-quantitativa della risorsa idrica, tale problematica verrà opportunamente trattata nel paragrafo dedicato agli impatti/ricadute sulla risorsa suolo.

Rischio di alterazione della distribuzione spaziale dell'acqua nel suolo

Chiariti i concetti di "capacità di infiltrazione", "capacità di ritenzione" e "capacità di redistribuzione" dell'acqua nel suolo, e tenuto conto del limitato rischio di perdita di volumi infiltrabili per ruscellamento superficiale, è possibile asserire come la maggior parte degli apporti meteorici sarà soggetto agli ordinari processi di infiltrazione senza alcuna alterazione dei fenomeni di ricarica di falda e della normale disponibilità di *stock* idrici del terreno. Tale affermazione è ulteriormente suffragabile dai dati riferiti ad alcuni monitoraggi su impianti fotovoltaici al suolo condotti sia dagli scriventi, sia da alcuni istituti di ricerca (e.g. IPLA, 2017).

In particolare, dall'analisi dei monitoraggi realizzati, appare come **il terreno sotto copertura, anche in assenza di apporti idrici diretti, risulti comunque soggetto ad una redistribuzione orizzontale dell'acqua dovuta alle caratteristiche di capillarità del suolo con valori paragonabili alle zone prive di copertura** (siano esse zone di "interfilare" - tra le stringhe di pannelli -, o zone esterne all'impianto - di controllo - prive di interferenza). Seppur in assenza di una casistica diversificata e di monitoraggi di lungo periodo, da ulteriori campagne di misura condotte dagli scriventi in un grande impianto FV ubicato in Regione Piemonte (nel comune di Riva presso Chieri - TO) appare come il fenomeno della redistribuzione sia nullo per fenomeni atmosferici estemporanei di entità scarsa (Figura 114), mentre già con apporti pluviometrici di entità moderata (superiori ai 10 mm) il potenziale di matrice del suolo sotto pannello inizia già a beneficiare di tale fenomeno. Nel caso di eventi atmosferici più marcati (superiori ai 20 mm) la redistribuzione provoca, invece, una decisa diminuzione del potenziale matriciale del suolo anche sotto la copertura di pannelli.

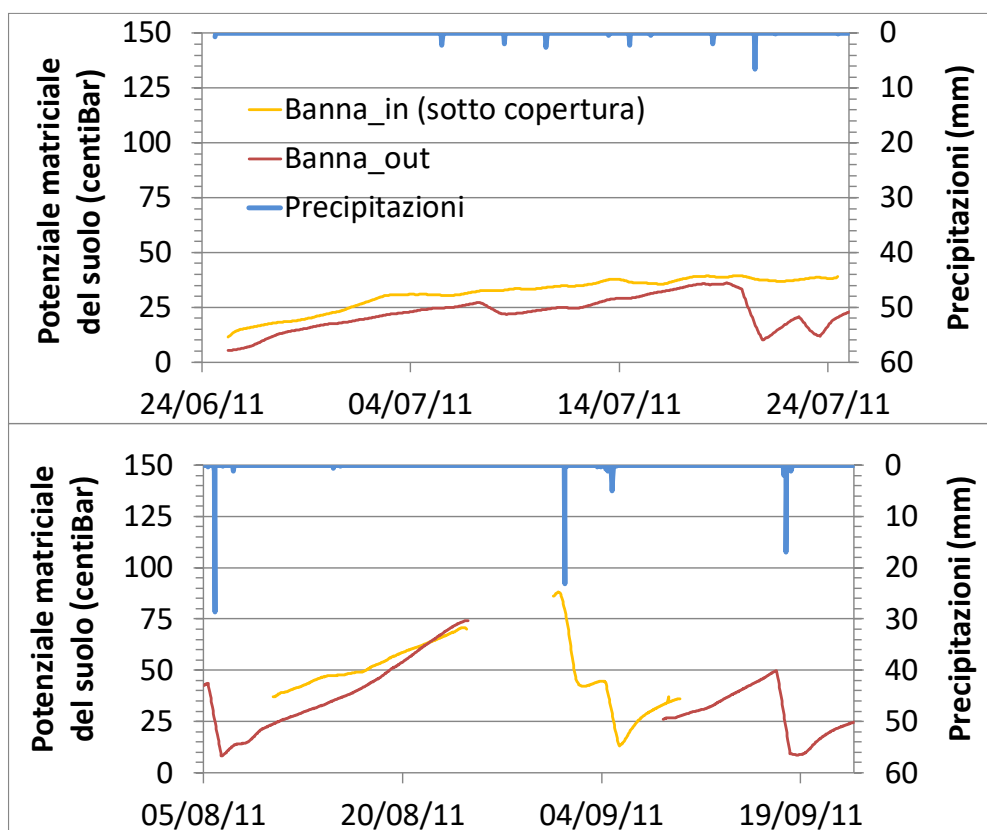


Figura 114. Risultati di alcuni monitoraggi condotti dagli scriventi all'interno di un grande impianto fotovoltaico ubicato al suolo (impianto "Banna" 9,5 MWp – Riva Presso Chieri - TO) per investigare gli effetti della copertura dei pannelli sul contenuto idrico del suolo dal quale emerge in modo chiaro l'effetto della redistribuzione anche sotto copertura per precipitazioni anche di modesta entità.

Possibili modificazioni a carico dell'evapotraspirazione effettiva sotto copertura

Stante quanto sopra rappresentato circa i) l'effetto sulle temperature sotto copertura e ii) il limitato effetto sulla distribuzione spaziale dell'acqua nel suolo in relazione all'intercettazione e concentrazione di parte delle precipitazioni (dovuto alle stringhe fotovoltaiche con modulo singolo), **l'effetto di ombreggiamento al suolo generato dai pannelli, dovrebbe limitare i processi evapotraspirativi, contribuendo a mantenere maggior umidità sotto copertura.** In tale osservazione, tuttavia, l'uso della forma condizionale è d'obbligo dal momento in cui non è ancora suffragata da nessuna robusta evidenza scientifica e nasce da semplici supposizioni teoriche (che potrebbero, peraltro, essere smentite in contesti sito-specifici particolari – e.g. ambienti molto ventosi o particolarmente siccitosi). Agli addetti ai lavori, tuttavia, non sfuggirà il differente grado di pendenza dei transitori di essiccazione del suolo (tra un evento di pioggia e quello successivo) visibili in Figura 114 sotto copertura e nell'interfilare tra le stringhe.

A conclusione di questa lunga trattazione, quindi, è possibile asserire che:

- 1) **Nelle fasi cantieristiche, stanti le durate limitate e le tipologie di lavorazioni previste, si possono escludere sin d'ora forme di interazione con le forzanti meteorologiche che possano produrre impatti sulle risorse biotiche e abiotiche.**
- 2) **In fase di esercizio le interazioni con le forzanti meteorologiche appaiono limitate, con conseguenze non necessariamente dannose e, laddove necessario, mitigabili/annullabili con**

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 252 di 389

buone pratiche gestionali (come di seguito rappresentato). A valle degli approfondimenti effettuati e dei dati forniti si può, quindi, asserire che:

a. L'impianto oggetto di analisi interferisce in modo limitato con i normali processi di infiltrazione, accumulo e scorrimento superficiale delle acque meteoriche.

→ Si suggerisce, pertanto, di evitare la realizzazione di un sistema di raccolta per allontanare lo scolo delle acque derivanti dai pannelli. Si ritiene, infatti, che la pannellatura non vada a causare alterazioni marcate del ciclo idrologico né l'aggravarsi di fenomeni erosivi (in relazione alla limitata pendenza del piano di campagna). Viceversa, la raccolta e l'allontanamento di tali volumi d'acqua verso reti di scolo comporterebbe la perdita di *stock* idrici con il rischio di deperimento della vegetazione e diminuzione della ricarica delle falde. Eventualmente potrebbe essere utile realizzare dei semplici canaletti di guardia (inerbiti anch'essi) in prossimità di eventuali depressioni/impluvi minori del campo per convogliare i deflussi superficiali in occasione di eventi di particolare intensità o durata.

b. La copertura parziale del terreno data dalla presenza dei pannelli non ingenera alterazioni significative nella distribuzione spaziale dell'acqua al suo interno. La ridistribuzione dell'acqua scolante dai pannelli porta ad una certa omogeneizzazione del contenuto idrico del suolo anche sotto copertura (oltretutto con l'effetto di ombreggiamento che limita l'evapotraspirazione).

→ Non si prevedono, quindi, opere di mitigazione dell'impatto (in quanto prive di utilità).

c. L'intercettazione della radiazione solare, da parte della copertura fotovoltaica, genera un impatto un po' più significativo sulle condizioni microstazionali, limitando la disponibilità di radiazione fotosinteticamente attiva e smorzando gli estremi termici sotto copertura (diurni, notturni e stagionali) con conseguente alternanza di condizioni sciafile ed eliofile e alternanza di condizioni termiche.

→ Tali impatti, tuttavia, dovrebbero essere modesti sia in relazione alla tipologia di impianto "a inseguimento", sia in relazione all'altezza della pannellatura dal piano di campagna e, non ultima, alla tolleranza vegetazionale (attraverso una selezione specifica di specie maggiormente adattabili per la costituzione del prato polifita).

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 253 di 389

8.5. Impatti/ricadute sulla componente idraulica di superficie

Sulla base delle risultanze fornite nei precedenti capitoli, si è potuto procedere - in modo circostanziato - all'esclusione (o alla minimizzazione) della quasi totalità dei rischi connessi all'interazione tra il progetto oggetto di studio e la componente idrologico-idraulica. Nello specifico:

- rischi riferibili a possibili forme di degradazione qualitativa delle acque, per **assenza di emissioni inquinanti - o di utilizzo diretto/indiretto -, di qualunque sostanza chimica o di sintesi**;
- rischi di possibili alterazioni del ciclo idrologico dovuti alle interazioni delle coperture fotovoltaiche con le forzanti atmosferiche, in virtù delle risultanze scientifiche presentate e delle esperienze pratiche maturate, che hanno consentito di dimostrare l'**assenza di impatti evidenti o significativi**;
- rischi, diretti o indiretti, a seguito della realizzazione dell'opera, sulla libera circolazione delle acque (in superficie o in profondità) dal momento in cui l'**opera non crea forme di impermeabilizzazione, barriere o mutazioni all'attuale assetto idraulico**.

È tuttavia il caso di rappresentare come le simulazioni idrologiche abbiano evidenziato un minimo di **decremento del *ponding time*, specie in occasione degli eventi meteorici più intensi**, dovuto alla parziale intercettazione delle precipitazioni con concentrazione su una minore unità di superficie. Tale prerogativa potrebbe tradursi in **maggior potenziale erosivo (maggior aggressività) e, con esso, il rischio di parziali interrimenti del reticolo idrografico, sia incrementare il *run-off* di superficie con esigenza di maggiori volumi di smaltimento da parte del reticolo**.

Circa il rischio di incremento di volumi convogliati, è utile evidenziare come la proiezione al suolo della copertura, nelle simulazioni effettuate con pannello inclinato, sia inferiore al 25% della superficie recintata complessiva e l'interazione pioggia-pannello si limiti a una semplice intercettazione (peraltro diffusa e con rilascio omogeneo su tutta la superficie) senza condizionamenti sull'infiltrazione anche sotto pannello. **Nel caso di eventi a forte intensità (e.g. nubifragi), le dinamiche accelerate potranno quindi tradursi in un incremento di *runoff* di alcune decine di litri al secondo, che tuttavia non dovrebbero mettere in crisi il reticolo drenante** in ragione dei seguenti elementi sostanziali: 1) il reticolo idrografico minore viene mantenuto e rispettato; 2) le linee di scolo risultano diffuse sul terreno senza determinare forme di concentrazione; 3) gli eventi meteorici intensi sono notoriamente limitati nello spazio e nel tempo; 4) alterazioni nell'ordine di poche decine di litri al secondo limitate nel tempo non generano alcuna forma di pressione aggiuntiva sul reticolo idrografico maggiore. Tali conclusioni, peraltro, risultano in linea con quanto riscontrato da Cook et al. (2013), i quali riportano, nel loro studio comparativo sugli effetti di un nubifragio in presenza ed in assenza di pannelli (oltretutto con simulazioni effettuate in differenti condizioni – i.e. durata e intensità di pioggia, pendenza del sito, inerbimento o meno dell'area, angolazioni differenti di montaggio dei pannelli): "[...] La presenza di pannelli su un terreno pianeggiante inerbato incide in modo molto marginale su variabili idrauliche quali i volumi di deflusso, il picco di piena, e i tempi di formazione del picco. Il leggero incremento risulta tale da non richiedere nessun adeguamento idraulico in termini infrastrutturali". Viceversa, il peggioramento dei parametri di formazione del deflusso diviene significativo in presenza di pannellatura in condizioni di suolo nudo.

Circa il rischio di incremento erosivo, si rimanda - per una lettura esaustiva - alla consultazione del paragrafo dedicato nell'analisi dell'interazione con la risorsa suolo. Tuttavia, si evidenzia sin d'ora come un suolo sottoposto a copertura continua e – oltretutto – sottoposto a pratiche agricole migliorative, esplicitate nel progetto agronomico, consenta una significativa protezione da fenomeni erosivi.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 254 di 389

In linea di massima, quindi, è possibile asserire come **la presenza del campo fotovoltaico non interferisca in modo significativo con i normali processi di infiltrazione, accumulo e scorrimento superficiale delle acque meteoriche.**

Parimenti, l'impatto sulle componenti idrauliche di superficie risulta trascurabile. In caso di eventi di piena con significativi tempi di ritorno, la distanza dell'impianto dai corpi idrici principali e la morfologia dei luoghi pongono inoltre l'opera in posizione di sicurezza. Per ulteriori approfondimenti in merito, si rimanda alla consultazione della Relazione idrologico-idraulica (cfr. elaborato "FTV24CP01-E-19Rev#1").

In merito al cavidotto di connessione, si rappresenta infine che in corrispondenza degli attraversamenti dei corsi d'acqua saranno privilegiati passaggi in T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata), al fine di garantire una minima interferenza con gli stessi corsi d'acqua, la vegetazione e gli ecosistemi ripariali locali, a tutela degli equilibri tra le componenti biotiche ed abiotiche presenti nei tratti considerati. Per ulteriori approfondimenti in merito si rimanda alla consultazione degli elaborati "FTV24CP01-T-28-Relazione descrittiva modalità di attraversamentoRev#1", "FTV24CP01-T-29-Planimetria catastale attraversamentiRev#1", "FTV24CP01-E-32-Planimetria interferenze con canali consortili e sottoservizi" e "FTV24CP01-E-33-Profili interferenze con canali consortili e sottoservizi".

8.6. Impatti / ricadute sulle componenti pedologiche e sull'uso dei suoli

Innanzitutto, per risorsa suolo si intende comunemente lo "strato detritico superficiale della crosta terrestre, capace di ospitare la vita delle piante ed è composto da sostanze organiche, particelle minerali, acqua, aria, organismi viventi ed è sede di processi chimico-fisici che ne determinano una continua evoluzione" (Franz, 1949).

Si possono, quindi, attribuire al suolo una funzione di abitabilità e una funzione di nutrizione:

- la **funzione di abitabilità** dipende da alcune caratteristiche del terreno quali la porosità, la permeabilità, il pH, la presenza di sostanze tossiche o di parassiti;
- la **funzione di nutrizione** dipende invece da tutti i fattori che permettono di mettere a disposizione gli elementi nutritivi utili alla vita vegetale quali l'acqua, la presenza di colloidali, l'attività microbica, ecc.

La fertilità dipende invece dall'esplicitazione di queste due funzioni e quindi, in senso generale, può essere definita come "**l'attitudine del suolo a produrre**" correlata alle percentuali di elementi nutritivi e sostanza organica (P, N, K, C_{organico}) in esso contenuti, alla sua granulometria (percentuale di argilla, limo e sabbia), alle sue proprietà fisico-chimiche (pH, capacità di scambio cationico, di ritenzione idrica, drenaggio) e alla sua conseguente componente biotica.

È necessario, quindi, operare una distinzione tra suolo naturale e terreno agrario in quanto il primo è il risultato della disgregazione e alterazione delle rocce per azioni di natura fisica, chimica e biologica, mentre il secondo è il risultato della consociazione tra tali alterazioni e l'attività umana, che l'ha reso adatto alla coltivazione delle piante. **L'attività umana nei terreni agrari rappresenta, quindi, il principale fattore pedogenetico, che determina svariate modificazioni alla stratigrafia naturale.**

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 255 di 389

A differenza delle indagini pedologiche pure, nella pedologia agraria si parla usualmente di profilo agronomico, che identifica normalmente due strati principali: lo strato attivo e lo strato inerte. Lo strato attivo è normalmente quello più superficiale, interessato dalle lavorazioni e dagli apporti di ammendanti e/o fertilizzanti, che ospita la maggior parte dei sistemi radicali, poroso, permeabile e caratterizzato da elevata attività biotica e microbica oltrech  da maggior ricchezza in sostanza organica; lo strato inerte ospita solo le radici pi  profonde ed   generalmente pi  compatto (ricco di colloidali) e scarsamente permeabile.

8.6.1. Il suolo e le sue forme di degradazione

Ai fini di una corretta analisi degli impatti sulla risorsa suolo, occorre definire in primis quali sono le possibili forme di degradazione, di modo da poter poi declinare il rischio di impatti sulle specifiche variabili.

A tal proposito, la FAO-UNEP-UNESCO (1980), cos  come integrata da Giordano (2002), identifica i seguenti tipi di degradazione:

- **Degradazione fisica** (con conseguenti fenomeni di impermeabilizzazione/asfissia, condizionamento dello sviluppo radicale/biotico) dovuta, per lo pi , a tre elementi principali:
 - compattazione (e.g. passaggio ripetuto di mezzi meccanici, calpestio).
 - Formazione di croste (e.g. superficiale per azione battente della pioggia, o profonda per ripetute lavorazioni agrarie ad una profondit  costante).
 - Indurimento (e.g. creazione di orizzonti calcici o petrocalcici (e.g. laterite), dovuta a condizioni pedoclimatiche naturali o alla modificazione delle stesse).
- **Degradazione chimica** (con deperimento della capacit  di produrre biomassa in termini qualitativi e quantitativi) dovuta, per lo pi , a due elementi principali:
 - immissione di sostanze estranee al suolo (i.e. per lo pi  eccessi di sostanze inquinanti di origine antropica quali fitofarmaci, pesticidi o diserbanti, ma anche un eccesso di concimanti e ammendanti, o ancora piogge acide, irrigazione con acque eutrofizzate, etc.).
 - Impoverimento dei nutrienti (i.e. perdita di macro/micro elementi necessari per la crescita dei vegetali – perdita di fertilit ).
- **Degradazione biologica** (con conseguente diminuzione di microflora e microfauna) dovuta in massima parte a:
 - perdita di sostanza organica (i.e. dovuta a un'accelerazione dei processi di decomposizione/mineralizzazione e/o a una riduzione degli apporti per cause naturali o antropiche – come gli incendi, ma anche l'asporto sistematico di biomassa e l'erosione).
- **Degradazione per erosione** (con conseguente asportazione della parte superficiale del suolo e perdita di orizzonti organici, compattazione, rimozione di nutrienti, formazione di incisioni, perdita di produttivit , etc.) dovuta per lo pi  a:
 - azione dell'acqua, del vento e di altre forze di origine naturale (i.e. erosione da impatto - *splash erosion*; erosione diffusa – *sheet erosion*; ed erosione incanalata – *rills erosion*. Fenomeni naturali che, tuttavia, assumono proporzioni eccezionali con l'incremento dell'aggressivit  climatica su suoli destrutturati e/o privi di copertura).

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 256 di 389

A tali forme di degradazione è il caso di aggiungere la sottrazione di suolo per scopi urbanistici e industriali da intendersi come degradazione totale della risorsa per integrale "consumo" e conseguente perdita delle sue funzioni naturali.

8.6.2. Analisi degli impatti dell'opera sulla risorsa suolo

Avendo studiato, nell'analisi dello stato di fatto, le caratteristiche pedologiche del sito e avendo chiarito quali possono essere le forme di degradazione riconosciute dei suoli (in accezione generale), nel presente paragrafo viene fornito un esame puntuale degli impatti e delle ricadute generate dal progetto, sulla risorsa pedologica, anche tenuto conto delle sue caratteristiche tecniche, costruttive e gestionali.

Per quanto concerne i rischi di degradazione fisica, è possibile:

- considerare di scarsa entità il rischio di compattazioni. Tale impatto, infatti, al netto degli stradelli (di seguito trattati) risulta riconducibile alle sole fasi cantieristiche (di breve durata) e consistente in una minima e localizzata compattazione del suolo (del tutto reversibile nel breve periodo) per la percorrenza dei mezzi - peraltro di entità paragonabile al transito di trattori, per l'attuale uso agricolo.
- Escludere a priori il rischio di indurimenti dal momento in cui non sussistono i presupposti pedoclimatici affinché questo possa avvenire (nemmeno in ottica prospettica).
- Escludere a priori il rischio di formazione di croste superficiali e/o profonde dal momento in cui la copertura erbacea permanente del terreno impedirà il verificarsi di tali fenomeni.

Per quanto concerne i rischi di degradazione chimica, è possibile:

- considerare di entità molto bassa il rischio di inquinamenti da sostanze estranee al suolo.

In analogia con quanto già rappresentato, la tecnologia fotovoltaica risulta priva di qualunque tipo di sostanza chimica nociva (liquida o solida), che possa percolare nel suolo andando a comprometterne lo stato di salute (anche solo puntualmente). Per dovere di menzione sussiste, in fase cantieristica, il rischio di sversamenti accidentali di limitati volumi di sostanze potenzialmente inquinanti quali, per esempio, benzina/gasolio per rifornimento e oli/grassi lubrificanti connessi all'operatività dei mezzi di cantiere. Rischi, tuttavia, di rilevanza limitata data l'assenza di riserve stoccate in situ e l'adozione delle ordinarie buone pratiche di cantiere (quali, per esempio, il divieto di esecuzione di rifornimenti e attività manutentive al di fuori delle aree previste per tali operazioni).

Circa, invece, la filosofia progettuale, l'intero impianto è stato concepito senza l'utilizzo di materiali cementizi (fatto salvo per i soli basamenti delle cabine - di smistamento e trasformazione - e degli storage, che saranno rimossi a fine vita) onde evitare impermeabilizzazioni, e, laddove un uso puntuale si rendesse necessario in sede esecutiva per superare problematiche circostanziate, si procederà privilegiando l'uso di singoli elementi prefabbricati limitando la produzione in situ.

L'unico materiale di origine esterna introdotto in sito può essere riferibile al misto granulare stabilizzato di varia pezzatura per la realizzazione degli stradelli. Tale materiale, oltre a essere di tipo inerte, drenante e non bituminoso, verrà separato dal suolo attraverso un materassino di geotessuto, che ne faciliterà la rimozione al termine della durata di vita della parte energetica di progetto.

Per tutta la durata di vita dell'opera, secondo la filosofia green di progetto, si escludono, invece,

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 257 di 389

utilizzi di fitofarmaci, pesticidi e concimanti/ammendanti di origine chimica a tutto vantaggio dei cicli biologici ed ecosistemici naturali.

- Escludere a priori il rischio di impoverimento del suolo e di perdita di fertilità.

A suffragio di tale interpretazione, infatti, è possibile evidenziare come in sede di preparazione del sito non siano previsti significativi movimenti terra, ma semplici livellamenti minori di regolarizzazione della superficie. L'area di cantiere e gli stradelli prevedono, infatti, uno scotico preventivo (con relativo accantonamento) del terreno vegetale da usarsi poi nel ripristino.

Mentre, a valle della realizzazione, la semina di un prato polifita permanente a base di specie erbacee e floristiche autoctone consentirà un progressivo miglioramento delle caratteristiche del substrato (in termini di dotazione di carbonio organico e di macro/micro elementi disponibili) come già verificato nella maggior parte dei casi di impianti fotovoltaici a terra progettati con coscienza/conoscenza e condotti secondo regole di "buone pratiche" gestionali.

Per quanto concerne i rischi di degradazione biologica, è possibile:

- escludere a priori il rischio di perdita di sostanza organica (strettamente connessa con le dinamiche biologiche del suolo).

L'insieme delle informazioni fornite circa le interazioni dell'impianto con le variabili meteorologiche, unitamente all'introduzione di un prato stabile senza asporto di fitomassa si tradurranno in un progressivo miglioramento della dotazione del carbonio nel suolo. Le radici delle specie erbacee costituenti il cotico del prato permanente, subendo spontaneamente un rapido turnover, saranno in grado di incrementare l'apporto di sostanza organica, con un importante effetto sulla ricostruzione della struttura. Tali affermazioni trovano riscontro sia nei testi scientifici (e.g. Armstrong *et al.*, 2014), sia nelle risultanze di alcuni monitoraggi condotti da IPLA (IPLA, 2017; IPLA, 2020) all'interno di grandi impianti fotovoltaici realizzati al suolo in Regione Piemonte dai quali non emerge mai un degrado e, nella maggior parte dei casi, si ha un progressivo miglioramento (anche significativo) della dotazione di carbonio organico dei suoli (Figura 115). A tal proposito si riportano, per esteso, le conclusioni che recitano: *"Con il 2019 termina il monitoraggio previsto dal protocollo sperimentale. I risultati riportati nelle precedenti relazioni e di quest'ultima indicano che la presenza dei pannelli fotovoltaici non altera in modo sostanziale il bilancio idrico del suolo e non ne compromette quindi l'equilibrio biochimico. I dati relativi agli indici di biodiversità del suolo (IBF e QBS), riportati nella relazione principale del luglio 2017 "Monitoraggio degli effetti del fotovoltaico a terra sulla fertilità del suolo e assistenza tecnica", vengono dunque confermati dagli andamenti delle annate successive 2017, 2018 e 2019."*

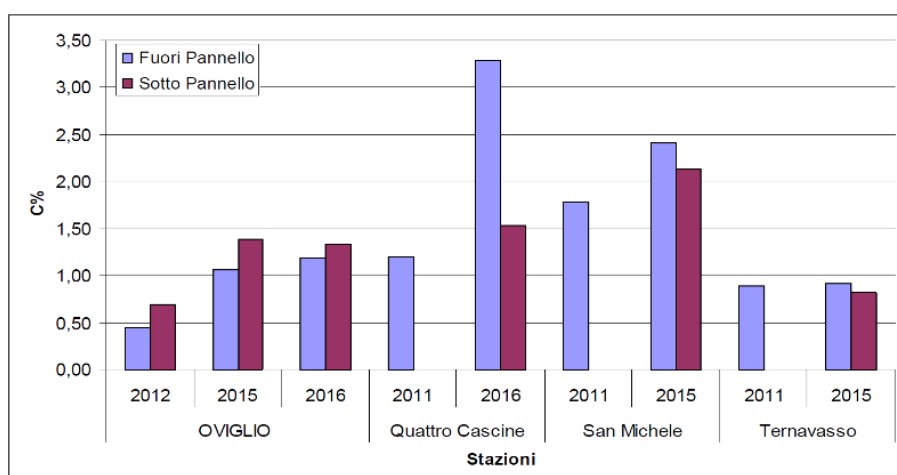


Figura 115. Risultanze dei monitoraggi condotti da IPLA (IPLA, 2017) che attestano, nella maggior parte dei casi, un progressivo incremento della dotazione di Carbonio organico sia sotto copertura, sia nell'interfilare tra le stringhe fotovoltaiche.

Per quanto concerne i rischi di degradazione per erosione, è possibile:

- escludere a priori il rischio di asportazione della parte superficiale del suolo (con relativa perdita di orizzonti organici).

Come chiaramente riportato in Graebig *et al.* (2010), l'erosione è un fenomeno naturale ed è uno dei principali responsabili sia della formazione dei suoli, sia della formazione dei paesaggi. Allo stesso tempo, però, laddove accelerata da dinamiche antropogeniche, può diventare anche uno dei "driver" principali della loro degradazione. In questo contesto, l'erosione arriva a condizionare la fertilità del 12% dei suoli utilizzati a livello globale e con gravi impatti anche sul ciclo globale del carbonio (le stime indicano tra 0,8 e 1,2 miliardi di tonnellate perse ogni anno) – Lal (2003).

A tal proposito le pratiche agricole, specialmente su monoculture, rendono particolarmente vulnerabili i suoli all'erosione idrica ed eolica. LUNG (2002), per esempio, denuncia perdite per erosione di un campo coltivato a mais (nei soli sei mesi estivi), fino a 42 t/ha. Viceversa, Pimentel *et al.* (1987) riporta come un suolo inerbito privo di lavorazioni possa ridurre le perdite per erosione a soli 0,08 t/ha all'anno.

La vegetazione, infatti, svolge una naturale funzione antierosiva nei confronti di:

- *splash erosion* (erosione da impatto) – grazie all'azione mitigante della parte epigea vegetale nei confronti dell'impatto delle gocce d'acqua col suolo;
- *sheet erosion* (erosione diffusa) – a seguito della diminuzione dell'energia cinetica dell'acqua nell'ipotesi di scorrimento superficiale lungo la superficie in occasione di eventi prolungati;
- *rill erosion* (incanalamento superficiale) – in relazione all'effetto consolidante dell'apparato radicale.

Con riferimento alla progettazione e gestione dei campi fotovoltaici, Graebig *et al.* (2010) specifica, infatti, come un'attenta progettazione e l'adozione di buone pratiche gestionali (come nel caso dell'impianto oggetto di studio) possano ridurre le perdite per erosione all'interno di grandi impianti fotovoltaici ubicati al suolo fino a livelli insignificanti.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 259 di 389

Laddove opportunamente concepita, progettata e gestita, quindi, la "piantagione solare" può divenire una forma di valorizzazione sostenibile dei suoli, non suscettibili di ulteriore sfruttamento.

Gli impatti negativi in fase cantieristica (i.e. movimenti terra con "bilancio di inerti zero" e compattazioni localizzate) **appaiono, quindi, reversibili nel breve periodo, mentre gli impatti derivanti dall'opera in esercizio possono esser considerati nulli (se non addirittura migliorativi in ragione dell'incremento di efficienza d'uso del suolo).**

Inoltre, dopo la dismissione del campo fotovoltaico, si potrà tornare all'ordinario uso agricolo in forma pressoché immediata e senza significative opere di ripristino - se non la mera rimozione dei diversi componenti di progetto - stante l'assenza di forme di degrado.

8.6.3. Focus fertilità e gestione risorsa suolo

Sempre con riferimento al concetto di fertilità (così come specificato al Par. 8.6), e tenuto conto degli approfondimenti condotti al sottoparagrafo 8.6.2 - al fine di limitare o escludere potenziali forme di degradazione della risorsa -, è possibile effettuare alcuni ragionamenti aggiuntivi circa lo stato dell'arte su buone pratiche funzionali a migliorare nel medio-lungo periodo (o quanto meno sostenere) il suo potenziale.

Nell'ultimo decennio, infatti, la produzione scientifica internazionale è stata piuttosto prolifica in materia di gestione di "soprassuoli pannellati" con centinaia di articoli di tipo sperimentale o volti all'analisi di casi studio. Limitando il perimetro ai soli studi effettuati nell'ambito di parchi solari realizzati in contesti climatici temperati su suoli ad uso agricolo con successiva conversione a prato, sussistono comunque un sufficiente numero di articoli in grado di fornire informazioni utili per l'introduzione di *best practices* progettuali e gestionali (riprese anche nell'ambito del progetto).

In primis occorre osservare come **in suoli gestiti a prato la fertilità sia strettamente connessa con la dotazione di carbonio in quanto la sua presenza migliora la struttura del suolo stesso tramite la formazione di aggregati stabili che limitano l'erosione e migliorano l'aerazione e la ritenzione idrica** (elementi chiave in ottica di resilienza ai cambiamenti climatici). Il carbonio organico, inoltre, è alla base della materia organica (humus) che trattiene e rilascia lentamente micro e macro elementi essenziali per la nutrizione vegetale evitandone la lisciviazione, oltre che fonte di energia per i microrganismi del suolo (che lavorano in modo collaborativo nei cicli biogeochimici, nella decomposizione della materia organica e nella disponibilità dei nutrienti essenziali per le piante). **In tali contesti, pertanto, la maggior parte del carbonio disponibile deriva da apporti vegetali sotto forma di essudati radicali e lettiera** (Soussana et al., 2004). **Una riduzione della produttività vegetale, pertanto, potrebbe avere conseguenze negative sul sequestro e sull'accumulo di carbonio nel suolo** (Thomson et al., 2010, 2013). **Pertanto, la capacità d'immagazzinamento di carbonio organico nel sottosuolo è strettamente connessa, in un contesto prativo, alla gestione della vegetazione** (McSherry et al., 2013), **il che può rappresentare un'interessante opportunità per associare la riduzione di emissioni di CO₂ in atmosfera** (connessa con la produzione energetica da fonte rinnovabile) **con ulteriore sequestro di carbonio nel suolo nel tentativo di trasformare un parco solare in un così detto "Carbon Sink".**

Come rappresentato da O'Brien et al. (2010), **tuttavia, i meccanismi che regolano il tasso di accumulo del carbonio nel suolo in relazione a diversi processi operativi/gestionali rimangono poco chiari.** Le comuni pratiche gestionali applicabili all'interno dei grandi impianti fotovoltaici (e.g. semina, scelta delle specie, sfalcio/pascolo, apporto di nutrienti), possono tradursi sia in una perdita, sia in un incremento della dotazione di carbonio organico, in conseguenza delle complesse interazioni tra i processi

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 260 di 389

biogeochimici che avvengono sopra e sotto la superficie del terreno (Ziter and MacDougall, 2013; IPLA, 2017; IPLA, 2020). Dall'analisi congiunta di 68 articoli scientifici sul tema, tuttavia, lo studio di Carvalho et al. (2024) arriva a fornire alcune **soluzioni gestionali che nella maggior parte dei casi hanno consentito l'incremento o la conservazione della dotazione di carbonio organico nel suolo (a differenza di soluzioni apparentemente simili che, invece, si sono tradotte in un decremento) tutte riprese nel presente progetto**:

- **Adottare miscugli pluri-specifici diversificati che consentano un'adeguata ricchezza floristica e l'utilizzo di specie vegetali appartenenti a gruppi funzionali differenti**, ivi incluse piante leguminose azotofissatrici e dicotiledoni autoctone - idonee al contesto climatico per escludere rischi di mancato attecchimento - contenenti specie tolleranti all'ombra. Una maggiore diversità vegetale può, inoltre, offrire benefici aggiuntivi in termini di biodiversità (Pearson and Dyer, 2006; Rzanny and Voigt, 2012) e ambiti di prossimità (Wan et al., 2020).
- **Gestire il cotico erboso secondo logiche che i) non indeboliscano la pianta** (di modo da favorire la produzione di biomassa) e ii) **evitino di asportare la biomassa epigea prodotta**. Tale soluzione può essere raggiunta sia attraverso l'esercizio di pascolamento in situ (mantenendo, tuttavia, un'intensità da bassa a moderata), sia attraverso tagli conservativi con adeguate altezze minime di taglio senza asporto della biomassa tagliata.
- **Adottare forme di fertilizzazione di carattere organico** (piuttosto che minerali). Nello specifico, l'utilizzo di deiezioni animali ha rappresentato nella maggior parte dei casi (36%) trend positivi nella dotazione di carbonio organico nel suolo; in particolare, il letame bovino (a differenza, per esempio, di quello suino) (Fornara et al., 2016, 2020 a,b; Jones et al., 2006; Khalil et al., 2020; Bol et al., 2003) risulta caratterizzato da maggior contenuto di lignina e consente cicli del carbonio più lenti ed efficienti (con minor velocità di mineralizzazione e progressivo accumulo nel suolo).

Per i dettagli connessi con la gestione del prato polifita, si rimanda alla consultazione dell'elaborato denominato "FTV24CP01-E-29-Progetto di sistemazione del verde".

8.7. Impatti / ricadute sulle componenti biotiche (flora, fauna), sulla biodiversità e sugli ecosistemi

Con riferimento alle componenti biotiche ed ecosistemiche, l'impatto **potenziale** generato da un grande impianto fotovoltaico installato al suolo (ancorché senza l'uso di materiali cementizi o bituminosi) può essere riconducibile a una serie di conseguenze dirette e indirette sintetizzabili in:

- **attività cantieristiche connesse con la preparazione del sito e la costruzione/smantellamento dell'impianto energetico**. Tali attività possono causare mortalità di individui, scotici vegetali, calpestamento/ compattazione, con diradazione della vegetazione erbacea (fino a suolo nudo nei punti di maggior passaggio e rischio di ingresso di specie infestanti), rimozione/delocalizzazione di piante, emissione di polveri con disturbo fisico sulla fotosintesi delle piante poste nelle vicinanze, emissioni acustiche e vibrazioni con allontanamento della fauna selvatica, e sversamenti accidentali di limitati quantitativi di sostanze inquinanti legati all'attività dei mezzi d'opera.
- **occupazione delle terre, con modifica d'uso del suolo, parziale copertura delle superfici e presenza di recinzioni perimetrali**. Tale trasformazione di lungo periodo può generare presenza di ostacoli/pericoli con incremento del rischio di mortalità indiretta (e.g. impatti), modifiche microclimatiche puntuali con variazione nelle serie vegetali e modifica dei cicli trofici, alterazione alla libera circolazione della fauna selvatica maggiore con modifica delle interconnessioni ecologiche / frammentazione di habitat e alterazione delle naturali dinamiche di caccia preda-predatori. Tali potenziali impatti potrebbero tradursi in un'alterazione della varietà biologica con

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 261 di 389

eventuale interessamento anche dei servizi ecosistemici ad essa associati (e.g. impollinazione).

- **attività gestionali.** In questo caso riconducibili per lo più a cattive pratiche (peraltro, fortunatamente, vietate in Italia – e.g. l'uso di pesticidi e diserbanti).

Dal momento in cui le relazioni suolo-acqua-pianta-ecosistemi sono intimamente connesse, molte delle sopra citate problematiche sono già state opportunamente trattate e adeguatamente mitigate (in analogia con le indicazioni dei più recenti studi scientifici in materia), fino a rendere le esternalità negative pressoché nulle o con impatti trascurabili. Per evitare inutili appesantimenti, e per esigenze di sintesi, si rimanda il lettore alla puntuale consultazione di quanto già discusso ed argomentato con specifico riferimento all'interazione dell'impianto sia con le forzanti atmosferiche, sia con la risorsa suolo.

Nel prosieguo, quindi, si analizzeranno unicamente gli impatti (e le relative mitigazioni) sino a qui non affrontati, tenendo in considerazione che, come riportato al paragrafo 6.2, le aree di progetto - pur non ricadendo all'interno di siti appartenenti alla Rete Natura 2000 - si localizzano nelle vicinanze di alcuni di essi, e nello specifico:

- ZPS IT4040015 - "Valle di Gruppo";**
- ZPS IT4040017 - "Valle delle Bruciate e Tresinaro";**
- ZPS IT4030019 - "Cassa di espansione del Tresinaro".**

La componente vegetazionale spontanea, presente all'interno di superfici agricole produttive, è certamente ridotta ai minimi termini e rappresentata da individui (talvolta anche di specie invasive) di limitato/scarso valore ecologico (oltretutto con scarse prospettive di durata in conseguenza delle sistematiche lavorazioni/utilizzazioni agrarie e/o utilizzazioni).

Viceversa, assumono maggior importanza gli ambiti vegetati e le fasce naturaliformi autoctone residuali (pubbliche o private), ubicate in prossimità dell'area di progetto (in corrispondenza dei canali e della viabilità principale - SP413). **Tali fasce/aree non sono impattate dal progetto e sono presenti opportune distanze/fasce di rispetto al fine di evitare forme di stress e con l'ambizione, viceversa, di innescare sinergie positive nel medio periodo alla stregua delle "green infrastructures".**

Con una baseline piuttosto povera, quindi, gli impatti dell'opera sulla vegetazione spontanea esistente nel sito di progetto possono essere considerati molto contenuti o reversibili nel breve periodo e, come visto in precedenza, le alterazioni microclimatiche puntuali sono tali da non alterarne gli sviluppi. Viceversa, è possibile operare, tramite la realizzazione del progetto, interessanti forme di valorizzazione (e miglioramento ambientale), con ricadute positive di breve, medio e lungo periodo a carico della componente vegetazionale (arbustiva e arborea) - come descritto nelle misure di mitigazione/inserimento ambientale (rif. Par. 10.1).

Passando, invece, ad analizzare la macro-area, questa è caratterizzata da una elevato valore ambientale/naturalistico in relazione alla presenza di siti naturali appartenenti alla Rete Natura 2000. Pertanto, al fine di analizzare l'eventuale incidenza delle opere in progetto su tali siti è stato svolto uno Studio di Incidenza Ambientale (cfr. elaborato "FTV24CP01-E-18a"), al quale si rimanda per ogni approfondimento, che ha valutato gli effetti su:

➤ **Habitat di interesse comunitario**

Con riferimento agli habitat di interesse comunitario, non vi è rischio né di perdita di superficie, né di frammentazione degli stessi. Inoltre, rispetto agli elementi vulnerabili del sito, l'impianto proposto non presenta effetti dannosi nei confronti delle matrici ambientali in quanto non

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 262 di 389

ricadono al suo interno e si trova separato dai siti Natura 2000 da elementi di frammentazione significativi (e.g. Strada Provinciale, strade vicinali, impianti industriali).

Si osserva, quindi, come già prima di attuare le misure di mitigazione il livello delle incidenze per la componente habitat è risultato **NON SIGNIFICATIVO**. Considerando le misure di mitigazione proposte possiamo affermare che il risultato finale di valutazione della significatività dell'incidenza sugli habitat risulterà sicuramente migliorato e si potrà dunque considerare **NULLO**.

➤ **Specie vegetali**

Le attività di cantiere possono potenzialmente incidere, nella fase di movimento terra, sulla composizione specifica delle aree impattate con potenziale inquinamento floristico: eventuali apporti di materiale terroso estraneo all'area di cantiere potrebbero contenere specie esotiche invasive. Si rileva, ad ogni modo, che l'intervento in progetto non necessita di apporti di materiale terroso dall'esterno. Inoltre, la separazione fisica tra l'area di progetto ed i siti Natura 2000 rende molto remote forme di traslocazione di materiale vegetativo propagativo.

In merito invece alla componente faunistica selvatica, vale il medesimo discorso fatto per la vegetazione spontanea. Le perturbazioni tipiche di un ambiente agricolo unitamente all'utilizzo di sostanze di sintesi (e.g. fertilizzanti, pesticidi, erbicidi) - con conseguente **deterioramento** dell'ecosistema e dell'intera catena alimentare – e, non ultima, la scarsa (e sempre minore) disponibilità di aree rifugio, hanno portato, nel lungo periodo, un'inevitabile tendenza alla semplificazione dell'ecosistema con effetti sull'intera catena alimentare e conseguente riduzione delle popolazioni locali originarie (in termini di diversità e quantità). Tale discorso, peraltro, riguarda tutti i livelli faunistici, dall'entomofauna all'avifauna, all'erpetofauna fino ai mammiferi di taglia medio-grande. Inoltre, rispetto ai Siti Natura 2000, si evidenzia come siano attualmente presenti elementi di discontinuità lineari - identificabili nella viabilità locale - a separare l'area di intervento dalle aree protette. **Anche in questo caso, in base alle analisi condotte - non avendo rilevato la presenza di elementi sensibili a livello di risorse biotiche e abiotiche e considerando che le opere in progetto non determineranno un effetto barriera per le specie animali - l'impatto dell'opera appare limitato e per lo più mitigabile con accorgimenti progettuali e strategie gestionali già ampiamente argomentate.**

Superata la fase cantieristica - di inevitabile disturbo - seppur temporanea, reversibile e limitata nel tempo si potrà infatti ristabilire la normale attività agricola dell'area. Inoltre, la realizzazione di opere di mitigazione attraverso la piantumazione di fasce vegetate autoctone e la creazione di un'area boschiva consentiranno di fornire delle zone attrattive di rifugio ed interconnessione ecologica al fine di facilitare il re-innesco di cicli trofici e con essi il progressivo ritorno (e rafforzamento) della fauna locale anche nell'area di progetto a tutto vantaggio delle biodiversità locale. Pertanto, si può affermare come il risultato finale di valutazione della significatività dell'incidenza sulle specie ritenuti vulnerabili si possa considerare **BASSO** per le specie che potenzialmente svolgono il loro ciclo biologico, in parte, all'interno degli habitat presenti nell'area di progetto, **NULLO** per tutte le altre specie.

In riferimento al rafforzamento della fauna locale che si avrà tramite la realizzazione delle opere di mitigazione, alcuni studi forniscono dati interessanti, che vale la pena di analizzare.

Montag *et al.* (2016) hanno effettuato uno studio comparativo su 11 grandi impianti fotovoltaici realizzati a terra nel sud del Regno Unito su superfici comprese tra 1 e 90 ettari. Nell'ambito di tale lavoro sono stati condotti, per ciascun campo FV, estesi monitoraggi sull'abbondanza di 4 indicatori ambientali all'interno

e all'esterno degli impianti (i.e. specie vegetali, invertebrati (farfalle e bombi), uccelli (comuni e nidificanti al suolo) e pipistrelli). **I risultati hanno evidenziato un inaspettato miglioramento indotto dai campi fotovoltaici.** Tale differenza è stata confrontata con aree di controllo poste all'esterno dei siti fotovoltaici. È stato quindi dimostrato qualitativamente, e quantificato numericamente, come un'area ri-naturalizzata, ancorché “pannellata”, possa incrementare in modo evidente la diversità biologica e l'abbondanza di specie di erbe/fiori/vegetali, invertebrati e uccelli (tranne i pipistrelli, la cui attività è risultata superiore all'esterno dei siti) – cfr. Figura 116.

Inoltre, in relazione ai risultati ottenuti, sono state confrontate le differenti pratiche gestionali al fine di identificarne le più efficaci (tutte riprese nell'ambito del presente progetto).

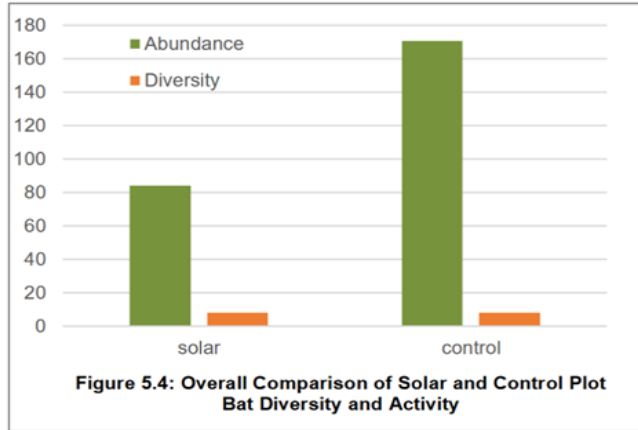
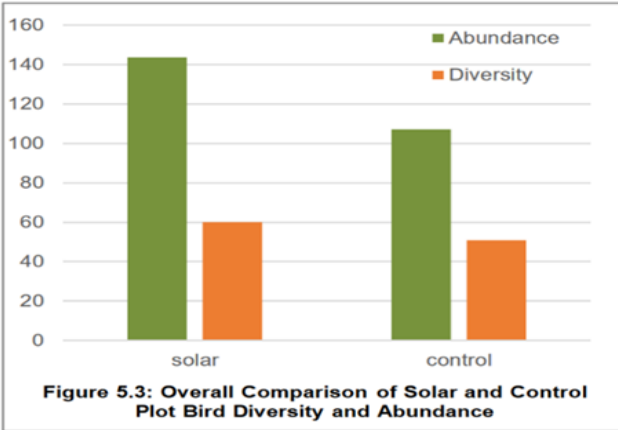
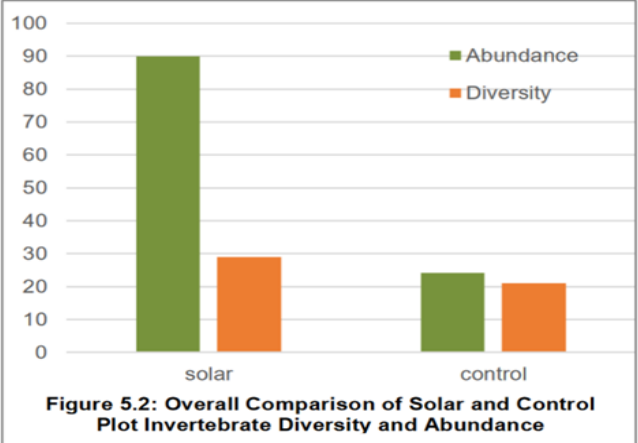
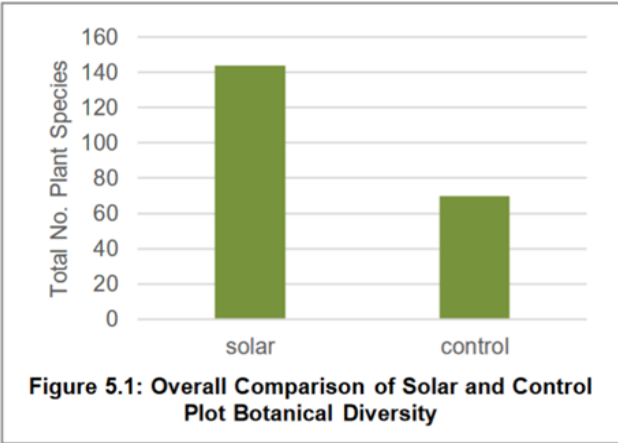


Figura 116. Risultanze dei monitoraggi condotti in 11 grandi impianti fotovoltaici per verificarne gli impatti sulla biodiversità (Montag *et al.*, 2016) dai quali emerge una generalizzata ricaduta positiva su specie vegetali, invertebrati e uccelli (tranne i pipistrelli che rimangono più abbondanti nelle aree di controllo all'esterno degli impianti).

Ulteriori spunti a suffragio di quanto riscontrato da Montag *et al.* (2016) possono essere ritrovati all'interno dello studio di Peschel (2010) nel quale vengono sintetizzate le **risultanze di numerosi studi effettuati in Germania da parte della “Federal Agency for Nature Conservation”** (BfN) e dal Ministero dell'Ambiente tedesco (BMU) nel quale si legge che gli impatti sono minimi e che **“siti, inizialmente contenenti poche specie animali e vegetali, sono evoluti in biotopi di elevato valore a seguito della loro conversione in siti fotovoltaici”**.

Un ulteriore stimolante punto di forza viene fornito da Semeraro *et al.* (2018) che focalizza la sua attenzione sui **servizi ecosistemici degli impianti fotovoltaici** e, nello specifico, sulla interazione tra gli impianti e le

comunità di insetti impollinatori. Nella fattispecie è universalmente riconosciuto come il cambio d'uso delle terre, unitamente al cambiamento climatico, all'uso di pesticidi ed erbicidi, all'invasione di specie alloctone e alla frammentazione degli habitat stiano riducendo sensibilmente le comunità di insetti impollinatori (Kremen *et al.*, 2002; Kremen *et al.*, 2007; Potts *et al.*, 2010 a, b; Potts *et al.*, 2016). Tale servizio ecosistemico, essenziale per la sopravvivenza delle specie (inclusa quella umana) è stato quantificato a livello globale in 153 miliardi di Dollari – Gallai *et al.* (2009). In Europa il 10% di tutta la produzione agricola dipende da questo servizio.

In tale scenario, gli impianti fotovoltaici a terra possono divenire un habitat ideale, per lo sviluppo e la crescita degli insetti impollinatori quali, per esempio, apoidei solitari, api, farfalle (Montag *et al.*, 2016; BRE, 2014) stante la sospensione di uso di sostanze di sintesi, la non modifica delle condizioni microclimatiche e la possibilità di semina di specie vegetali e floristiche autoctone di pregio sulle superfici libere d'impianto (e.g. piante mellifere, aromatiche, e medicinali utili per tale finalità).

Lo studio di **Semeraro *et al.* (2018)** arriva addirittura a spostare il concetto da "parchi fotovoltaici" a "parchi foto-ecologici" (intuizione ripresa anche nel presente lavoro ai fini di una piena valorizzazione ecologico-ambientale del sito di progetto). Tale potenzialità, infatti, tenuto conto della mobilità degli insetti, può portare importanti benefici anche alle aree coltivate adiacenti con incrementi - anche significativi - di produttività (Carvalho *et al.* 2011) e con effetto moltiplicativo laddove introdotti in un "pattern ecologico di rete" come rappresentato in Figura 117.

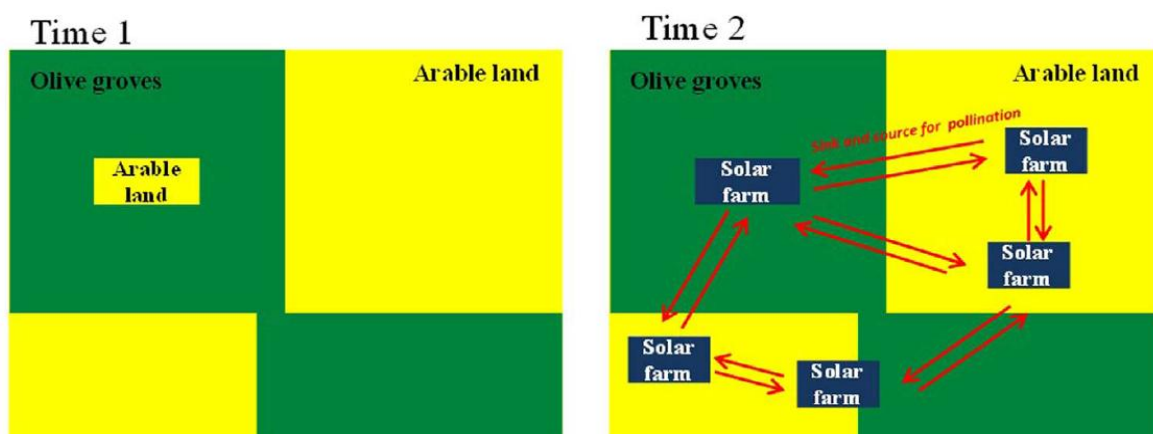


Figura 117. Esempio di pattern agricolo (sx) e di possibile network instaurabile tra superfici utilizzabili a microhabitat di valore (ancorchè con destinazione d'uso energetico-fotovoltaica).

Per integrità morale e correttezza sostanziale dell'elaborato è altrettanto opportuno citare come Visser *et al.* (2019) abbiano condotto in Sud Africa un monitoraggio orientato a **quantificare la mortalità di uccelli a seguito di collisioni con le infrastrutture fotovoltaiche su un grande impianto di 96 MWp** (ancorchè con caratteristiche costruttive molto lontane dagli standard di progetto qui presentato) e **abbiano riscontrato un tasso di mortalità pari a 4,5 individui/anno per MWp installato** (peraltro sempre a carico delle specie di maggior diffusione). Sulla base delle tracce della collisione e dell'ubicazione dei ritrovamenti, tali fatalità sono state ricondotte per lo più a comportamenti improvvisi da effetto panico (i.e. attacco di predatori con collisione contro le strutture nel tentativo di fuga). L'impatto, oltretutto, viene messo in relazione all'incremento di biodiversità che, inevitabilmente, attrae anche i predatori. Viceversa, **non sono emerse evidenze circa impatti causati dal riflesso percettivo (c.d. "effetto lago") che potrebbe creare l'illusione di uno specchio d'acqua da talune prospettive. Infatti, i moduli di nuova**

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 265 di 389

generazione hanno un bassissimo indice di riflettanza e, inoltre, studi scientifici hanno evidenziato la sussistenza di capacità cognitive negli animali e negli uccelli che consentono loro di discernere la differenza tra le due superfici.

Tale impatto viene, comunque, quantificato come tollerabile in considerazione del fatto che non altera gli equilibri delle comunità ornitiche e arrivano a concludere che in sede di monitoraggio è stata riscontrata un'elevata frequentazione da parte di molte specie (riconducibile a un incremento di aree riparate per la nidificazione (con il ritrovamento di numerosi nidi), rivegetazione (specie di piante autoctone), zone di posa e zone d'ombra)), suggerendo di NON ridurre l'attrattività generata dall'impianto (e.g. attraverso l'uso di deterrenti o la limitazione delle risorse) dal momento in cui risulta preferibile la creazione di habitat favorevoli piuttosto che il loro frazionamento.

Per quanto riguarda l'**avifauna**, l'area di impianto è localizzata in una macro-zona in cui è stata segnalata la presenza di alcune specie di uccelli di interesse comunitario che potenzialmente possono/potrebbero gravitare/utilizzare l'area oggetto del presente studio per la riproduzione e lo svezzamento dei piccoli. Tra queste alcune sono **specie terricole (e.g. allodola, quaglia, calandrella), ovvero approntano il nido in cavità del terreno**. Tuttavia, considerando che i terreni in esame sono già a uso agricolo, con eventi perturbativi di origine antropica frequenti e continuativi - come peraltro la macro-area in generale -, un **aggravio d'impatto riconducibile alla realizzazione dell'opera in progetto risulta inverosimile e, viceversa, la realizzazione di fasce vegetate perimetrali con specie autoctone e prati stabili consentirà la creazione di ambienti ecotonali di sicura valenza ornitica (aree trofiche, rifugio e riproduttive)**. Ad ogni buon conto, si rappresenta che le eventuali perturbazioni provocate dalle attività cantieristiche sulla fauna regrediranno rapidamente alla fine dei lavori. Inoltre, **per ridurre il rischio di "riduzione momentanea di habitat idonei alla riproduzione", si suggerisce di:**

- 1) iniziare gli apprestamenti di cantiere in un arco temporale lontano dal periodo di riproduzione delle specie nidificanti al suolo** (generalmente nel periodo primaverile);
- 2) compatibilmente con la stagione dei lavori, avviare la piantumazione delle fasce vegetate in concomitanza con la realizzazione delle opere impiantistiche (evitando l'uso di film plastici al suolo sostituendoli, invece, con pacciamanti organici).**
- 3) effettuare le attività manutentive del verde al di fuori dei periodi riproduttivi.**

Al netto di quanto sopra, però, risulta essenziale indagare il rischio di mortalità accidentale di individui ornitici a causa di collisioni con le strutture in ragione di due fattori: **i) la confusione biologica** (anche conosciuta come "effetto lago") e **ii) il rischio di abbagliamento**.

- **Il fenomeno "confusione biologica" è dovuto all'aspetto generale della superficie dei pannelli di un impianto fotovoltaico/agrivoltaico, che nel complesso risulta simile a quello di una superficie lacustre, con tonalità di colore variabili dall'azzurro scuro al blu intenso, anche in funzione dell'albedo della volta celeste. Dall'alto, pertanto, le aree pannellate potrebbero essere scambiate dall'avifauna per specchi lacustri.**

In particolare, puntuali installazioni fotovoltaiche non sarebbero capaci di determinare incidenza sulle rotte migratorie, mentre una porzione di territorio "pannellato" potrebbe rappresentare un ingannevole appetibile attrattiva per tali specie, deviarne le rotte e causare morie di individui esausti dopo una lunga fase migratoria, incapaci di riprendere il volo organizzato una volta scesi

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 266 di 389

a terra. Ciò sarebbe ancora più grave in considerazione del fatto che i periodi migratori possono corrispondere con le fasi riproduttive e determinare imprevisti esiti negativi progressivi.

Le osservazioni comparative svolte da Peschel (2010) in Germania sul grande impianto fotovoltaico bavarese 'Bavaria Solarpark', vicino al canale Main-Danube e su un bacino idrico - ambedue occupati quasi tutto l'anno da uccelli acquatici - non ha rilevato comportamenti differenti degli animali. Sono stati avvistati uccelli acquatici, come il germano reale (*Anas platyrhynchos*), lo smergo maggiore (*Merqus merganser*), l'airone cenerino (*Ardea cinerea*), il gabbiano comune (*Chroicocephalus ridibundus*) o i cormorani (*Phalacrocorax carbo*), sorvolare gli impianti e non è stato notato nessun cambiamento di direzione del volo.

Considerando che le opere in progetto andranno a realizzarsi nell'entroterra della pianura modenese e del gap tra le stringhe fotovoltaiche (che ne interrompono la continuità cromatica) si ritiene che questo fenomeno possa concretizzarsi in forma nulla/trascurabile.

- Per quanto riguarda il possibile **fenomeno di "abbagliamento"**, è noto che gli impianti che utilizzano l'energia solare come fonte energetica presentano possibili problemi di riflessione ed abbagliamento, determinati dalla riflessione della quota parte di energia raggiante solare non assorbita dai pannelli. Si può tuttavia affermare che **tale fenomeno è stato di una certa rilevanza negli anni passati, soprattutto per l'uso dei cosiddetti "campi a specchio" o per l'uso di vetri e materiali di accoppiamento a basso potere di assorbimento**. Esso, inoltre, è stato registrato esclusivamente per le superfici fotovoltaiche "a specchio" montate sulle architetture verticali degli edifici.

Inoltre, i nuovi sviluppi tecnologici per la produzione delle celle fotovoltaiche fanno sì che aumentando il coefficiente di efficienza delle stesse diminuisca ulteriormente la quantità di luce riflessa (riflettanza superficiale caratteristica del pannello), e conseguentemente la probabilità di abbagliamento. **Le basse riflettanze delle superfici dei moduli, comparate a quelle del terreno, degli specchi d'acqua e della vegetazione, dimostrano che la realizzazione di un impianto fotovoltaico non modifica la quota di radiazione riflessa nella situazione di assenza di impianto e non produce alcun impatto significativo rispetto alla situazione *Ante-Operam* in termini di fenomeni di riflessione.**

Infine, la realizzazione dell'opera prevede la creazione di fasce vegetate costituite da specie arbustive e arboree autoctone a fioritura appariscente e con produzione di bacche che contribuiranno ad aumentare i siti per la riproduzione e l'alimentazione (Cfr. Par. 10.1). Non si ravvisano pertanto elementi di impatto diretto sulle specie di uccelli sopracitate, qualora effettivamente presenti, superate le - limitate e reversibili - fasi cantieristiche.

Alla luce degli approfondimenti condotti e degli studi consultati, non si riscontrano significative incidenze dell'opera sulla fauna ornitica eventualmente presente.

In ultimo, per quanto concerne i rettili, gli anfibi e i mammiferi di piccola e media taglia (spesso caratterizzati da limitata capacità di spostamento) **non sono stati riscontrati impatti significativi, anche in ragione delle recinzioni perimetrali con presenza di varchi o sollevate dal piano di campagna - di 20 cm come nel caso in oggetto -** (oramai comunemente adottate per tali tipologie di opere), che consentono la piena fruibilità delle superfici.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 267 di 389

Per quanto concerne, invece, gli animali di medie e grandi dimensioni, diventano essenziali i corridoi verdi e le aree vegetate per garantire la possibilità di spostamento, l'interconnessione ecologica e la non frammentazione degli habitat.

In conclusione, quindi, trattandosi di superfici a uso agricolo con eventi perturbativi di origine antropica frequenti e continuativi e non rilevandosi la presenza di elementi particolarmente sensibili a livello di vegetazione, fauna ed ecosistemi, l'impatto dell'opera appare limitato alla fase cantieristica e reversibile nel breve periodo con, viceversa, numerose esternalità positive che trovano oggettivi riscontri in una serie di studi scientifici (oltre che di esperienze già maturate dagli scriventi).

Fatto salvo per il caso di ecosistemi fragili (e.g. aree desertiche) o la sussistenza di criticità specifiche (e.g. habitat minacciati e/o specie rare) - nei quali deve sussistere una forma di tutela assoluta -, **sono ormai numerosi gli studi scientifici che riportano forme limitate di impatto da parte delle c.d. "solar farms", e arrivano a fornire, sulla base delle risultanze delle ricerche condotte, strategie utili all'annullamento delle problematiche riscontrate e il miglioramento della variabilità biologica non solo del sito di progetto, ma anche di un suo congruo intorno.**

8.8. Impatto / ricadute sulle componenti paesaggistiche e artistico - culturali

Sussiste, a livello scientifico internazionale, una vasta letteratura, che affronta lo studio e la valutazione degli impatti visivi e paesaggistici delle infrastrutture sul territorio. Circa il settore energetico, tuttavia, **la maggior parte degli studi è stata declinata sul comparto eolico, mentre sono limitati i documenti dedicati ai grandi impianti fotovoltaici** (che, per dimensioni fisiche, occupano comunque grandi superfici e rappresentano una forma di trasformazione del territorio (ancorché reversibile – come dimostrato)).

In questo contesto, se da un lato è possibile riscontrare - da parte delle politiche di promozione - un considerevole supporto allo sviluppo di impianti a fonti rinnovabili (e al consumo di energia pulita), **a livello locale le comunità percepiscono le installazioni come impattanti sulle risorse e limitative della qualità della vita** (Zoellner *et al.*, 2008; Chiabrando *et al.*, 2009). Con riferimento agli impatti sulle risorse naturali, gli studi scientifici, le esperienze maturate e le risultanze dei monitoraggi hanno dato evidenza di una certa arbitrarietà preliminare di giudizio, che non sempre ha trovato riscontri nei risultati degli studi effettuati (con ovvio riferimento ai soli impianti correttamente progettati e gestiti). Tuttavia, è altrettanto vero come:

- i) rispetto alle fonti fossili, per la generazione di energia da fonti rinnovabili siano necessarie superfici decisamente più significative (a parità di potenza) e l'analisi dell'inter-visibilità e degli impatti paesaggistici siano elementi degni di grande attenzione.
- ii) come specificatamente riportato da Stremke e Dobbelsteen (2013), le superfici destinate a produzione, conversione, stoccaggio e trasporto delle energie rinnovabili sono destinate rapidamente a crescere al punto da divenire un utilizzo piuttosto comune delle terre già a partire dal XXI secolo. Nadai e Van der Horst (2010) spiegano un concetto molto interessante che vale la pena di riportare: *"Le energie rappresentano la forza motrice delle azioni. Sono risorse per le attività umane. Nuove energie portano nuove pratiche. Attraggono e generano investimenti. Rappresentano la risorsa per la trasformazione della società, delle sue pratiche e, quindi, dei suoi paesaggi. L'innovazione nella generazione e nell'uso delle energie porta alla formazione di nuovi scenari e nuovi paesaggi e alla ri-visitazione di quelli conosciuti a partire dalla lente dell'energia*

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 268 di 389

[...]. Le energie si diffondono. E possono essere diverse e multiformi nelle loro rappresentazioni. Possono essere visibili come le infrastrutture per la loro produzione e trasporto. Oppure immateriali come il vento, i raggi solari o l'acqua [...]. Le energie, visibili o invisibili, sono parte del paesaggio e saranno alla base dell'era dello sviluppo sostenibile e della transizione energetica [...]"

- iii) con la moltiplicazione dei grandi impianti di produzione energetica da fonte rinnovabile è andata via via delineandosi una nuova forma di paesaggio definibile come "paesaggio energetico" (i.e. *Energy landscapes* – Blaschke et al., 2013; Stremke, 2014) identificato con il neologismo "*Energyscapes*" (Howard et al., 2013), che integra l'insieme delle combinazioni spazio-temporali della domanda e dell'offerta energetica all'interno di un paesaggio.

Fatta questa doverosa premessa, per meglio contestualizzare la dinamica evolutiva del paesaggio oggetto di analisi, ed entrando nel merito del tema, l'impatto estetico di una qualunque opera può essere definito come il **disturbo visivo del paesaggio percepito in conseguenza della realizzazione di elementi antropogenici, che per dimensione, stile, colore, complessità e difformità dal contesto generano una discontinuità con il paesaggio circostante** (Pachaki, 2003). Allo stesso modo, **il grado di visibilità dell'opera e il numero dei recettori sensibili rappresentano l'altro elemento non trascurabile dell'entità d'impatto.**

Numerosi studi spiegano, infatti, come il concetto dell'estetica del paesaggio sia intimamente connesso con i concetti di percezione e preferenza degli osservatori¹⁴³. A tal proposito, è possibile identificare due macro ambiti interpretativi:

- **le teorie evoluzionistiche:** che mettono in relazione le percezioni e le preferenze del paesaggio con "[...] l'attitudine dello stesso al soddisfacimento dei bisogni biologici umani per sopravvivere e prosperare come specie (e.g. Tveit et al., 2006)". In questo primo filone, è possibile identificare anche forme di predisposizione dell'osservatore per i c.d. "*paesaggi tecnologici*".
- **le teorie delle preferenze culturali:** che sostengono esserci una stretta interrelazione tra l'effetto percettivo/esperienziale dato da un paesaggio e il *background* culturale individuale dell'osservatore (con differenze sostanziali date da età, provenienza, educazione, profilo conoscitivo, etc.) - e.g. Tveit et al. (2006). In questo secondo filone è possibile identificare un modello - contrapposto al precedente -, che può essere definito come una predisposizione dell'osservatore, per i paesaggi naturali incontaminati (i.e. "*ecologically sound landscapes*" - Carlson, 2001).

Ulteriori studi sull'estetica del paesaggio stanno cercando di comprendere: i) come e quanto i fattori culturali (acquisiti) e biologici (innati) possano influenzare le preferenze paesaggistiche (Bell, 1999) e ii) come e quanto la sensibilità personale - fattore intrinseco della biologia umana (svilupata con l'evoluzione della specie) - influisca sugli orientamenti preferenziali (Berghman et al., 2017).

Alla luce di questa complessa trattazione dalla quale emerge una sostanziale soggettività del percepito e, contestualmente, una progressiva dinamica evolutiva del paesaggio - che sta rapidamente integrando elementi energetici al suo interno - diviene essenziale fare un focus specifico sulla definizione stessa di

¹⁴³ Una celebre frase dello scrittore e filosofo cinese Lin Yutang recita: "*Half of the beauty of a landscape depends on a region and the other half on the man looking at it*" (traducibile in: La metà della bellezza di un paesaggio dipende dal paesaggio stesso, mentre l'altra metà dipende dall'uomo che lo osserva)

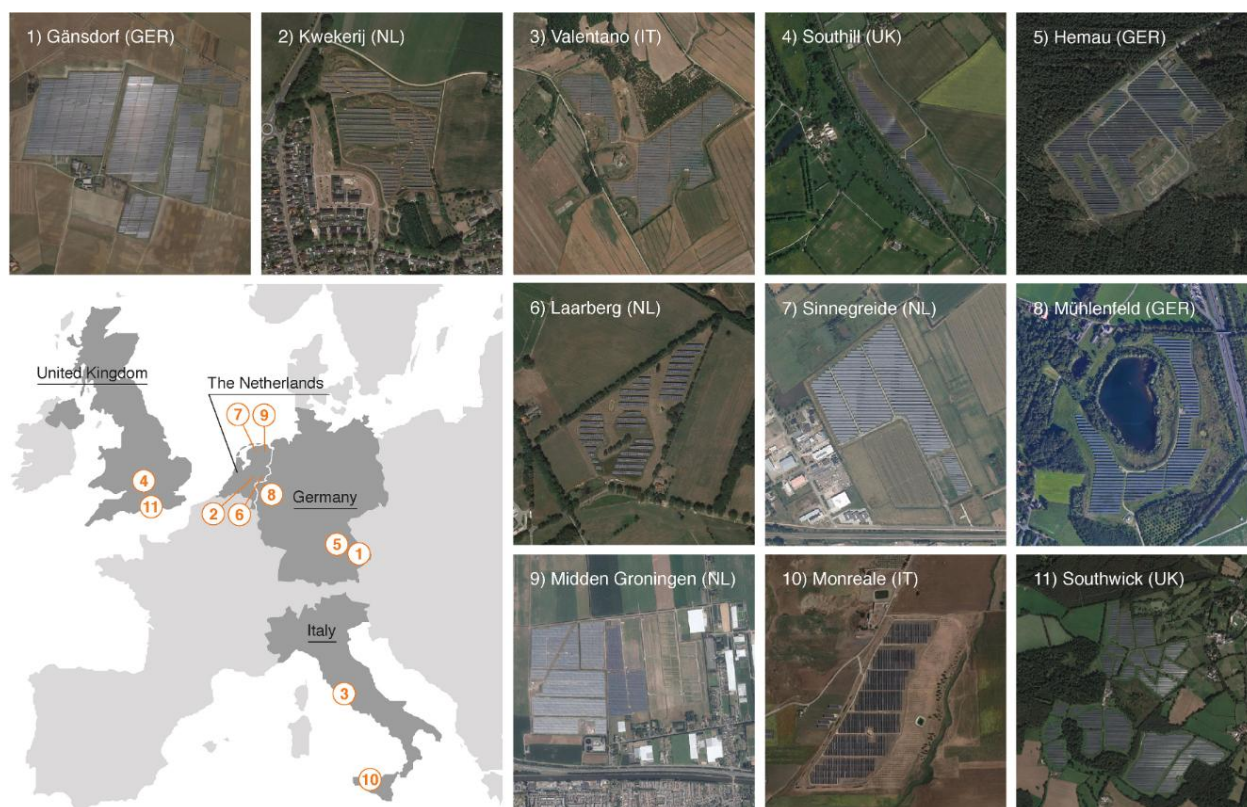
IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 269 di 389

paesaggio per trovare una chiave di lettura che orienti l'analisi e fornisca le necessarie linee guida per una efficace azione mitigante degli impatti causati.

Seppur il concetto di Paesaggio sia molto ampio e il suo profondo significato possa **variare in funzione del contesto** di analisi e delle diverse discipline, la "Convenzione Europea del Paesaggio" (Europe, 2000) lo definisce come *"una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni"*. In tale definizione, quindi, il concetto sovraesposto riferito gli *"energyscapes"*, rientra a pieno titolo a patto di tutelarne la loro sostenibilità in modo da non urtare in modo eccessivo le preferenze degli osservatori più sensibili. Si può quindi introdurre l'ultimo concetto: la tutela del principio di "sostenibilità degli *energyscapes*" (i.e. *Sustainable energy landscapes* – Stremke, 2014). **I paesaggi energetici sostenibili sono quei paesaggi, che evolvono sulla base delle risorse energetiche rinnovabili localmente disponibili, senza compromettere la qualità del paesaggio, la biodiversità, le produzioni primarie e gli altri servizi ecosistemici a supporto della vita.**

Indubbiamente, l'inserimento di un impianto fotovoltaico, nel contesto che lo accoglie, desta preoccupazioni legittimate dal cambiamento che tale intervento può comportare sulla percezione del paesaggio. In particolare, come sostenuto in un recente studio (Oudes e Stremke, 2021), un impianto viene giudicato nell'immediato anche in relazione alle nuove interazioni visive che genera, senza considerarne benefici e opportunità correlate, con una frequente risposta negativa, da parte della popolazione locale e – più in generale - dei fruitori del paesaggio, tale da divenire anche una tra le principali cause del rallentamento del processo verso la transizione energetica.

Spostandosi su un piano fattuale, Oudes e Stremke hanno analizzato 11 diversi *case history* europei (situati nei Paesi Bassi, nel Regno Unito, in Germania e in Italia - Figura 118), al fine di determinare i *trend* prevalenti di inserimento (spaziale e dimensionale) degli impianti, rispetto alle forme del paesaggio, nonché le principali attenzioni progettuali adottate per la valorizzazione delle risorse agro-ambientali, ecologiche, agricole e per la sensibilizzazione dell'opinione pubblica (aspetto ricreativo-educativo).



General information on the 11 cases.

Cases	GENERAL			SOLAR INFRASTRUCTURE					HOST LANDSCAPE	
	Latitude	Year of construction	Country	Power (MWp)	Size (ha)	Energy density (MWp/ha)	Land Area Occupation Ratio (LAOR)	Technology	Landscape type	Previous land use
1. Gänsdorf	48°48'12"	2009	Germany	54,0	180,9	0,30	22%	Fixed tilt	Open agricultural	Agriculture: highly productive arable land
2. Kwekerij	52°03'24"	2016	Netherlands	2,0	7,1	0,28	16%	Fixed tilt	Semi-open bocage landscape	Agriculture: low grade, tree nursery
3. Valentano	42°35'19"	2011	Italy	6,0	17,6	0,34	23%	Fixed tilt	Open agricultural	Agriculture: highly productive arable land
4. Southill	51°51'31"	2016	United Kingdom	4,5	18,1	0,25	16%	Fixed tilt	Semi-enclosed valley side farmland	Agriculture: extensive, low grade
5. Hemau	49°02'10"	2002	Germany	4,0	18,0	0,22	20%	Fixed tilt	Enclosed, agricultural landscape with large evergreen forests	Brownfield: military ammunition depot within production forest
6. Laarberg	52°06'43"	2018	Netherlands	2,2	6,4	0,35	21%	Fixed tilt	Semi-open bocage landscape	Agriculture: intensive grassland and corn production
7. Sinnegreide	53°26'04"	2018	Netherlands	11,8	12,0	0,98	53%	Fixed tilt	Open agricultural	Agriculture: grassland
8. Mühlentfeld	51°27'51"	2013	Germany	3,5	24,4	0,14	10%	Fixed tilt	Semi-open bocage landscape	Brownfield: gravel mining and nature development
9. Midden-Groningen	53°10'48"	2019	Netherlands	103,0	121,2	0,85	61%	Fixed tilt	Open peat landscape	Agriculture: arable and grassland
10. Monreale	37°52'07"	2010	Italy	5,0	28,0	0,18	13%	Single-axis tracker	Undulated open agricultural landscape	Agriculture: extensive, wheat and olive groves
11. Southwick	50°52'50"	2015	United Kingdom	48,0	83,4	0,58	35%	Fixed tilt	Enclosed, mixed farmland/woodland	Agriculture: arable and grassland

Figura 118. Localizzazione e disposizione spaziale, rispetto al paesaggio, degli 11 casi studio selezionati e relativa tabella con riportati i dati principali di ciascuno (e.g. localizzazione, potenza, LAOR, tipologia, tipo di paesaggio, destinazione d'uso del suolo, etc.).

Lo studio effettuato da Oudes e Stremke mette in luce, inoltre, tre aspetti chiave (o proprietà) da potenziare o mitigare, per sensibilizzare (e rassicurare) l'opinione pubblica in merito alla diffusione dei "Solar landscape", ovvero i) la *Visibility* intesa come "se" e "in che misura" sia visibile un impianto da una specifica posizione, ii) la *Multifunctionality* intesa come la capacità del progetto (lotto + elementi tecnologici), di soddisfare diverse esigenze, bisogni e necessità, allo stesso tempo (e.g. produzione di energia pulita, riqualificazione ecologica/ambientale, scopi didattici/educativi, etc.), combinando la componente tecnologica con ulteriori componenti di diversa matrice e iii) la *Temporality*, in riferimento alla capacità degli impianti fotovoltaici di condizionare l'ambiente nelle tre fasi di vita dell'impianto (costruzione, esercizio e dismissione).

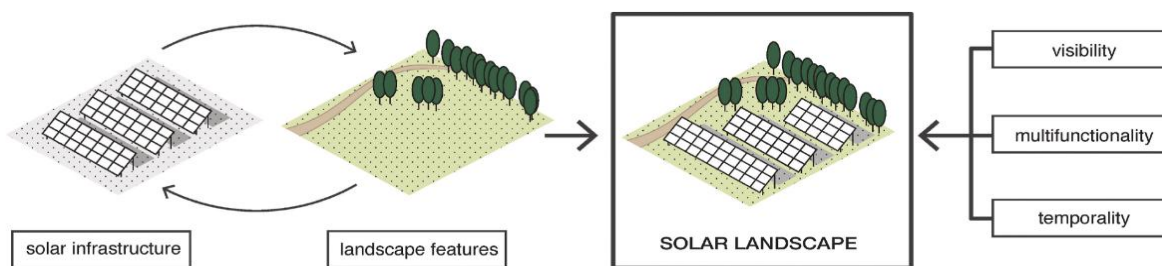


Figura 119. Elaborazione grafica delle tre proprietà chiave dei Solar landscape, ovvero “Visibility”, “Multifunctionality” e “Temporality” (Fonte: Oudes, Stremke, 2021).

Entrando nel merito di ciascun aspetto:

→ in riferimento alla *Visibility*, l’aspetto percettivo può essere attenuato con opportune mitigazioni (e.g. fasce arboree-arbustive, siepi, filari, etc.) o attraverso l’adeguamento di forma e dimensione dell’opera al contesto (*host landscape*). Ad esempio, **nella maggior parte dei progetti analizzati nello studio, la visibilità è stata ridotta attraverso il potenziamento della vegetazione esistente o l’inserimento di nuove cortine verdi**, mentre in altri casi è stata pressoché sufficiente una ragionata scelta del sito. A tal proposito, a Southwick (11), Laarberg (6), Mühlenfeld (8), Hemaui (5) e Southill (4), il sito risultava in buona parte naturalmente schermato e, per mitigare le porzioni ancora visibili, sono state adottate soluzioni minime. Infine, in controtendenza rispetto alla necessità di nascondere interamente l’impianto energetico, **in quasi la metà dei progetti esaminati si osserva una duplice strategia, finalizzata da un lato a schermare l’impianto e dall’altro a mettere in risalto le porzioni ancora visibili al fine di aprire nuove visuali sul *Solar landscape* e consentire, attraverso l’inserimento di elementi di arredo urbano (e.g. aree pic-nic, panchine per una breve sosta, etc.), una adeguata fruizione visiva dell’impianto** (Figura 120).

Tale significativo aspetto, mette in luce un nuovo approccio, promosso a livello europeo e orientato ad attribuire un’accezione positiva al concetto di visibilità residua, da considerare quale opportunità, per veicolare informazione e sensibilizzare l’opinione pubblica sulla tematica dello sviluppo assennato di impianti per la produzione di energia da FER.

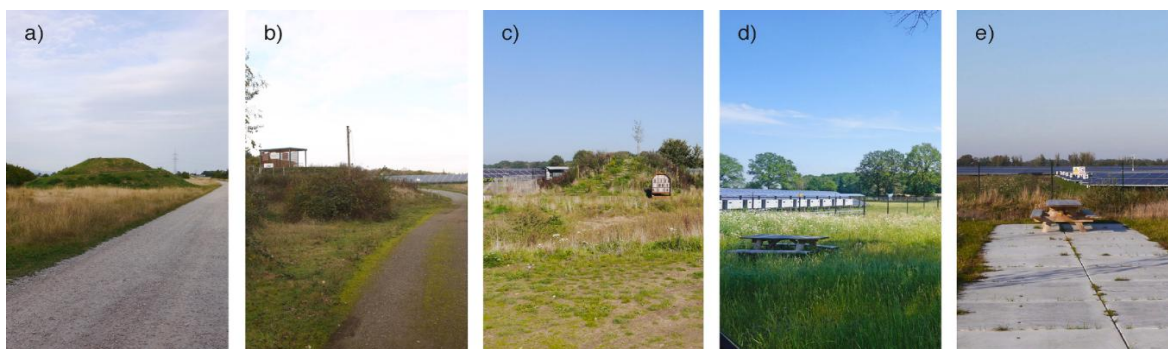


Figura 120. Misure per migliorare la fruizione della porzione visibile dell’impianto: belvedere a Gänsdorf (a), Mühlenfeld (b) e Kwekerij (c). Panchine nei pressi di Laarberg (d) e Sinnegreide (e). Fonte: Oudes, Stremke, 2021.

Con riferimento al progetto fotovoltaico qui proposto, e al fine di dare ampia trattazione all’aspetto paesaggistico-percettivo, **è stato condotto uno specifico studio dei margini visivi** (al quale si rimanda per ogni approfondimento (cfr. Elaborato “FTV24CP01-E-12”)), con un triplice obiettivo:

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 272 di 389

- 1) identificare i recettori sensibili di prossimità e i principali luoghi di interesse collettivo,
- 2) individuare le potenziali ricadute percettive dai punti sopra identificati e, di conseguenza,
- 3) identificare opportune misure di inserimento ambientale atte a mitigarne l'impatto (cfr. Elaborato "FTV24CP01-E-13").

L'analisi ha dapprima verificato il bacino visivo del progetto e ha preso in considerazione **i)** tutti i centri abitati e i luoghi di pregio entro un buffer di 10 km, **ii)** tutti i ricettori sito-specifici (intesi come fabbricati ad uso residenziale/ricettivo/agricolo con potenziali affacci sulle aree di progetto), e **iii)** la viabilità di prossimità del sito fotovoltaico.

Nel rimandare alla consultazione puntuale dell'elaborato E-12 "Elaborato grafico - Studio di intervisibilità" viene qui sintetizzato che da tutti gli 11 luoghi di pregio analizzati (e.g. chiese, palazzi, etc.) la percezione dell'impianto risulta NULLA. Viceversa, sussistono vari gradi di visibilità sul progetto (da BASSA ad ALTA), da assi viari, fabbricati isolati e dal primo fronte abitato della frazione di Fossoli.

Tali risultati - verificabili nell'elaborato sopra citato - **hanno guidato le misure di inserimento ambientale** (Figura 121). Nello specifico, è stata prevista la **piantumazione di fasce vegetate - lungo la totalità del perimetro di impianto - con specie arboreo-arbustive autoctone tipiche della flora locale. In corrispondenza dei fronti già parzialmente schermati, sono previste, inoltre, opere di rinfoltimento**, che verranno effettuate **a partire dagli esemplari preesistenti.**

Le fasce vegetate saranno costituite da una alternanza di specie arboreo-arbustive - con sesti d'impianto a risultato irregolare - selezionate in funzione:

- i) degli approfondimenti vegetazionali eseguiti sull'area vasta,
- ii) della valenza paesaggistica e naturalistica delle essenze proposte (e.g. periodi di fioritura e fruttificazione, valenza ornamentale e cromatica, intensità di ramificazione etc.),
- iii) delle caratteristiche fisio-morfologiche delle piante (e.g. grado di rusticità, basso livello di manutenzione, buona reazione ad interventi di potatura e contenimento delle chiome, compatibilità con le esigenze di non ombreggiamento dei moduli fotovoltaici),
- iv) delle caratteristiche edafiche e stagionali locali e dell'appetibilità faunistica,
- v) dell'idoneità alla sosta e/o alla riproduzione di specie ornitiche, rettili e piccoli mammiferi.

Complessivamente l'intervento in progetto prevede di destinare una superficie pari a circa 28.000 m², perimetrale le aree di impianto (al di fuori della recinzione di progetto), per la piantumazione di specie arboreo-arbustive per un totale di circa 2.851 piante - di cui circa 425 esemplari arborei e circa 2.426 specie arbustive.

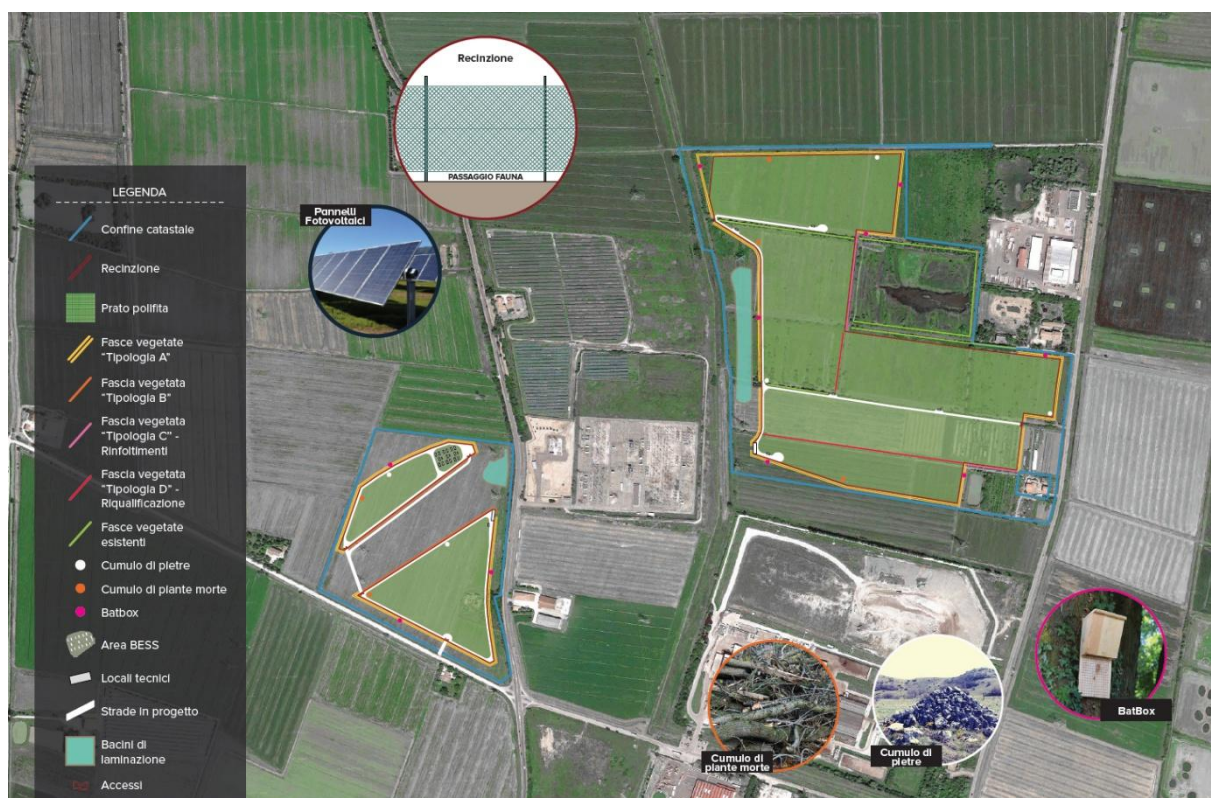


Figura 121. Layout relativo agli interventi di mitigazione ambientale in progetto, con rappresentazione grafica della componente ambientale del progetto (prato polifita, fasce arboreo-arbustive, microhabitat per la fauna locale) e della componente tecnologica (pannelli fotovoltaici, strade e locali tecnici).

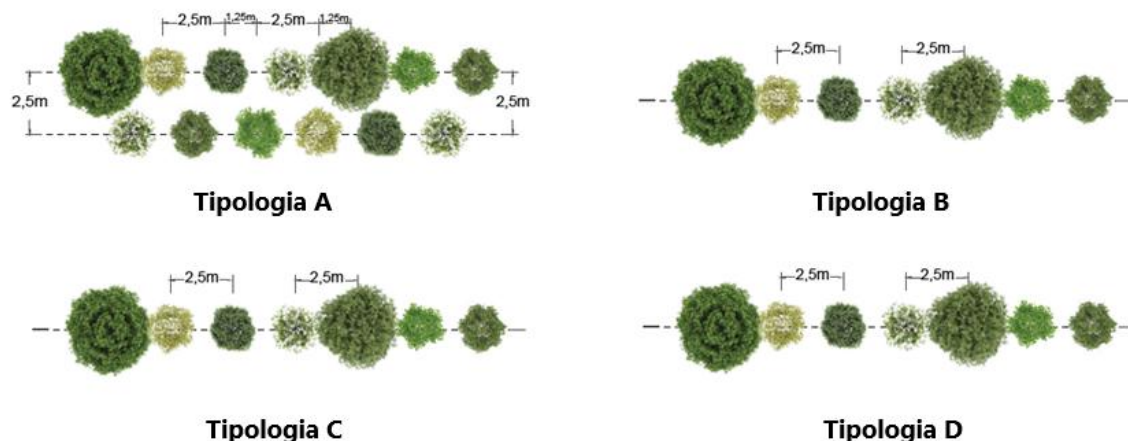


Figura 122. Sesto di impianto delle fasce vegetate (Tipologie A, B, C e D) in progetto, a effetto naturaliforme e a valenza plurima (al fine di incrementare la protezione del paesaggio e dell'ambiente, valorizzare l'ecosistema agricolo esistente, contribuire alla conservazione della biodiversità e, infine, potenziare la rete ecologica locale).

→ In riferimento alla Multifunctionality, l'analisi condotta sugli undici impianti ha permesso di suddividere le diverse funzioni aggiuntive, rispetto alla componente fotovoltaica, in tre categorie (Cfr. Figura 123):

- Array Multifunctionality. Utilizzo dell'area sotto-pannello per diverse finalità (e.g. collocazione di componenti tecnologiche, riparo agli ovini nelle ore più calde della giornata, etc.).
- Patch Multifunctionality. L'area stessa di impianto viene utilizzata per altri scopi (e.g. attività agricole o pascolive).

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 274 di 389

- **Adjacent Multifunctionality**. Utilizzo della fascia adiacente alla recinzione per finalità plurime (e.g. mitigazioni perimetrali, creazione di habitat per la fauna locale, opere di rinaturalizzazione).

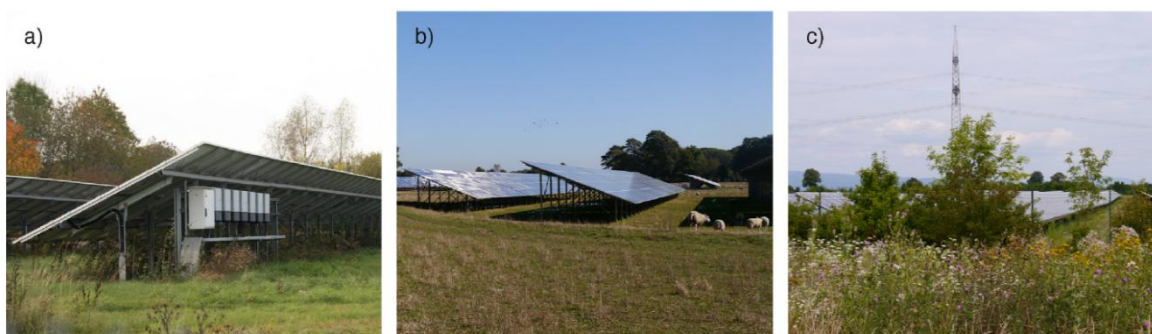


Figura 123. Tre esempi di uso plurimo del lotto: **a)** protezione offerta dallo spazio sotto-pannello per componenti tecnologiche e naturali (Mühlenfeld n. 8), **b)** lotto adibito al pascolamento di ovini (Laarberg n. 6) e **c)** presenza di siepi e fiori selvatici nello spazio adiacente alla recinzione di impianto (Gänsdorf n.1). Fonte: Oudes, Stremke, 2021.

In relazione a tale aspetto, come specificato in precedenza, il progetto proposto prevede una particolare attenzione alla **componente ambientale** (**Adjacent Multifunctionality**), tramite la piantumazione di fasce/formazioni vegetate a portamento arboreo e arbustivo, a valenza percettivo-ambientale (cfr. Figura 121), e la realizzazione, sull'intera superficie di progetto, di un prato polifita permanente.

- In riferimento alla **Temporality**, infine, per ciascun caso studio è stata presa in considerazione l'attenzione riservata al paesaggio nelle tre fasi di vita dell'impianto ovvero **i) construction, ii) operation/maintenance** (fase di esercizio) e **iii) decommissioning** - Figura 124.

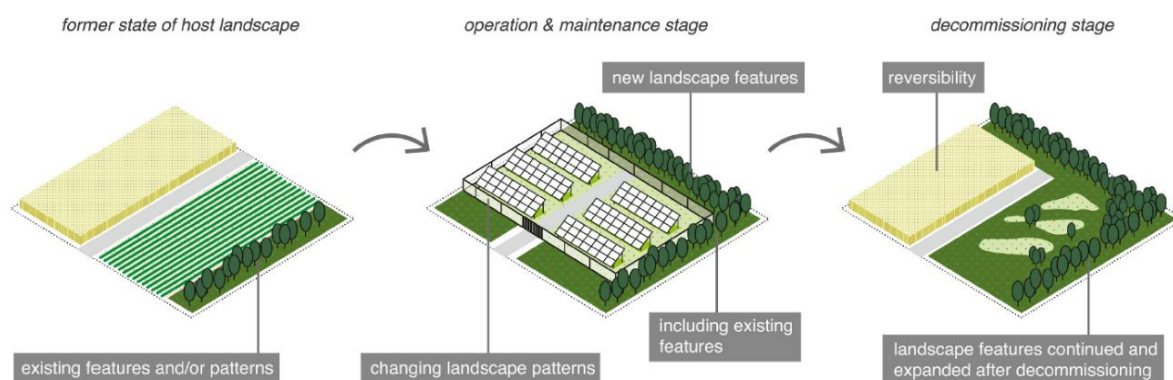


Figura 124. Le fasi temporali dell'impianto energetico: 1) installazione dell'impianto, 2) esercizio e manutenzione, 3) dismissione dell'impianto. Fonte: Oudes, Stremke, 2021.

Lo studio ha evidenziato che, in circa la metà dei casi (5 casi su 11), sono stati mantenuti (e preservati) i caratteri del paesaggio, con una tendenza condivisa alla valorizzazione delle specie preesistenti, oltretutto valorizzate/migliorate con l'inserimento di nuove fasce/formazioni arboree arbustive, con la possibilità di mantenerle anche a impianto dismesso. Alcuni casi non esplicitano le attenzioni destinate al paesaggio in fase di smantellamento, mentre altri, come Kwekerij (n. 2 in Figura 118) e Monreale (n. 10 in Figura 118) prevedono - a fine vita dell'impianto - un verosimile miglioramento dello stato dei luoghi da imputare nel primo caso alla realizzazione

di un ampio parco, che resterà a disposizione della comunità, mentre nel secondo a un miglioramento delle proprietà del suolo (e.g. accresciuta fertilità), in ragione delle essenze erbacee selezionate per la parte agronomica del progetto.

Nel caso dell'impianto fotovoltaico "Carpi - Fossoli", a smantellamento avvenuto, non rimarrà alcuna struttura all'interno dell'area (né in superficie né nel sottosuolo) e il sito, nel giro di una stagione, potrà ritrovare le stesse capacità e potenzialità di utilizzo che aveva prima dell'installazione dell'impianto, verosimilmente in condizioni di fertilità accresciuta.

Il progetto qui proposto si configura, quindi, come un **impianto multifunzionale**, la cui forma risulta **plasmata secondo quattro differenti "dimensioni"** - **energia, economia, natura e paesaggio** (Figura 125) -, secondo le intuizioni di Oudes et al. (2022).

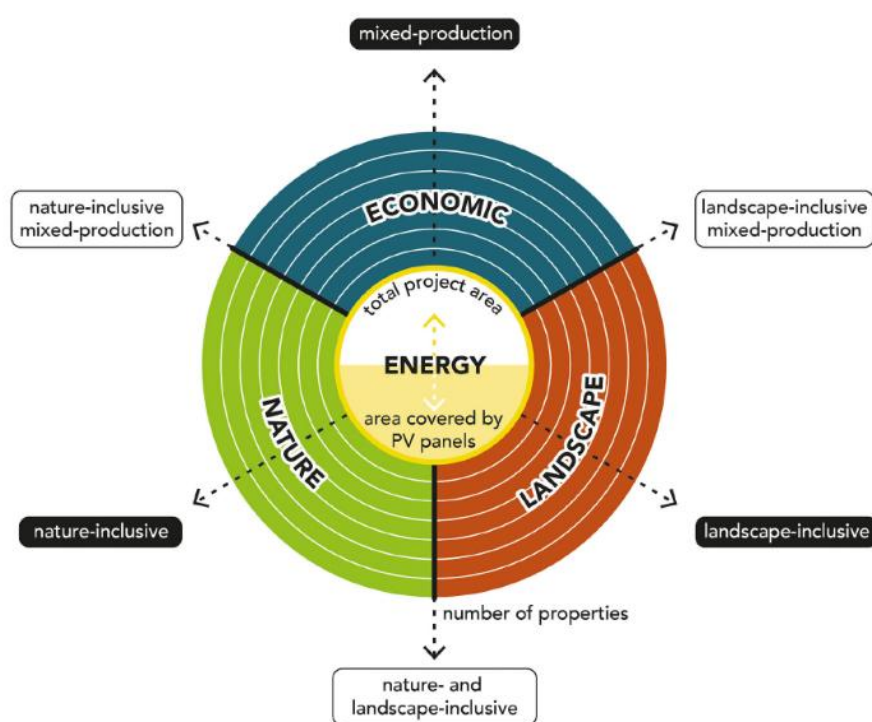


Figura 125. Individuazione delle quattro "dimensioni" degli impianti fotovoltaici multifunzionali: energia, economia, natura e paesaggio. La dimensione dell'energia costituisce la base per lo sviluppo degli impianti fotovoltaici ed è espresso dalla percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR). La dimensione economica comprende anche le attività economiche in aggiunta alla produzione di energia. La dimensione naturale, così come quella legata al paesaggio, comprende le proprietà spaziali dell'impianto correlate alla flora e alla fauna. (Fonte: Oudes et al., 2022)

Partendo da tali considerazioni, Oudes et al. hanno, quindi, identificato alcune tipologie principali di impianti fotovoltaici:

- i. *Monofunctional Solar Power Plants (SPP)*, in cui l'impianto è ottimizzato per ottenere la massima produttività energetica;
- ii. *Mixed-production (MpSPP)*, in cui l'impianto è ottimizzato per ottenere il massimo profitto dal punto di vista economico - creando un connubio tra produzione elettrica e altri utilizzi delle superfici pannellate (i.e. agrivoltaico);
- iii. *Nature-inclusive (NiSPP)*, dove l'impianto è sviluppato in ottica di tutelare ed incrementare la flora e la fauna presenti in una determinata area (a discapito della produzione energetica);

IMPIANTO FOTOVOLTAICO “CARPI - Fossoli”				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 276 di 389

- iv. *Landscape-inclusive (LiSPP)*, in cui il focus risulta essere il mantenimento dei pattern spaziali e degli elementi caratterizzanti il paesaggio, anche in questo caso a discapito della produzione energetica.

Nello specifico, l’impianto “*Carpi - Fossoli*” si configura in parte come *Nature-inclusive (NiSPP)* (immagine di sx in Figura 126) in quanto il progetto è stato sviluppato con particolare attenzione alle componenti ambientali locali (e.g. piantumazione di fasce/formazioni arboreo-arbustive a valenza percettivo-ambientale, micro-habitat per la fauna locale, sollevamento recinzione di 20 cm per consentire il passaggio della fauna di piccola taglia, etc.). e in parte come *Landscape-inclusive (LiSPP)* (immagine di dx in Figura 126) in quanto il progetto - parte energetica e parte mitigativa - è stato ripensato rispettando e seguendo la morfologia del paesaggio (per ulteriori approfondimenti in merito si rimanda alla consultazione dell’elaborato “FTV24CP01-E-28-Studio paesaggistico”).

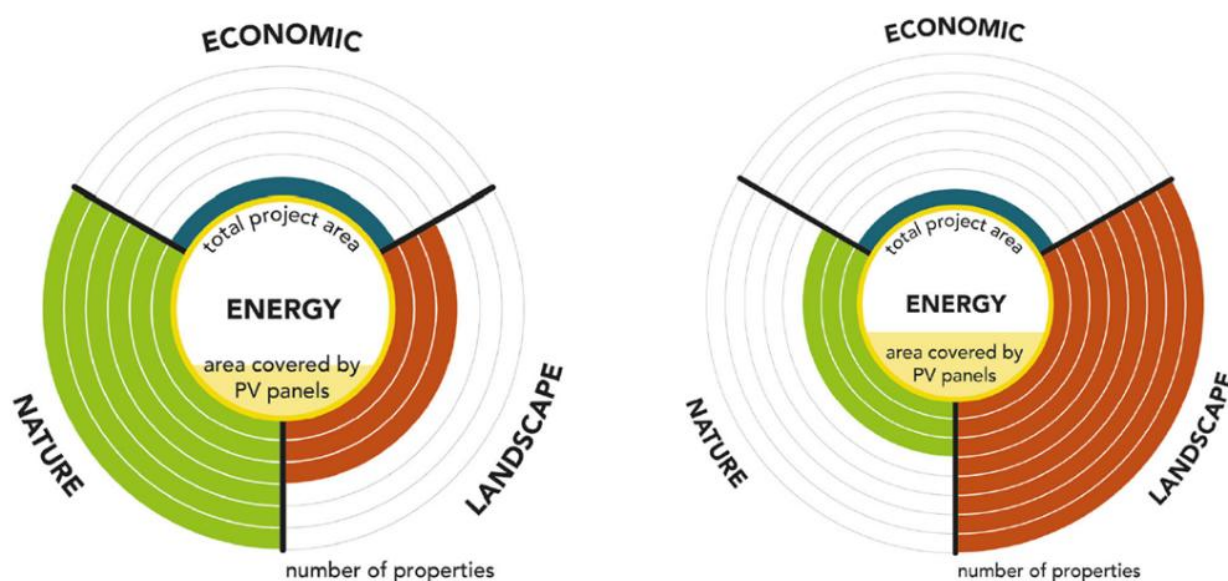


Figura 126. Individuazione delle “dimensioni” di un impianto *Nature-inclusive* (immagine a sx) e *Landscape-inclusive* (immagine a dx). (Fonte: Oudes *et al.*, 2022)

In chiusura di trattazione, quindi, possono esser fatte le seguenti considerazioni finali:

- Tra tutte le risorse territoriali, pur tenuto conto della morfologia del sito, la componente scenico-percettiva del paesaggio è l’unica che potrebbe presentare una certa vulnerabilità puntuale per effetto della collocazione dei pannelli (e della recinzione perimetrale antintrusione) - elementi oggi non ancora comunemente accettati.
- Facendo leva sulla limitata altezza delle installazioni, tenuto conto dell’analisi dei margini visivi, della morfologia del territorio e della presenza di ostacoli naturali e antropici interposti tra i recettori analizzati e l’area di impianto, l’aspetto percettivo a scala sovralocale risulta per lo più limitato e/o già naturalmente mitigato, mentre, a scala locale, le porzioni visibili verranno schermate attraverso la piantumazione di specie arboree e arbustive (selezionate dal corredo floristico locale), con funzione di filtro visivo per i recettori sensibili di prossimità e per i principali punti di osservazione, ubicati nelle immediate vicinanze (e.g. percorsi viabili SP143, Via Valle, Via Remesina Esterna), con una sostanziale diminuzione dell’impatto generato dall’opera.

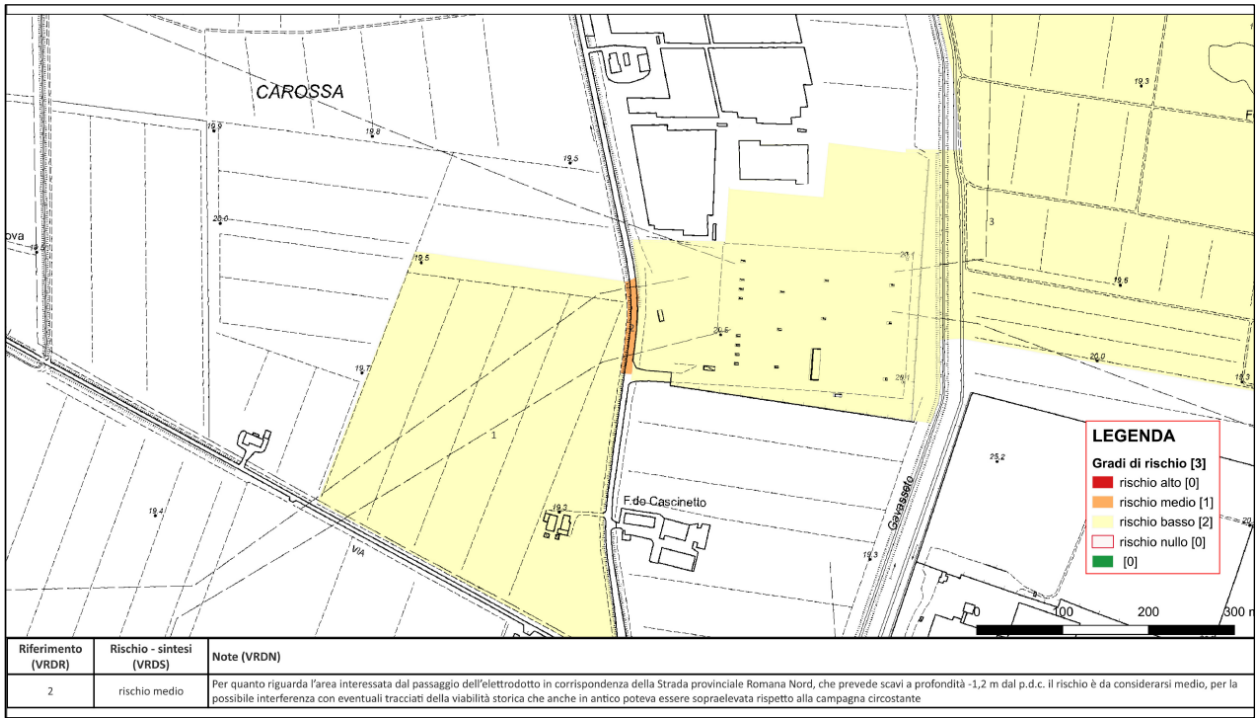


Figura 128. Stralcio della "Carta del Rischio - area 2".

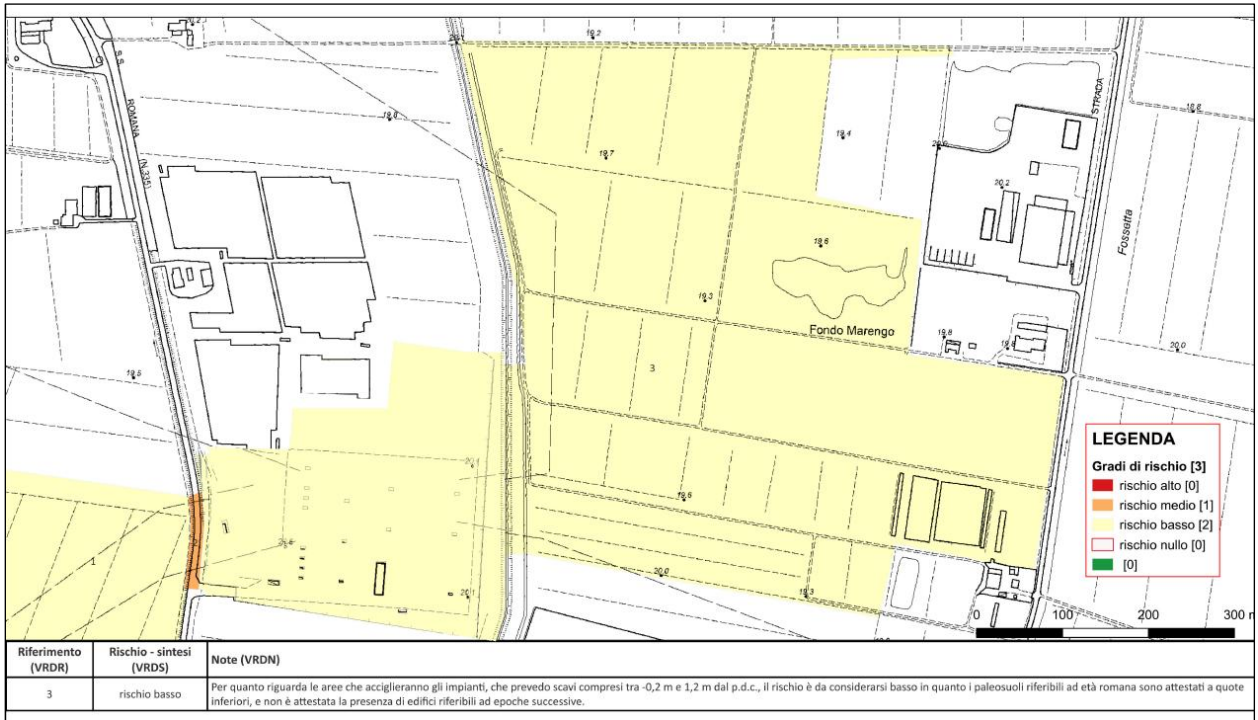


Figura 129. Stralcio della "Carta del Rischio - area 3".

In conclusione, in riferimento all'impianto fotovoltaico "CARPI-Fossoli" si segnala **un rischio archeologico relativo all'opera di grado da BASSO a MEDIO, in relazione i) alla presenza di paleosuoli e ii) di eventuali tracciati della viabilità storica.**

A tal proposito, come forma di attenuazione di un eventuale rischio residuo, laddove ritenuto necessario, Codesta Società Proponente si rende fin da ora disponibile ad effettuare approfondimenti e/o

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 279 di 389

all'esecuzione **di indagini archeologiche preventive propedeutiche alla fase esecutiva, laddove ritenuto necessario.**

8.10. Impatto / ricadute sulle componenti acustiche e vibrazioni

La valutazione degli impatti acustici è analizzata in relazione alle fasi di costruzione e di esercizio dell'impianto fotovoltaico, nonché in relazione all'ambito territoriale in cui l'opera stessa ricade.

Gli impatti acustici attesi, prevedono la totale assenza di impatti con una minima incidenza, limitata alla fase realizzativa dell'impianto, sull'inquinamento acustico locale in occasione di specifici processi di breve durata.

In particolare, in fase di cantiere, la realizzazione dell'opera prevedrà emissioni acustiche legate all'installazione e al funzionamento del cantiere stesso e dovute a:

- transito di automezzi,
- movimentazione di mezzi per la posa in opera di telai, generatori fotovoltaici, cabine, cavidotti, recinzioni, fasce vegetate, ecc.

Come già precisato, si tratta di una comune fase cantieristica il cui conseguente rumore prodotto si può considerare di durata limitata. Occorre inoltre precisare, che gli effetti complessivi sulla popolazione dovrebbero risultare attenuati dal fatto che l'ambiente nelle immediate vicinanze risulta già oggetto di perturbazioni del clima acustico generato dalla viabilità (e.g. SP413), con apporti localizzati riconducibili alle attività produttive agricole e a quelle industriali, mentre le attività cantieristiche connesse alla costruzione/smantellamento del progetto saranno svolte nel solo orario diurno.

In fase di esercizio, l'impianto fotovoltaico non produrrà rumori molesti legati al suo funzionamento. Si tratta infatti di una tecnologia nella quale gli organi meccanici in movimento sono limitati e per lo più silenziosi. Inoltre, risulta assente la circolazione di fluidi a temperature elevate (o in pressione), generanti emissioni sonore e vibrazioni. Si escludono pertanto forme di interferenza, dal punto di vista acustico, con l'ecosistema naturale circostante. Nello specifico, l'unica fonte di emissione è riferibile al sistema di conversione (*inverter*) ed è riconducibile ad un mero "ronzio di fondo", che si assume come compatibile con il clima acustico (in relazione ai dati tecnici e all'output dello studio). In ogni caso, la piantumazione di fasce di vegetazione sul perimetro dell'impianto, oltre a mitigare l'impatto visivo, rappresenta anche una barriera fonoassorbente ad ulteriore contenimento delle limitate emissioni sonore.

8.11. Impatti e ricadute sulle componenti sanitarie e sulla salute delle popolazioni

Per quanto concerne l'aspetto sanitario e le ricadute sulle popolazioni, gli studi scientifici sono concordi nel rilevare una sostanziale **esternalità positiva degli impianti fotovoltaici in relazione alla diminuzione delle emissioni inquinanti/tossiche generate dalla combustione dei combustibili fossili.**

Per esempio, uno studio condotto negli Stati Uniti (US-EPA, 2009) ha rilevato come il 49% dei laghi e delle riserve d'acqua statunitensi evidenzino fauna ittica con concentrazioni di Mercurio superiori a quelle considerate sicure per il consumo umano (e questo, per lo più, a causa delle emissioni per la produzione energetica da fonti fossili convenzionali). Nel caso del mercurio, per esempio, il ciclo di vita degli impianti fotovoltaici manifesta emissioni dirette comprese tra le 50 – 1000 volte inferiori a quelle del carbone: ~0,1 g/GWh contro ~15 g/GWh (US-DOE, 1996; Meij *et al.*, 2007; Pacyna *et al.*, 2006). Inoltre, come già

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 280 di 389

affrontato nel paragrafo collegato all'atmosfera e al clima, anche tutte le altre emissioni del ciclo di vita (e.g. NO_x, PM₁₀, PM_{2.5}, SO₂) risultano inferiori di alcuni ordini di grandezza senza considerare l'abbattimento della CO₂, che oltre a generare benefici diretti, contribuisce alla mitigazione del cambiamento climatico (vera sorgente di rischi in ottica prospettica).

Analizzando il **Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC) del 2022**¹⁴⁴ del Comune di Carpi, si può osservare come la ricostruzione dell'inventario delle emissioni del PAESC al 2019 abbia evidenziato una riduzione delle emissioni, in termini assoluti, pari a 112.067 tCO₂eq rispetto all'inventario di base riferito all'anno 1998 (Figura 130).

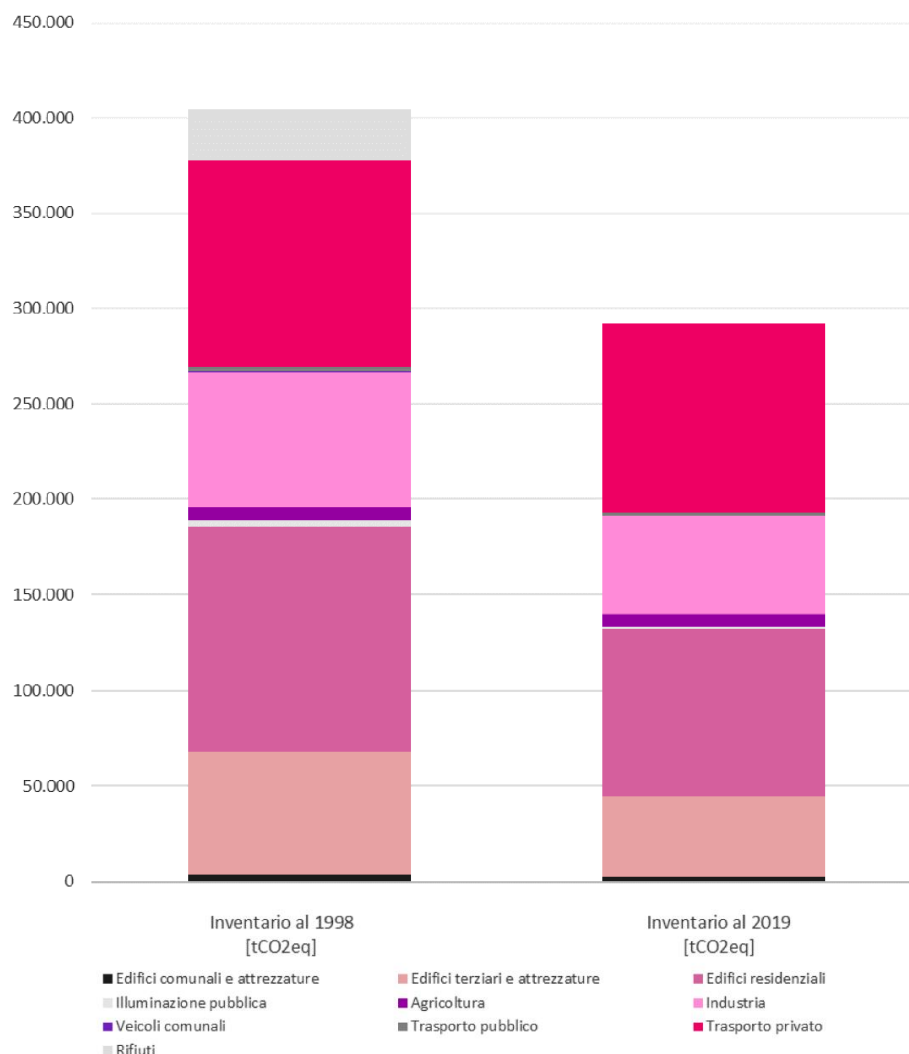


Figura 130. Emissione dell'inventario di base delle emissioni (BEI 1998) e quelle dell'ultimo anno dell'inventario (2019), suddivisi per settore di appartenenza.

In particolare, i settori che apportano le quote più consistenti di CO₂ sono il trasporto privato (29% nel BEI e 34% nell'inventario 2019) e i consumi degli edifici residenziali (31% nel BEI e 30% nell'inventario 2019). Confrontando il 1998 con il 2019 tutti i settori hanno evidenziato importanti riduzioni come, ad esempio, il settore terziario (-35%), il settore residenziale (-26%) e l'illuminazione pubblica (-54%); tali riduzioni

¹⁴⁴chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcjpcglclefindmkaj/https://amministrazionetrasparente.comune.carpi.mo.it/files/carpidiem/areetematiche/energia/strumenti-azioni/2022-04-28_Allegato_A_PAESC.pdf

derivano anche dalla riduzione del fattore di emissione locale che è passato da 0,516 MWh/tCO₂ a 0,261 MWh/tCO₂.

Nella tabella seguente sono riportati i contributi di tutti i settori, incluso il settore non energetico dei rifiuti inclusi nell'inventario.

Tabella 45. Emissioni di inquinanti suddivise per i vari settori.

SETTORE	Inventario al 1998 [tCO ₂ eq]	Impatto 1998	Inventario al 2019 [tCO ₂ eq]	Impatto 2019	Differenza 1998 - 2019
Edifici comunali e attrezzature	3.648	1%	2.478	1%	-32%
Edifici terziari e attrezzature	64.141	17%	41.939	17%	-35%
Edifici residenziali	117.947	31%	87.660	31%	-26%
Illuminazione pubblica	2.779	1%	1.279	0%	-54%
Agricoltura	7.081	2%	6.538	2%	-8%
Industria	70.938	19%	51.395	18%	-28%
Veicoli comunali	498	0%	188	0%	-62%
Trasporto pubblico	2.207	1%	1.549	1%	-30%
Trasporto privato	108.465	29%	99.121	34%	-9%
TOTALE SETTORI ENERGETICI	377.705	100%	292.147	100%	-23%
Rifiuti	26.510		0		-100%
TOTALE	404.215		292.147		-28%

Inoltre, è possibile suddividere le emissioni per fonte energetica; la tabella seguente mette a confronto l'anno di base dell'inventario (BEI 1998) con il 2019.

Tabella 46. Emissioni di inquinanti suddivise per fonte energetica.

FONTI ENERGETICHE	Inventario al 1998 [tCO ₂ eq]	Impatto 1998	Inventario al 2019 [tCO ₂ eq]	Impatto 2019
Energia elettrica	119.897	32%	77.244	26%
Metano	142.864	38%	116.678	40%
GPL	2.412	1%	4.543	2%
Olio combustibile	2.313	1%	0	0%
Gasolio	52.371	14%	74.044	25%
Benzina	57.849	15%	19.637	7%
TOTALE SETTORI ENERGETICI	377.705	100%	292.147	100%
Rifiuti	26.510		0	
TOTALE	404.215		292.147	

Si può, pertanto, osservare come le emissioni dovute al consumo di gasolio siano aumentate del 41% e quelle del GPL siano quasi raddoppiate, mentre si osserva un'importante riduzione delle emissioni legate al consumo di benzina (-66%) e di energia elettrica (-36%) (Figura 131). Complessivamente le emissioni imputabili ai consumi finali di energia dei diversi vettori energetici, escludendo quindi il settore dei rifiuti, sono diminuite del 23%.

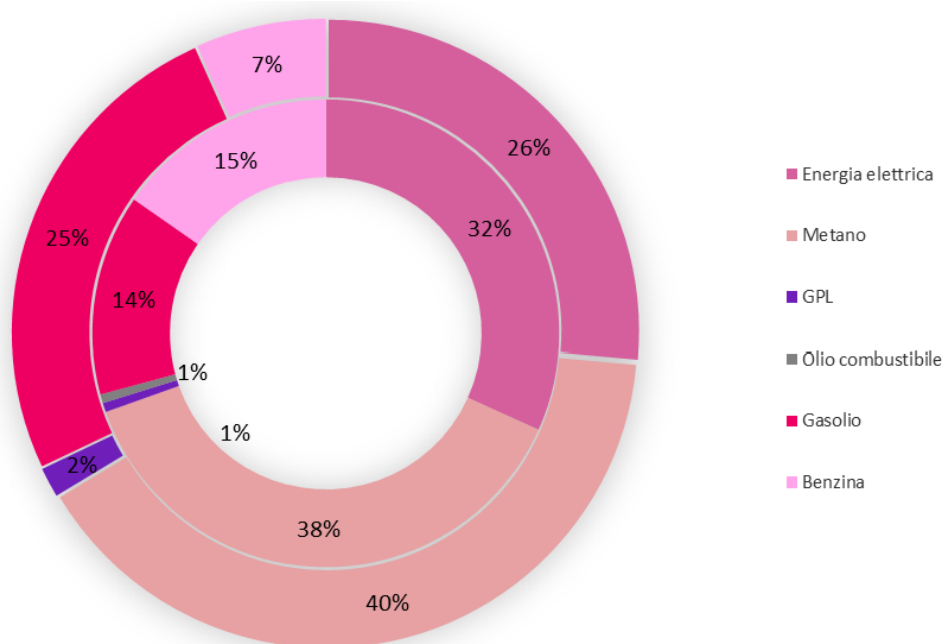


Figura 131. Ripartizione per fonte energetica (tCO_{2eq}/anno). Nella corona circolare interna sono riportate le emissioni del 1998 (BEI), mentre nella corona circolare esterna quelle del 2019.

L'obiettivo di riduzione delle emissioni stabilito dal Comune di Carpi risulta essere pari al 60% delle emissioni pro capite, da raggiungere nel 2030, obiettivo che corrisponde ad una quantità di anidride carbonica pari a 300.208 tCO₂. Dal confronto tra i due inventari al 1998 e al 2019 emerge che una riduzione delle emissioni pari a 196.304 tCO₂ è già stata ottenuta, pertanto, le azioni del PAESC dovranno complessivamente ridurre le emissioni di una quota pari a 103.904 tCO₂ (Tabella 47).

Tabella 47. Tabella riassuntiva delle riduzioni delle emissioni di inquinanti da ottenere al 2030.

RIDUZIONE DA OTTENERE AL 2030 CHE CORRISPONDE AL 60%	-300.208
RIDUZIONE PRO - CAPITE DA OTTENERE AL 2030 CHE CORRISPONDE AL 60%	-4,01
RIDUZIONE GIA' OTTENUTA AL 2019	-196.304
RIDUZIONE PRO - CAPITE GIA' OTTENUTA AL 2019	-2,64
RIDUZIONE DA OTTENERE CON LE AZIONI DEL PAESC AL 2030	-103.904
RIDUZIONE PRO-CAPITE DA OTTENERE CON LE AZIONI DEL PAESC AL 2031	-1,38

In tale ottica risulta, quindi, fondamentale la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

In particolare, come ampiamente analizzato all'interno del Par. 8.2, il progetto qui presentato contribuirà alla produzione di energia "zero-emissiva" per un totale stimato di circa 32,24 GWh/anno e alla riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera - evitando, a livello di CO₂, l'emissione di 15.281 tCO_{2eq}/anno.

Analizzando gli ulteriori impianti da fonte rinnovabile in autorizzazione nel territorio comunale, emerge che in totale **potrà essere evitata l'emissione in atmosfera di 153.805,46 tCO_{2eq}/anno¹⁴⁵**, a cui aggiungendo le tonnellate evitate tramite la realizzazione dell'impianto qui presentato si ottengono **169.086,46 tCO_{2eq}/anno**.

¹⁴⁵ Quota ottenuta dall'analisi della seguente documentazione progettuale: "ITOMY194_PFTE_03_SIA_REL" per l'impianto "Pavesi"; "ITOMY171.PFTE_03_STUDIO_PRELIMIN_AMB" per l'impianto "Cascinetto"; "H16_FV_BPR_00046" per l'impianto "Carpi 1"; "ITOMY220_PFTE_03_SIA_REL" per l'impianto "Quistella"; "ITOMY173.PFTE_03_SIA_REL" per l'impianto "Magarotto-Marconi".

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 283 di 389

Pertanto, tramite gli impianti FER in autorizzazione - compreso quello qui proposto - potrà essere ampiamente coperta la quota di riduzione delle emissioni di CO₂ stimata dal PAESC al 2030.

Per quanto concerne i **campi elettromagnetici e i rischi ad essi connessi**, l'impatto è ascrivibile a quello tipico di qualunque apparecchiatura operante a tensioni medio-elevate. A questo proposito tutta l'impiantistica deve rispondere per legge agli standard imposti dalle norme CEI e, come tale, garantisce la pubblica sicurezza in merito a tale rischio. Inoltre, lo storico accumulato consente di escludere impatti in tale direzione. Per ogni dettaglio ulteriore si rimanda alla relazione dedicata.

A **livello acustico**, come già specificato nell'apposito paragrafo, la tecnologia fotovoltaica è tra le più silenziose e, superata la fase cantieristica (comunque condotta in orari diurni nel rispetto delle regole imposte), non genera rumori molesti alteranti il clima acustico dell'area.

In merito, invece, agli eventuali **rischi di abbagliamento per l'aviazione civile/militare**, si segnala la presenza dell'aeroporto "*Carpi Budrione*" (o Aeroclub "*Carpi*") a 2,15 km Sud-Ovest dal sito di impianto. Nello specifico, per "abbagliamento" si intende la temporanea compromissione della vista o diminuzione delle facoltà percettive dell'occhio, che si verifica quando, nel campo visivo, si trovano contemporaneamente corpi a luminosità molto diversa e, la presenza dei più luminosi, rende più faticosa e imperfetta la percezione degli altri¹⁴⁶. A tal proposito, alcuni studi (Chiabrando *et al.*, 2009) rilevano, che il possibile **rischio di abbagliamento**, dovuto al riflesso dei raggi solari sulla superficie dei moduli fotovoltaici, è maggiormente percepito in relazione alla morfologia del terreno e/o, in relazione alla presenza di infrastrutture (i.e. strade e aeroporti, come nel caso in oggetto). Occorre, pertanto, evidenziare, come **la presenza di riflessi luminosi generati dai pannelli, sia un fenomeno inevitabile ma, stando alle angolature di montaggio** (e alla tipologia di inseguimento mono-assiale), **tali riflessi mantengono sempre angoli di proiezione orientati verso la volta celeste** (più bassi sull'orizzonte all'alba e al tramonto e più verticali vicino allo zenit, nelle ore centrali della giornata – questi ultimi, peraltro, simili a quelli generati da uno specchio d'acqua). Inoltre, la pubblicistica consultata (Chiabrando *et al.*, 2008) ha dimostrato, che il rischio di abbagliamento è percepibile solo in alcuni periodi dell'anno e per un brevissimo tempo (il 21 Febbraio dalle 8:30 alle 8:45 e il 21 Marzo dalle 8:15 alle 8:30), in cui, peraltro, la radiazione solare è ancora piuttosto debole. Tale effetto è ulteriormente attenuato dalla presenza delle stesse molecole dell'aria, che contribuiscono a scomporre e assorbire la radiazione solare incidente sul pannello, riducendone, quindi, la componente riflessa.

In relazione a ciò è fondamentale rilevare come **la morfologia pianeggiante dei terreni (anche quelli vicini nel congruo intorno dell'area) pongano tutti i possibili recettori sensibili (e.g. case, strade, etc.), al di sotto degli angoli di riflessione escludendo possibili rischi di abbagliamento**.

Inoltre, sono sempre di più gli esempi di virtuosa coesistenza tra infrastruttura fotovoltaica e aeroportuale, su scala nazionale e internazionale (i.e. solo in Italia: il "Karol Wojtyła" di Bari, il "Leonardo da Vinci" di Fiumicino, il "Dolomiti" di Bolzano), a evidenza di una possibile coesistenza, senza particolari rischi. Molti aeroporti, in particolare, si sono dotati di tecnologia fotovoltaica - in copertura o al suolo -, al fine di soddisfare, in parte o interamente, i propri fabbisogni energetici, mediante l'utilizzo di fonte rinnovabile solare. Tra i più estesi, il virtuoso *case history* dell'aeroporto di Atene "*Eleftherios Venizelos*", che è stato oggetto di un recente progetto di ristrutturazione, che oltre a plasmarne l'aspetto estetico, ha segnato un netto cambio di registro in termini di sostenibilità ambientale. L'aeroporto di Atene è stato

¹⁴⁶ www.treccani.it/vocabolario/abbagliamento/

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 284 di 389

dotato, infatti, di un impianto fotovoltaico da 8,05 MW, in grado di coprire parte dei fabbisogni elettrici dello scalo. In termini dimensionali l'impianto, costituito da 28.750 moduli, si estende su un terreno di 16 ha collocato proprio in prossimità delle piste di atterraggio (Figura 132).



Figura 132. Impianto fotovoltaico realizzato presso l'aeroporto di Eleftherios Venizelos di Atene.

Si riporta, infine, l'esempio del primo aeroporto alimentato esclusivamente da fonte rinnovabile solare. Si tratta dello scalo indiano di Kochi, inaugurato, a Cochin, nel 2015 e caratterizzato da un impianto fotovoltaico costituito da 46.150 pannelli installati nella zona cargo dello scalo, a pochi metri dalla pista di atterraggio.



Figura 133. Impianto fotovoltaico realizzato presso l'aeroporto di Kochi, a Cochin, India.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 285 di 389

Circa il **rischio di disastri e/o calamità naturali** (e.g. terremoti, alluvioni, frane, incendi, etc.) o **antropiche** (i.e. rischi tecnologici) e le interazioni che il progetto potrebbe avere con le stesse (sia in modo attivo - in quanto fonte di rischio di innesco, sia in modo passivo - in quanto oggetto di danneggiamento con aggravio del disastro), **l'impianto non risulta particolarmente vulnerabile a calamità o eventi naturali, ancorché eccezionali**. Questo sia perché l'area oggetto di studio non risulta inserita in nessun contesto ambientale a rischio da disastri naturali e/o da quelli provocati dall'uomo, sia perché le tecnologie adottate cercano di eliminare **la vulnerabilità dell'impianto** attraverso l'adozione di criteri progettuali adeguati. Nello specifico:

- eventi sismici, non prevedendo edificazioni in cemento e/o strutture soggette a crolli;
- allagamenti e rischi elettrici, dal momento in cui la struttura elettrica d'impianto è dotata di tutti i necessari sistemi di protezione (sia di carattere tangibile, sia di carattere intangibile);
- trombe d'aria, essendo le strutture certificate per resistere a venti di notevole intensità senza perdere la propria integrità strutturale;
- incendi, in quanto non sono presenti composti o sostanze infiammabili e l'impianto è dotato degli standard imposti dalla normativa antincendio.

A tal proposito, vale la pena ricordare come un impianto fotovoltaico a terra, in Italia, sia assoggettato - in sede di progettazione esecutiva - a progettazioni e dimensionamenti strutturali nel rispetto degli Eurocodici che forniscono standard tecnici ed operativi anche in merito alla resistenza delle strutture alle azioni del vento (i.e. norma UNI EN 1991-1-4), all'integrazione con la rete elettrica (i.e. norma CEI 0-21) o, ancora agli standard dell'impianto elettrico interno (i.e. norma CEI 64-8). Ancorché, quindi, la norma UNI EN 1991-1-4 non venga direttamente richiamata da norme CEI, il dimensionamento rispetto ai carichi di vento appare obbligatorio nel rispetto della Norma Tecnica per le Costruzioni (NTC 2018), che richiama espressamente gli Eurocodici. I punti principali dell'Eurocodice 1 (UNI EN 1991-1-4) riguardanti l'azione del vento possono essere sintetizzati in:

- Determinazione della velocità del vento (V): in base all'altezza della struttura, alla zona geografica, alla morfologia del sito, alla presenza di schermature al flusso dell'aria (e.g. edifici, piante o altre strutture con effetto frangivento).
- Classificazione del terreno in base alla sua "rugosità": A = area senza ostacoli o molto aperta, come il mare o pianure; B = area suburbana, campi coltivati; C = zona urbanizzata con edifici di altezza variabile; D = area fortemente urbanizzata o industrializzata.
- Identificazione di coefficienti di esposizione e di riduzione (K): dipendenti dalla tipologia di area (terreno aperto, urbano, ecc.), dall'altezza della struttura, e dalla direzione del vento.
- Quantificazione del carico del vento:
 - o sui pannelli fotovoltaici¹⁴⁷: in funzione della dimensione, della geometria, del carico orizzontale, e della distribuzione della pressione lungo la superficie dei pannelli;
 - o sulle strutture di supporto (come i pali o le strutture metalliche): le quali devono essere verificate per resistere alle forze orizzontali e ai momenti torcenti tenuto conto delle forze di sollevamento e ribaltamento dei pannelli inclinati.
- Comportamento dinamico: verifica degli effetti dinamici che il vento può avere, come le vibrazioni o le oscillazioni delle strutture metalliche, che potrebbero influire sulla loro stabilità.

Nel rappresentare, quindi, come i dimensionamenti esecutivi strutturali tengano conto del contesto di ubicazione del progetto, e, in questo frangente, vengano considerate anche misure di adattamento a

¹⁴⁷ Alcuni moduli, peraltro, sono testati dal produttore per resistere a raffiche sino a 200 kmh; tuttavia, queste "garanzie" sono tipicamente legate a specifiche caratteristiche e condizioni operative del modulo fotovoltaico e possono variare da produttore a produttore (e da logiche di conduzione dei test).

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 286 di 389

eventi atmosferici straordinari che stanno aumentando di frequenza e intensità, appare altrettanto utile considerare i fenomeni meteorologici estremi avvenuti nell'area di progetto. Nello specifico, nel settembre 2021 è stata documentata una tromba d'aria - rientrando in un caso eccezionale non tipico del modenese - che ha interessato il territorio comunale di Carpi e che, secondo i dati di ARPAE e il database *Storm Report*, ha avuto raffiche stimate fino a 180 km/h ed è stato qualificato come "tornado" di intensità F2 sulla scala Fujita (in funzione dei danni registrati quali, per esempio, hangar ed aeroplani distrutti, edifici aeroportuali danneggiati, danni a case ed edifici agricoli, alberi spezzati, pali piegati, veicoli danneggiati, etc.). Nonostante sia stato uno dei pochi tornado violenti documentati nella provincia di Modena negli ultimi decenni e, come tale, riconducibile a fenomeni di carattere episodico e puntuale, nell'eventualità che un evento di tale portata possa riproporsi, occorre valutare in relazione ai possibili scenari, ancorché non prevedibili a priori, i) le misure preventive da mettere in atto per limitare i danni, ii) le necessarie azioni di gestione delle emergenze e iii) le forme di tutela dell'investimento.

Circa il primo aspetto è già stato approfondito il tema progettuale di carattere strutturale (statico e dinamico) per assicurare i massimi livelli di resilienza e sicurezza strutturale. Con riferimento, invece, agli aspetti emergenziali, risulta essenziale evidenziare, in primis, come l'impianto fotovoltaico "CARPI-Fossoli" si collochi in un'area a bassa densità abitativa e a ridotta fruizione (condizioni tali da limitare il livello di vulnerabilità e di rischio/pericolosità alle aree limitrofe). Inoltre, le dinamiche operative offerte dai sistemi di controllo automatici degli impianti (i.e. SCADA) consentono, nell'eventualità di situazioni non ordinarie, l'attivazione di procedure straordinarie funzionali al posizionamento delle strutture in sicurezza secondo logiche di "minore sollecitazione" fino al cessare dell'evento. In ultimo, ma non per importanza, l'effetto "windbreak" offerto dalle fasce arboreo-arbustive perimetrali/interne all'area di progetto, così come la presenza della recinzione metallica perimetrale, lavoreranno in modo collaborativo per la diminuzione degli effetti di raffiche di punta e il contenimento di eventuali materiali (interni o esterni all'area di progetto) che dovessero essere trascinati dal vento.

Al netto di tutto quanto rappresentato, tuttavia, l'impianto in progetto, al pari di qualsiasi altra infrastruttura pubblica o privata di qualunque genere o tipo, mantiene un minimo di vulnerabilità verso calamità naturali, ancorché di carattere eccezionale. I criteri progettuali e le tecnologie adottate mirano a minimizzare la vulnerabilità dell'impianto in progetto rispetto ad eventi straordinari e a ridurre gli impatti in caso di calamità di portata eccezionale. La quota residuale di rischio, quindi, sarà coperta, come normale che sia, da polizza assicurativa All Risk che include la copertura diretta dei danni e la responsabilità civile verso terzi (RCT), anche nell'ipotesi di eventi atmosferici estremi (tra cui tempeste e trombe d'aria), con azioni di indennizzo per il risarcimento e la rimessa in pristino dei luoghi (ivi inclusi eventuali interventi di bonifica e smaltimento laddove dovessero rendersi necessari).

Vale infine la pena rilevare, come peraltro già riportato, che spesso, nonostante le assicurazioni, **a livello locale le comunità percepiscano le installazioni come impattanti sulle risorse ambientali e limitative della qualità della vita** (Zoellner *et al.*, 2008). Tali timori, talvolta basati sull'intangibile, hanno di tanto in tanto trovato fondamento in progetti mal concepiti e in realizzazioni malfatte, dando origine a forme generalizzate di protesta aprioristica identificate con l'acronimo NIMBY (i.e. *Not in my Back Yard*) ovvero l'"opposizione da parte di membri di una comunità locale contro opere di interesse pubblico sul proprio territorio, ma che non si opporrebbero alla sua costruzione in un altro luogo".

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 287 di 389

La cura messa nel presente studio di impatto ambientale (e sociale), unitamente alla cura progettuale dell'impianto fotovoltaico oggetto di analisi, vorrebbe quindi assicurare le popolazioni con analisi oggettive basate su dati scientifici e fonti certe.

Anche per quanto concerne l'aspetto sociale l'impianto consentirà esternalità positive così riassumibili:

- fonte diretta di reddito per i proprietari dei terreni e conseguente immissione di liquidità nel sistema locale;
- creazione di impiego e posti di lavoro attraverso il coinvolgimento operativo di personale in fase progettuale-costruttivo-manutentivo-gestionale del parco fotovoltaico (→ un'analisi dettagliata riferita a questa specifica tematica viene fornita in Appendice al termine del presente elaborato);
- verosimile decrescita, a tendere, del valore dell'energia elettrica sul libero mercato con, oltretutto, la possibilità di scegliere eticamente l'energia prodotta da fonti rinnovabili;
- potenziamento dei servizi ecosistemici naturali (con ricadute locali).

Si rileva, infine, l'apertura da parte della società proponente alla valutazione di forme di finanziamento/cofinanziamento di attività di rilevanza ambientale territoriale nel rispetto del D.M. 10/9/2010¹⁴⁸ laddove si rilevassero forme residue di impatto non opportunamente compensate (dietro opportuna evidenza motivata corredata di logica quantificazione).

¹⁴⁸ D.M. 10/9/2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" - Allegato 2 "Criteri per l'eventuale fissazione di misure compensative" lettera h) "***le eventuali misure di compensazione ambientale e territoriale definite nel rispetto dei criteri di cui alle lettere precedenti non possono comunque essere superiori al 3 per cento dei proventi, comprensivi degli incentivi vigenti, derivanti dalla valorizzazione dell'energia elettrica prodotta annualmente dall'impianto***".

IMPIANTO FOTOVOLTAICO “CARPI - Fossoli”				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 288 di 389

9. Valutazione degli impatti cumulativi con altri progetti

Il presente capitolo è stato inserito sulla base degli approfondimenti richiesti dalla Città di Carpi – Settore S3 Ambiente - Transizione Ecologica, al fine di rispondere alle seguenti note in merito all’“Effetto cumulo”:

“[...]

Risulta pertanto necessario svolgere un’analisi approfondita e quantitativa degli effetti che, nell’intorno dell’impianto in progetto, possono generarsi proprio per la presenza di più impianti i cui impatti operano sui medesimi recettori.

Gli impatti da considerare in effetto cumulativo sono almeno i seguenti:

- a. Rumore
- b. Consumo di suolo
- c. Elettromagnetismo
- d. Riduzione delle produzioni agricole
- e. Deterioramento delle caratteristiche storico culturali e vocazionali della macro area d’intervento
- f. Impatto socio economico

Si chiede quindi al Proponente di integrare la documentazione presentata con un elaborato che affronti in modo esaustivo gli aspetti sopra riportati, nonché una trattazione completa in merito al beneficio a scala locale ottenibile dalla realizzazione dell’impianto in relazione alla diminuzione delle emissioni inquinanti/tossiche generate dalla combustione dei combustibili fossili”.

In relazione a tali richieste, nel presente capitolo sono stati affrontati i principali impatti/esternalità/ricadute potenzialmente generabili dall’inserimento dell’impianto fotovoltaico “Carpi - Fossoli”, unitamente agli eventuali impatti cumulativi generabili, rispetto alle componenti indagate (e.g. paesaggio, flora, fauna, geologia e idraulica, pedologia e uso del suolo, sicurezza e salute umana) all’interno del contesto di riferimento, in relazione alla presenza di ulteriori impianti fotovoltaici/BESS “esistenti” e “in autorizzazione”.

9.1. Criteri metodologici

Né a livello nazionale, né a livello regionale è stata individuata una specifica metodologia per la valutazione degli impatti cumulativi tra impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili, pertanto, per quanto concerne la metodologia applicata, si è fatto riferimento a quanto disciplinato dalla Regione Puglia, declinandolo al caso specifico.

In particolare, la **Giunta Regionale della Puglia, con D.G.R. n. 2122 del 23/10/2012 “Indirizzi per l’integrazione procedimentale e per la valutazione degli impatti cumulativi degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili, nella Valutazione d’Impatto Ambientale”¹⁴⁹** e relativo allegato tecnico, **ha inteso regolamentare**, come si legge nella medesima delibera, “[...] la gestione di eventuali elevate concentrazioni di tali tipologie di impianti, in un dato contesto territoriale”. Nello specifico, la delibera:

- i) individua le tematiche da considerare e valutare:
 - visuali paesaggistiche,
 - natura e biodiversità,
 - salute e pubblica incolumità,
 - suolo e sottosuolo e
- ii) definisce le indicazioni procedurali e le modalità da adottare per la Valutazione degli impatti cumulativi eventualmente causati dalla compresenza di impianti eolici e fotovoltaici al suolo i) già

¹⁴⁹ Atto Dirigenziale n. 162 del 6/06/2014

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 289 di 389

realizzati, **ii)** autorizzati (per i quali sia già stato concluso l'iter autorizzativo), **iii)** in corso di autorizzazione (in stretta relazione territoriale e ambientale con l'impianto oggetto di valutazione).

Successivamente, con **Determinazione del Dirigente Servizio Ecologia n. 162 del 06/06/2014** sono state emanate specifiche direttive tecniche, al fine di fornire adeguate "[...] *istruzioni applicative dell'allegato tecnico della DGR 2122 del 23/10/2012, in ordine alla valutazione degli impatti cumulativi tra impianti di produzione energetica da fonte rinnovabile*".

I criteri metodologici descritti in tali direttive forniscono, inoltre, gli strumenti per definire il "c.d. dominio" di impianti della stessa famiglia (IAFR) da "*considerare cumulativamente entro un assegnato areale o buffer per la definizione dell'impatto ambientale complessivo*". A tal fine gli impianti vengono suddivisi in n. 3 sottogruppi (escludendo i procedimenti autorizzativi "conclusi con diniego dell'AU"), nello specifico:

- **A:** Impianti FER compresi tra la soglia di AU e di Verifica di Assoggettabilità, già dotati di titolo autorizzativo alla costruzione e all'esercizio;
- **B:** Impianti FER sottoposti a VIA o a Verifica di Assoggettabilità a VIA, provvisti anche solo di titolo di compatibilità ambientale;
- **S:** impianti FER considerati "sotto soglia" rispetto alla AU. Appartengono a tale dominio gli impianti già in corso di realizzazione.

Le categorie di impianti sopra elencate determinano "[...] *un cumulo potenziale rispetto a procedimenti di valutazione in corso e ai nuovi procedimenti*".

In considerazione della DGR 2122/2012 e della successiva Determinazione 162/2014, nel presente elaborato è stata svolta in primo luogo una ricerca, entro un buffer di 10 km, degli impianti FER - fotovoltaici e BESS - **in corso di autorizzazione/autorizzati**, in base alla consultazione dei portali nazionali e regionali.

Alla ricerca analitica dei progetti (riportata al Par. 5.12) è seguita l'analisi degli impatti cumulativi, effettuata per ciascuna tematica indagata (i.e. paesaggio, natura e biodiversità, sicurezza e salute umana, suolo e sottosuolo), entro le unità di analisi/buffer (Aree Vaste a fini degli Impatti Cumulativi - AVIC) specificate nei Criteri metodologici delle Direttive tecniche, di cui alla Determinazione n. 162/2014, o in mancanza di specifiche in merito, entro un areale ritenuto significativo dagli Scriventi.

9.2. Analisi degli impatti cumulativi

9.2.1. Impatto visivo cumulativo - Componente paesaggio

In riferimento alla componente paesaggio, gli impianti da energie rinnovabili (fotovoltaici e/o BESS) possono interferire negativamente (rischio potenziale), sulle visuali paesaggistiche e, di conseguenza, sull'impatto visivo (specialmente in caso di presenza di punti panoramici/belvedere e/o recettori di interesse collettivo posti in posizione rilevata o in prossimità del sito di impianto).

Ora, consapevoli del fatto che l'inserimento di un elemento aggiuntivo in uno scenario consolidato possa creare inevitabilmente nuove interazioni percettive tra l'osservatore e il paesaggio che lo accoglie (ancorché in qualità di ospite temporaneo), diviene indispensabile delineare un quadro completo del contesto di riferimento dal momento in cui solo attraverso un'approfondita conoscenza dei luoghi diviene possibile attuare una progettazione sostenibile rispetto agli elementi rappresentativi del territorio e alle visuali percettive preesistenti.

Si è proceduto, quindi, in prima battuta, a:

- a) **identificare, entro un areale di circa 10 km, i principali punti di interesse (intesi come belvedere, viabilità panoramica, luoghi di pregio, beni culturali, etc.);** tale attività è stata condotta tramite una

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 290 di 389

approfondita analisi degli ambiti territoriali e ambientali (cfr. Par. 4), unitamente a un'analisi percettiva del contesto che ha permesso di valutare l'impatto visivo potenzialmente generabile su di essi dall'inserimento dell'impianto fotovoltaico "Carpi - Fossoli" (tenuto conto anche dell'esistenza di altri impianti esistenti/in autorizzazione (individuati al Par. 5.12)).

- b) **Circoscrivere l'analisi al bacino visivo relativo all'area di impianto attraverso l'individuazione degli elementi barriera (naturali e/o antropici) interposti tra l'area stessa e i recettori di prossimità individuati.**

Concluse tali doverose ricerche preliminari è stato possibile considerare gli aspetti di cui alla DGR 2022/2012 (e.g. densità di impianti, co-visibilità, effetti sequenziali, effetto selva), meglio trattati nel proseguo del presente paragrafo.

Come ampiamente trattato all'interno dello Studio paesaggistico (cfr. Elaborato "FTV24CP01-E-28"), l'area di progetto rientra nell'**Unità di paesaggio n. 8 "Pianura bolognese, modenese, reggiana"**, caratterizzata dalla presenza di paleoalvei e dossi. Per quanto riguarda la fauna della pianura, questa risulta presente prevalentemente in coltivi alternati a scarsi incolti, mentre a livello di flora l'Unità risulta povera di alberature e di impianti frutticoli, riscontrando la presenza di esemplari isolati in filari o in piccoli gruppi (principalmente di pioppo, farnie, aceri, frassini, etc.)¹⁵⁰. Passando ad un livello di maggior dettaglio, la macroarea di progetto rientra all'interno dell'**Ambito di paesaggio n. 9 "Media pianura modenese e reggiana orientale"**, caratterizzato da un uso del suolo prettamente agricolo - con prevalenza di seminativi e vigneti - ed urbanizzato - con una fitta rete infrastrutturale e insediamenti produttivi.

Il brano rurale che ospita le opere in progetto risente, pertanto, delle dinamiche antropologiche che hanno portato al progressivo popolamento di un luogo inospitale, soggetto un tempo a ristagno idrico, che rendeva le terre inadatte a essere coltivate. La mano dell'uomo, nello specifico, attraverso le bonifiche e la realizzazione di imponenti idrovore e canali ha profondamente cambiato l'assetto geomorfologico territoriale, il sistema ambientale e, non da ultimo, il paesaggio di questi luoghi. Ancora oggi, lungo i canali che solcano il territorio, sono visibili gli edifici delle idrovore di sollevamento, esempi di uno stile architettonico semplice, funzionale e in alcuni casi monumentale, come il nodo idraulico "Mondine".

I vasti quadri paesistici caratterizzati dal monotono ripetersi del tessere agricole del mosaico rurale sono solcati da canali e costellati da zone umide, nonché attraversati dal percorso del fiume Secchia, che interrompe con andamento sinuoso la *texture* campestre, che caratterizza oggi **la pianura, in un continuum regolare, morbidamente adagiato tra le maglie generate dal reticolo dei canali**. A seminativi e orticole si intervallano le risaie, un susseguirsi monotono verdeggianti di camere, che in primavera è destinato a cambiare, trasformando i diversi areali in placidi specchi d'acqua.

Dall'alto si assiste, a uno scenografico effetto "mosaico", dove le tessere - i campi coltivati e le camere delle risaie - di varie forme e dimensioni, si dispongono l'una accanto all'altra, dando vita a una distesa policroma, interrotta geometricamente dalle vie d'acqua e dalle vie di terra, in un equilibrato connubio tra terra e acqua, faticosamente raggiunto nel corso dei secoli, per garantire la fertilità e la produttività del suolo agricolo. In questo contesto lo sguardo può spaziare su vaste visuali saltuariamente interrotte da frutteti, aree boscate - spesso confinante entro geometrici spazi residuali, ai margini delle attività agricole - e da vegetazione ripariale che cresce incolta intorno agli invasi e lungo i corsi d'acqua.

¹⁵⁰ <https://territorio.regione.emilia-romagna.it/paesaggio/PTPR/strumenti-di-gestione-del-piano/unita-di-paesaggio>

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 291 di 389

Entrando nel merito dell'analisi, la realizzazione dell'opera può comportare interferenze dalla fase di cantiere per la sua costruzione, fino alla fase di dismissione al termine del suo ciclo di vita.

➤ Fase di cantiere (costruzione e dismissione)

Per ciò che concerne la componente paesaggio, in fase di cantiere i possibili impatti sono associati alla realizzazione delle aree di cantiere, all'utilizzo di macchine operatrici e mezzi di trasporto e alla produzione di polveri.

Tuttavia, si rappresenta come le fasi cantieristiche rappresentano una fase di breve termine e reversibile, che interessa porzioni discontinue del territorio; pertanto, l'impatto che ne deriva è considerabile TRASCURABILE.

Infine, in considerazione dell'aleatorietà di progetti non ancora autorizzati/realizzati, è verosimile che la realizzazione e dismissione dell'impianto fotovoltaico "Carpi - Fossoli" non avverrà in contemporanea con altri cantieri di realizzazione/dismissione di impianti fotovoltaici e/o BESS in corso di autorizzazione nell'intorno dell'area di progetto.

➤ Fase di esercizio

Al fine di dare ampio dettaglio all'aspetto paesaggistico, è stato condotto uno specifico studio dei margini visivi (parte integrante e sostanziale del presente documento - cfr. Elaborato "FTV24CP01-E-12") atto sia a identificare i recettori sensibili di prossimità, sia a verificare - dai principali punti di interesse collettivo - le potenziali ricadute percettive.

Entrando nel merito dell'**analisi di intervisibilità**, a partire da un approccio di tipo teorico è stata definita una macroarea di visibilità, successivamente declinata a una scala di maggior dettaglio attraverso analisi sito-specifiche. Riprendendo alcuni concetti espressi nelle "*Linee Guida per l'inserimento paesaggistico degli impianti eolici*" del MIBACT¹⁵¹, ritenuti utili ai fini della presente analisi, la visibilità in termini generali risulta principalmente influenzata dai seguenti parametri:

- morfologia del territorio;
- rifrazione della luce attraverso l'atmosfera e le condizioni atmosferiche;
- distanza tra il sito di progetto e il punto di osservazione;
- altezza dell'osservatore.

La **macroarea di visibilità teorica** è stata definita a partire da uno **scenario peggiorativo**, ovvero terreno sub-pianeggiante (unico dato noto), in condizioni perfette di visibilità (giornata di sole in assenza di ostacoli) e in assenza di mitigazioni ambientali. Definito lo scenario di partenza, è stata assunta un'altezza dell'osservatore compresa tra 1,50 e 1,85 m (una media di 1,65 m intesa come distanza occhi-terra) ed è stato considerato che il potere risolutivo dell'occhio umano, a una distanza di 10 km, è di 2,9 m. In altre parole, a una distanza di 10 km risultano visibili solo gli oggetti di altezza superiore a 2,9 metri, come suggerito dalle sopracitate Linee Guida. Partendo da tale assunto, a una distanza di 10 km, le strutture fotovoltaiche non superano tale limite visivo di massimo - raggiungendo un'altezza massima (peraltro, solo in alcuni momenti della giornata, nello specifico all'alba e al tramonto) di circa 2,6 metri (Figura 134).

¹⁵¹ Al fine di delineare una macroarea di visibilità, in assenza di indicazioni specifiche per gli impianti fotovoltaici in questa sede è stato preso parziale spunto da quanto indicato nelle Linee guida per l'inserimento paesaggistico degli impianti eolici (MiBAC 2005), partendo in particolare dalla definizione di **Zone di visibilità teorica (ZTV)**¹⁵¹ così come introdotto dalle Linee Guida stesse. Le ZTV, nello specifico, sono le aree da cui un nuovo impianto può essere teoricamente visto, intendendo in riferimento alla "visibilità", che "[...] Si tratta di una visibilità puramente teorica, non reale e nulla viene detto in merito alla natura di tale visibilità".

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 292 di 389

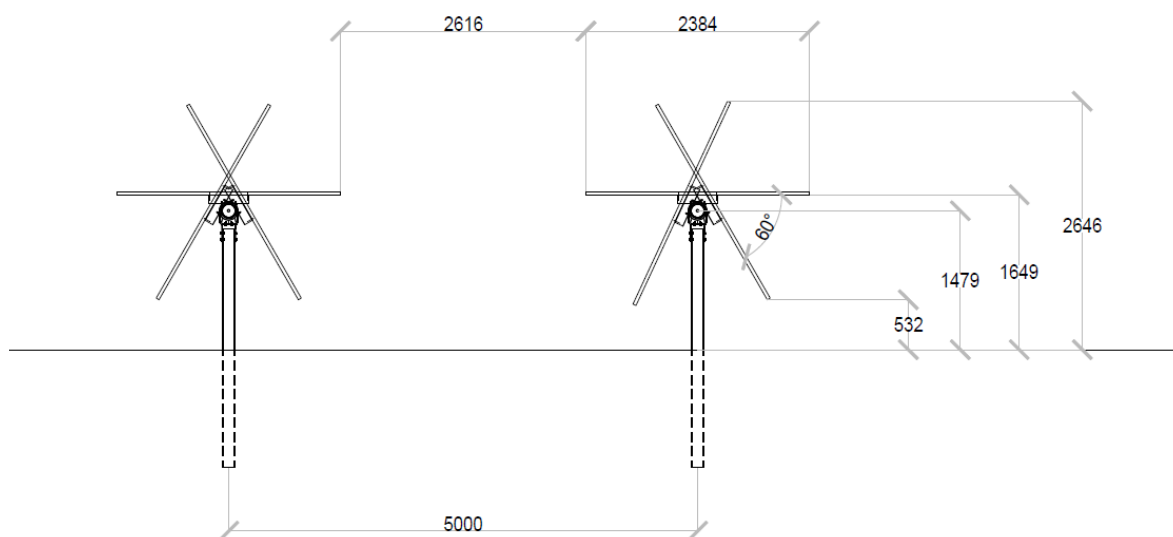


Figura 134. Sezione della struttura fotovoltaica in progetto (tracker + pannello), nel momento di massima chiusura ($\pm 60^\circ$), in cui raggiunge un'altezza massima di 2,64 metri.

Al netto di quanto sopra, si è comunque deciso, in termini restrittivi, di **assumere come areale di visibilità teorica un contesto di circa 10 km**, entro il quale sono stati individuati i principali **i) recettori di interesse collettivo** (i.e. centri urbani), **ii) recettori di pregio** (i.e. chiese, edifici, etc.) e le **iii) principali visuali e fruizioni percettive sul paesaggio** (i.e. viabilità).

L'analisi ha condotto all'individuazione entro un raggio di 10 km:

- dei principali **centri abitati** – Provincia di Modena: Carpi, Fossoli, San Marino, Budrione e Migliarina (frazioni di Carpi), Novi di Modena, Rovereto sul Secchia (frazione di Novi di Modena), Concordia sulla Secchia, San Possidonio, Cavezzo e Limidi (frazione di Soliera); Provincia di Reggio Emilia: Rio Saliceto, Fabbrico, Rolo e Reggiolo; Provincia di Mantova: Moglia.
- dei principali **recettori di interesse collettivo/di pregio** – Ex Campo di concentramento, Cattedrale di Santa Maria Assunta, Palazzo dei Pio, Chiesa di San Francesco e Chiesa di San Paolo Apostolo (nel comune di Carpi), Chiesa di Santa Maria Assunta e Castello Guidotti (nel comune di Fabbrico), Chiesa di San Zenone (nel comune di Rolo), Teatro sociale, Chiesa di San Michele Arcangelo e Municipio (nel comune di Novi di Modena) e
- delle principali **infrastrutture viarie** – Linea ferroviaria Verona-Modena, Strada Provinciale SP413, via Valle, via Remesina Esterna e diverse altre strade secondarie.

Da una prima valutazione sovralocale di tipo teorico (condizioni di cielo sereno in assenza di ostacoli su terreno sub-pianeggiante), emerge come la visibilità - e con essa la capacità di distinguere con chiarezza gli elementi del paesaggio - diminuisce all'aumentare della distanza.

Da una valutazione, invece, più approfondita del contesto territoriale (condizioni di cielo sereno, in contesto sub-pianeggiante, ma in presenza degli ostacoli naturali e antropici riscontrati sul territorio), per ciascuno dei recettori individuati è stata effettuata una valutazione della percezione visiva dell'opera a scala sovralocale, rappresentata attraverso una mappatura cromatica del bacino visivo (verde=visibilità nulla, giallo=visibilità bassa, arancione=visibilità media) e rappresentata in Figura 135 e Figura 136. L'intensità percettiva è stata, quindi, attribuita in relazione alla posizione, alla morfologia del terreno e alla presenza di ostacoli/barriere visive tra il punto di osservazione e l'area di progetto.

CENTRI ABITATI

All'interno della presente mappa sono stati perimetrati i principali centri abitati localizzati entro un buffer di circa 10 km dall'area di progetto e per ciascuno di essi è stata definita l'intensità percettiva tramite l'utilizzo di colorazioni differenti (come descritto in legenda).

Nella tabella sottostante, per ciascun centro abitato (identificato con un numero che consente di localizzarlo in mappa), è stata indicata la distanza dal sito di impianto (espressa in chilometri) e l'intensità percettiva, che è risultata **NULLA** da tutti i centri analizzati, ad eccezione del primo fronte edificato della frazione di Fossoli - in direzione dell'area di impianto - per il quale, data la presenza di alcuni edifici alti 3 - 4 piani fuori terra, l'intensità percettiva è stata identificata come **BASSA** in via del tutto cautelativa.

n°	LUOGO ANALIZZATO	KM	VISIBILITA'
1	Fossoli - Frazione di Carpi (MO)	2,31	Bassa + Nulla
2	Carpi (MO)	4,92	Nulla
3	San Marino - Frazione di Carpi (MO)	4,09	Nulla
4	Limidi - Frazione di Soliera (MO)	8,91	Nulla
5	Cavezzo (MO)	8,67	Nulla
6	Rovereto sulla Secchia - Frazione di Novi di Modena (MO)	3,01	Nulla
7	San Possidonio (MO)	5,29	Nulla
8	Concordia sulla Secchia (MO)	7,64	Nulla
9	Moglia (MN)	7,56	Nulla
10	Novi di Modena (MO)	3,13	Nulla
11	Rolo (RE)	3,71	Nulla
12	Reggiolo (RE)	9,28	Nulla
13	Fabbrico (RE)	5,77	Nulla
14	Rio Saliceto (RE)	7,76	Nulla
15	Migliarina - Frazione di Carpi (MO)	5,01	Nulla
16	Budrione - Frazione di Carpi (MO)	4,22	Nulla

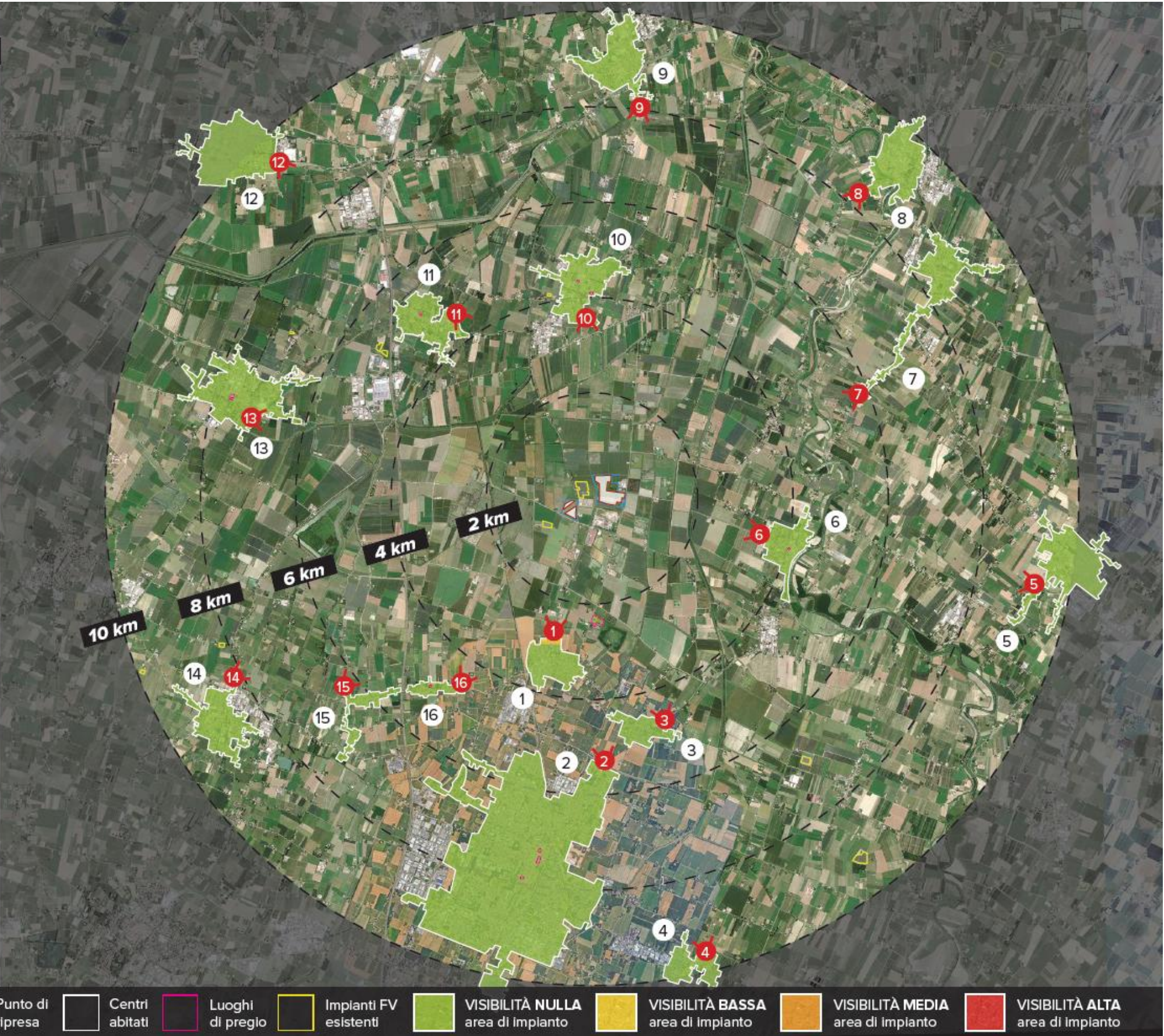


Figura 135. Estratto cartografico dello studio di intervisibilità allegato allo SIA (cfr. Elaborato "FTV24CP01-E-12"), con individuazione dei principali centri urbani individuati, entro un areale di 10 km, e relativa mappatura cromatica dell'intensità percettiva rispetto alla visibilità dell'area di impianto dal punto di osservazione considerato. I risultati dello studio sono stati riportati nella tabella a lato della mappa, che evidenzia per ciascun centro abitato i) la distanza dall'area di impianto e ii) l'intensità percettiva.

LUOGHI DI PREGIO

All'interno della presente pagina è riportata, invece, la mappa con l'individuazione dei principali **luoghi di pregio** presenti entro un buffer di circa 10 km dall'area di impianto, rappresentati con colorazioni differenti a seconda dell'intensità percettiva valutata da ciascuno di essi (come descritto in legenda).

Anche in questo caso è stata redatta una tabella di sintesi dove sono stati indicati:

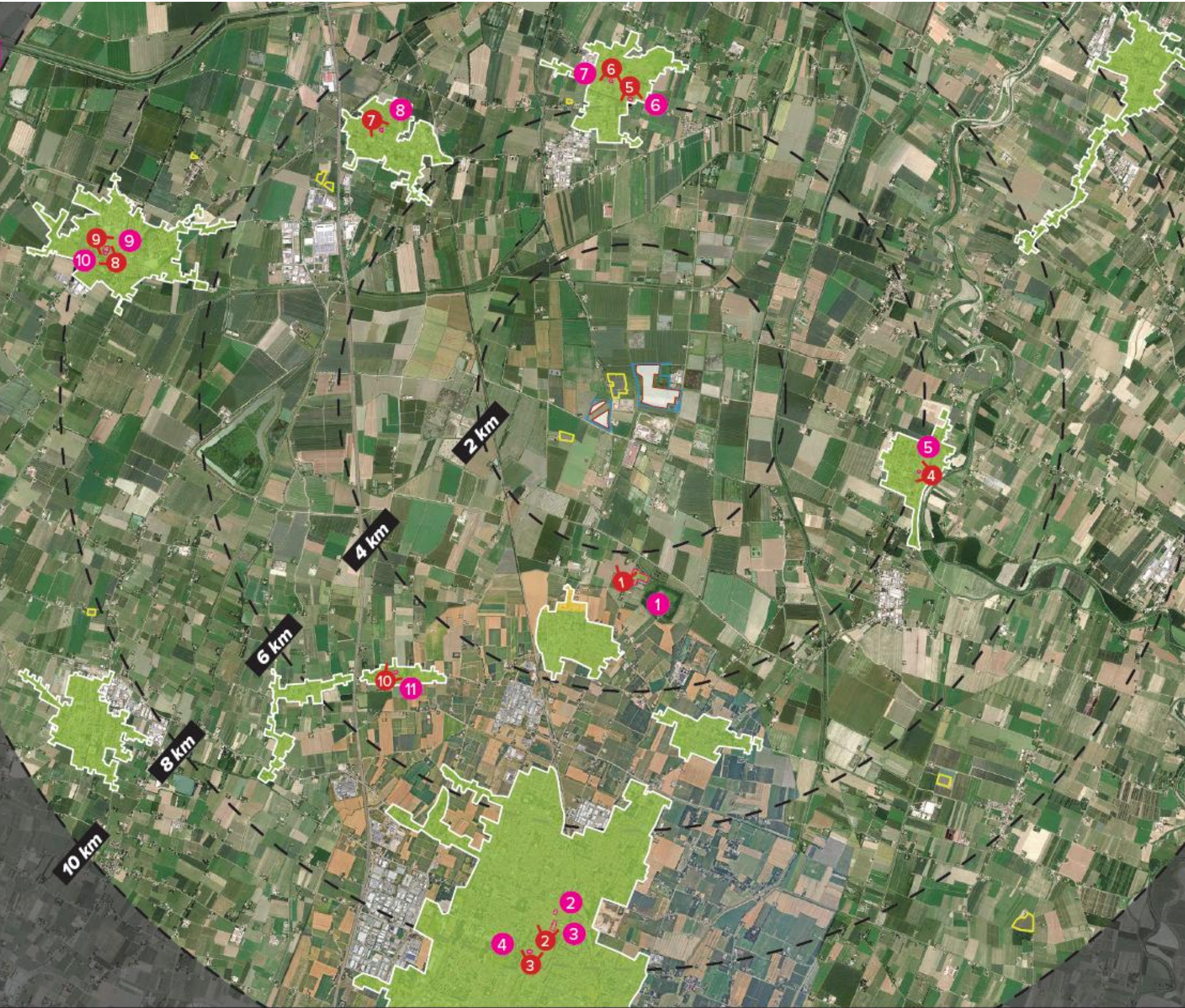
- i) denominazione del luogo di pregio analizzato e relativo numero identificativo che consente di localizzarlo in mappa;
- ii) la distanza dal sito di impianto, espressa in km;
- iii) la visibilità del sito di impianto.

Entrando nello specifico dell'analisi condotta, come meglio approfondito in seguito, è emerso che in considerazione:

- i) della morfologia dei luoghi;
- ii) della presenza di elementi detrattori naturali e antropici disposti a profondità variabile all'interno del campo visivo;
- iii) della distanza, tra i punti di osservazione e il punto "osservato"

la visibilità del sito di progetto risulta **NULLA/ TRASCURABILE** dai principali luoghi di pregio situati nella macroarea analizzata.

n°	LUOGO ANALIZZATO	KM	VISIBILITA'
1	Ex Campo di Concentramento - Fossoli (MO)	2,35	Nulla
2	Cattedrale di Santa Maria Assunta - Carpi (MO)	6,95	Nulla
3	Palazzo dei Pio - Carpi (MO)	7,1	Nulla
4	Chiesa di San Francesco - Carpi (MO)	7,58	Nulla
5	Municipio - Rovereto sulla Secchia (MO)	3,59	Nulla
6	Chiesa di San Michele Arcangelo - Novi di Modena (MO)	3,8	Nulla
7	Teatro sociale - Rovi di Modena (MO)	4,08	Nulla
8	Chiesa di San Zenone - Rolo (RE)	4,97	Nulla
9	Castello Guidotti - Fabbrico (RE)	7,3	Nulla
10	Chiesa di Santa Maria Assunta - Fabbrico (RE)	7,31	Nulla
11	Chiesa di San Paolo Apostolo - Budrione (MO)	5,02	Nulla



LEGENDA

Confine catastale

Recinzione

Punto di ripresa

Centri abitati

Luoghi di pregio

Impianti FV esistenti

VISIBILITÀ NULLA area di impianto

VISIBILITÀ BASSA area di impianto

VISIBILITÀ MEDIA area di impianto

VISIBILITÀ ALTA area di impianto

Figura 136. Estratto cartografico dello studio di intervisibilità allegato allo SIA (cfr. Elaborato "FTV24CP01-E-12"), con i principali luoghi di pregio individuati, entro un areale di 10/12 km. I risultati dello studio sono stati riportati nella tabella a lato della mappa, che evidenzia per ciascun luogo di pregio i) la distanza dall'area di impianto e ii) l'intensità percettiva.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 295 di 389

Dalla valutazione effettuata, è emerso che, in considerazione della morfologia dei luoghi, della presenza di elementi detrattori della visibilità o barriere visive di carattere sia antropico sia naturale (i.e. fabbricati, formazioni arboreo-arbustive, aree industriali, morfologia del terreno, etc.) e della distanza geografico-visiva, la visibilità del sito di progetto risulta per lo più ATTENUATA o NULLA. Per ulteriori approfondimenti, si rimanda all'elaborato dedicato (cfr. Elaborato "FTV24CP01-E-12"), all'interno del quale è stata analizzata la visibilità del sito di impianto anche da alcuni recettori sito-specifici di prossimità.

In riferimento alla viabilità esistente, dall'analisi effettuata (Figura 137) , è emerso che gli unici tratti viari da cui risulterebbe visibile l'impianto (in uno scenario in assenza di mitigazioni) corrispondono a quelli prossimi all'area stessa, mentre - man mano che ci si allontana dal sito di impianto -, dai percorsi viari che costituiscono la rete stradale del contesto la visibilità del sito risulta nulla/trascurabile, in ragione degli elementi barriera e della distanza.

L'adozione di opportune mitigazioni ambientali contribuirà a una sostanziale diminuzione dell'impatto visivo-percettivo dell'opera.

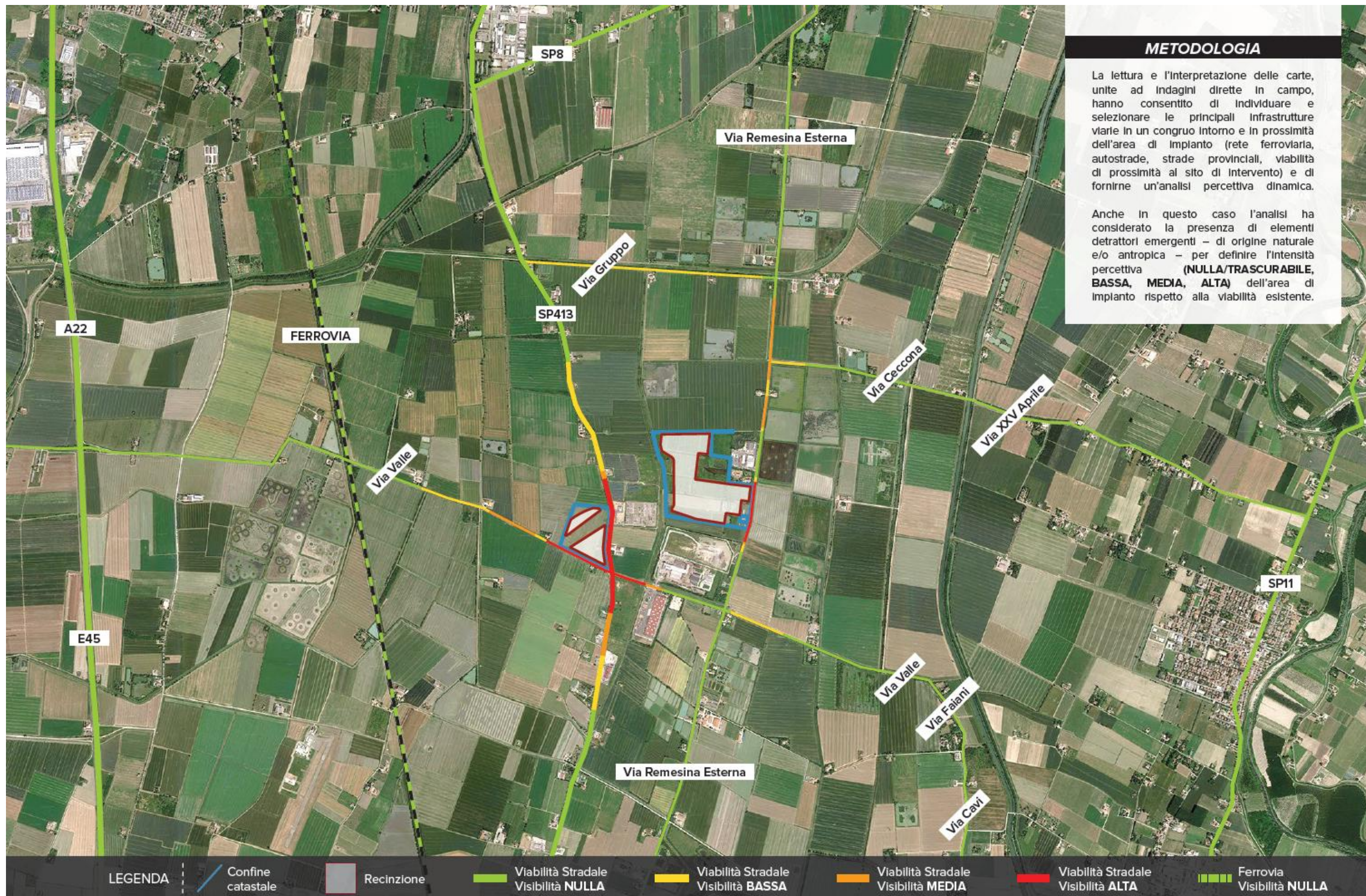


Figura 137. Estratto cartografico dello studio di intervisibilità allegato allo SIA (cfr. Elaborato "FTV24CP01-E-12"), con individuazione della rete viaria e della visibilità del sito di impianto dalle strade principali.

A partire dall'analisi dell'intervisibilità a scala sovralocale e attraverso un approfondito studio del paesaggio, è stato definito il bacino visivo dell'impianto a scala locale - ottimizzato mediante indagini *in situ* e il supporto di immagini satellitari (Google Earth) - che hanno permesso di individuare la presenza di una serie di elementi barriera (sia antropici, sia naturali), che interrompono la visuale sul paesaggio rurale. Al fine, quindi, di addivenire a una valutazione della fruibilità percettiva d'insieme, sono stati individuati i principali elementi barriera. Nello specifico:

- Morfologia del territorio. All'interno di uno scenario prevalentemente pianeggiante, in assenza di punti di osservazione privilegiati (i.e. belvedere/punti panoramici in posizioni rilevate), la presenza di **ostacoli antropici/naturali** (i.e. alberature, fabbricati o edifici a 1-2 p.f.t., aree industriali, etc.), disseminati all'interno della maglia territoriale e posti all'interno del campo visivo a profondità variabile, sono sufficienti a limitare la visibilità dell'osservatore al primo piano visivo, occultando alla vista gli scenari successivi.
- Fasce arborate/aree vegetate. La presenza di fasce/filari - disposti in modo discontinuo lungo la viabilità esistente (principale e secondaria) e i confini tra i lotti coltivati - contribuisce a interrompere/frammentare la visuale sul paesaggio agrario.

L'analisi degli elementi barriera, unitamente alle distanze percettive in rapporto alla vista umana, ha permesso di delineare un potenziale bacino visivo delle opere in progetto suddivisibile in due poligoni (evidenziati in Figura 138), che si estendono in maniera irregolare rispetto all'area di impianto.

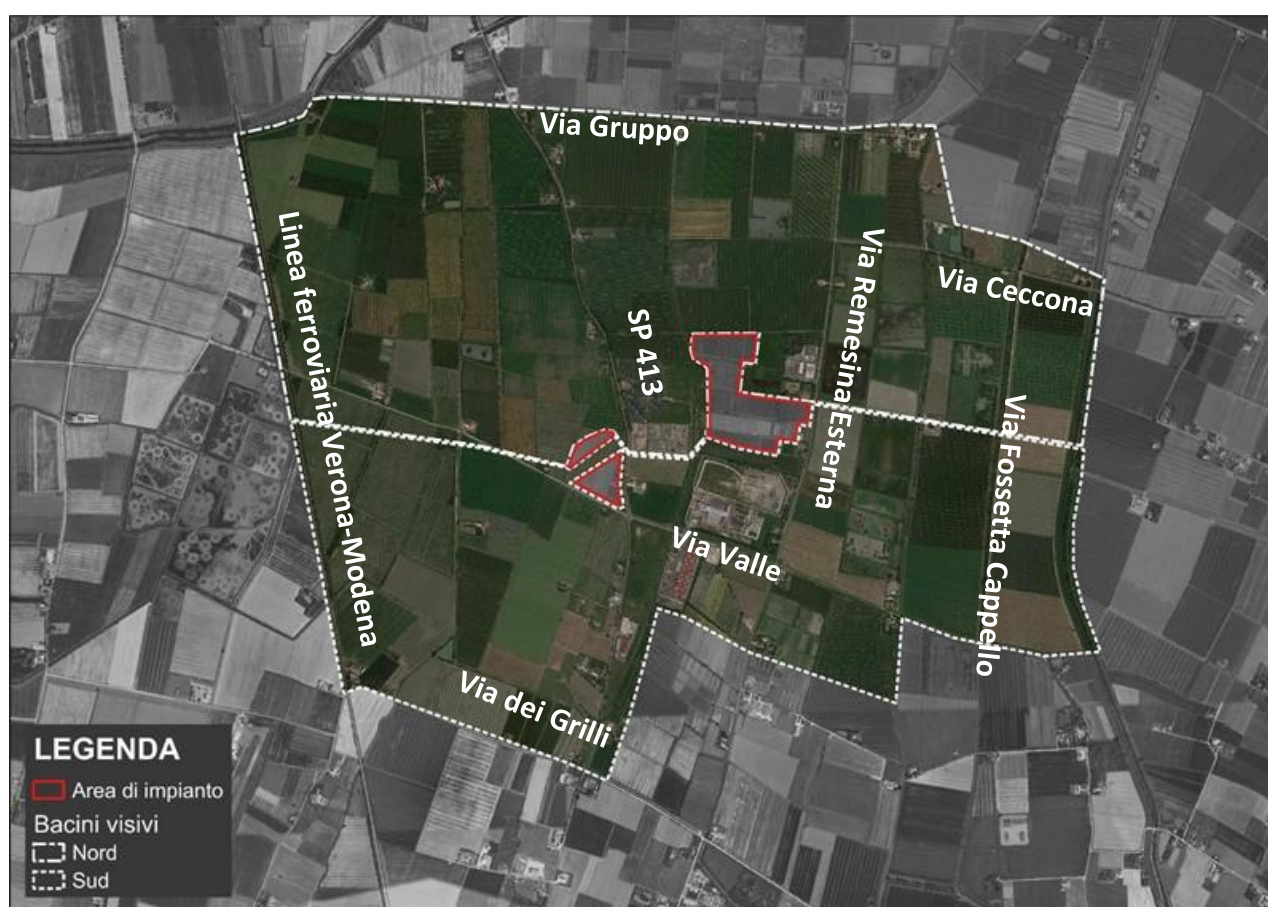


Figura 138. Individuazione del potenziale bacino visivo dell'area di impianto, suddivisibile in tre poligoni irregolari (Fonte cartografica: Google Earth).

Nello specifico:

- Il bacino Nord è ricompreso in un areale di circa 698 ha e si estende a Est fino al Cavo Lama, a Nord fino a Via Gruppo e a Ovest fino alla linea ferroviaria Verona-Modena. All'interno di tale bacino sono presenti diversi edifici rurali e un'area industriale (i.e. impianto di gestione dei rifiuti della Tred Carpi) che, unitamente ad alcune fasce/filari arboreo-arbustivi e ad alcune aree boscate, contribuiscono a creare interferenze visive e a delimitare la scena, interrompendo la continuità della visuale sul paesaggio. Inoltre, sono presenti alcuni elettrodotti aerei, un impianto fotovoltaico e la Stazione Elettrica di Carpi Fossoli di proprietà di Terna.
- Il bacino Sud si estende per circa 536 ha e si apre alla vista di un osservatore che procede lungo la SP 413 in direzione di Novi di Modena. All'interno di tale area sono presenti alcuni filari arboreo-arbustivi - posti lungo i confini tra i lotti coltivati - e diversi edifici rurali e residenziali. Inoltre, immediatamente a Sud dell'area di progetto sono presenti diverse aree industriali/produttive (i.e. impianto di compostaggio di Fossoli, Trasgo logistica, servizio di raccolta rifiuti della CA.RE, distributore IP di benzina) e un impianto tecnologico (i.e. impianto fotovoltaico).



Figura 139. Individuazione del potenziale bacino visivo dell'area di impianto (immagine satellitare a colori rispetto allo sfondo in bianco e nero), con rappresentazione dei principali elementi barriera di natura antropica e/o naturale.

Come si evince dalla Figura 139, la presenza di barriere naturali e antropiche presenti all'interno del bacino visivo dell'area di impianto contribuisce a creare interferenze visive, che interrompono la continuità del paesaggio e limitano la visibilità dell'area, anche dai recettori sito-specifici più vicini. Verosimilmente, le aree di impianto risulteranno visibili da alcuni tratti della SP 413, di via Valle, di via Remesina Esterna, di via Gruppo e di via Ceccona. A tal proposito, è stata prevista la piantumazione di fasce vegetate perimetrali - con funzione di filtro visivo -, che consentiranno una significativa attenuazione dell'impatto percettivo

generato dall'opera. Per maggiori approfondimenti in merito, si rimanda alla consultazione degli elaborati dedicati (rif. Elaborati “FTV24CP01-E-13” e “FTV24CP01-E-14”).

A partire dallo studio approfondito del contesto paesaggistico di riferimento (sovralocale e locale), è stata effettuata una valutazione degli impatti cumulativi sulle visuali paesaggistiche, considerando - come suggerito dall'allegato tecnico alla DGR 2122/2012 - i seguenti aspetti: **i) la densità di impianti** all'interno del bacino visivo dell'impianto stesso, **ii) la co-visibilità di più impianti** da uno stesso punto di osservazione in combinazione o in successione, **iii) gli effetti sequenziali di percezione** di più impianti per un osservatore che si muove nel territorio, con particolare riferimento alle strade principali e/o a siti e percorsi di fruizione naturalistica o storica e **iv) l'effetto selva e disordine paesaggistico**, valutato con riferimento all'addensamento di aerogeneratori (in questo caso di impianti fotovoltaici/BESS).

In riferimento al primo punto, con “**densità**” si intende “*la condizione di un corpo, o di un complesso costituito di molti elementi, le cui parti costitutive sono più o meno vicine fra loro, secondo un rapporto che può essere precisato numericamente, o espresso genericamente mediante aggettivi come basso, alto, elevato e simili*”¹⁵².

A partire dal **concetto di densità**, la valutazione è stata effettuata indagando il contesto di riferimento sovralocale (10 km), in base a due scenari temporali (presente e futuro), rappresentati graficamente nelle due immagini riportate in Figura 140. Nello specifico:

- 1) **nello scenario “presente”** (rappresentato a sx in Figura 140) è possibile individuare - alla data di redazione del presente elaborato - gli **impianti “realizzati”** presenti nell'areale considerato.
- 2) Nello **scenario futuro** (rappresentato a dx in Figura 140), invece, è possibile individuare a partire dallo scenario presente - nel medesimo areale e alla data di redazione del presente elaborato - gli **impianti “in fase di autorizzazione”** (rappresentati in arancione).

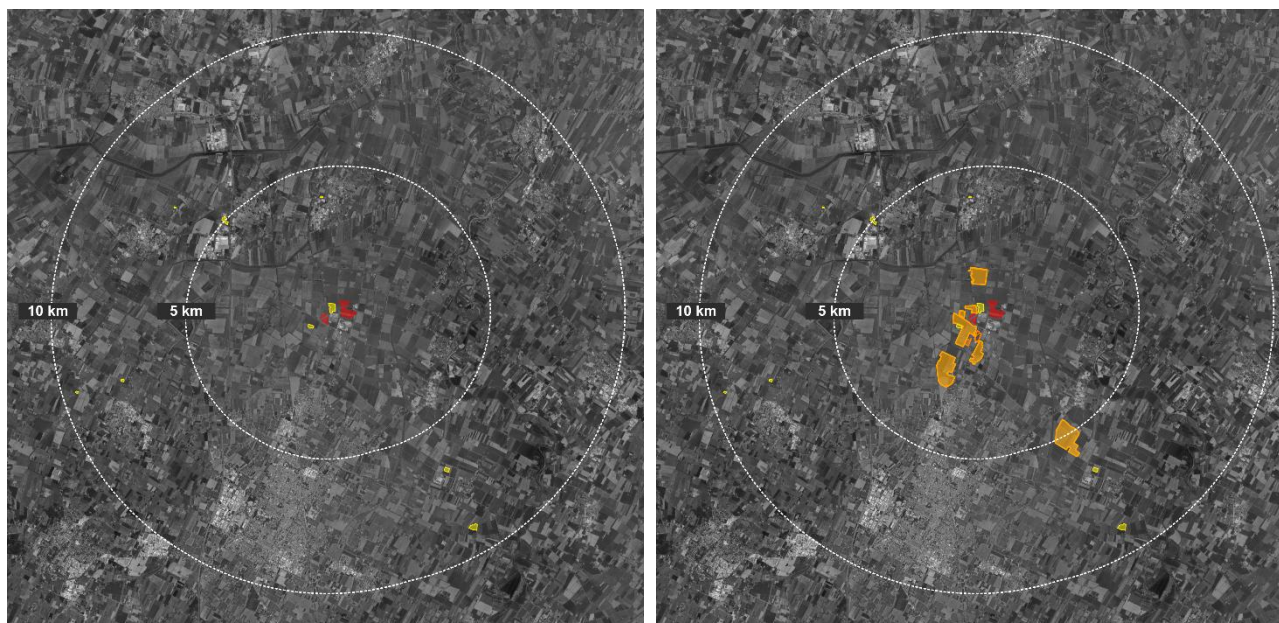


Figura 140. A sx “scenario presente” con la rappresentazione grafica degli impianti esistenti (in giallo) e a dx “scenario futuro” con la rappresentazione degli impianti esistenti (in giallo) e in corso di autorizzazione (in arancione), rispetto all'area di progetto (in rosso) e presenti entro un buffer di 10 km.

¹⁵² www.treccani.it/vocabolario/

Il **primo scenario** mostra un territorio rurale caratterizzato dalla presenza di alcuni impianti di produzione di energia da fonte solare, disseminati in modo eterogeneo rispetto all'area di impianto e di forme e dimensioni tali, da risultare trascurabili. **Pertanto, in tale scenario, la densità di impianti è definibile - a parere degli scriventi - bassa/trascurabile.**

Nel **secondo scenario**, nel caso in cui tutti gli impianti che dalla pubblicistica consultata risultano in corso di autorizzazione venissero realizzati, si verificherebbe a colpo d'occhio una concentrazione di impianti principalmente nelle immediate vicinanze dell'area di progetto (areale di circa 2,5 km). Pertanto, si passerebbe, a livello teorico e tenuto conto dell'aleatorietà di progetti non ancora autorizzati/realizzati, da una **densità bassa/trascurabile a una densità media**, entro un buffer di 2,5 km, mentre la densità di impianti rimarrebbe bassa/trascurabile, estendendo l'analisi oltre tale buffer.

In relazione a quanto sopra analizzato, spostando l'attenzione dalle elaborazioni grafiche delle immagini satellitari riportate in Figura 140 (contesto sovralocale - 10 km) al bacino visivo, la percezione di un **effetto selva/disordine paesaggistico** - generabile dalla compresenza di più impianti nel medesimo areale - può essere considerata **media** in ragione della presenza - all'interno del bacino visivo dell'area di progetto (immagini a colori in Figura 141) - di alcuni impianti fotovoltaici e BESS in autorizzazione.

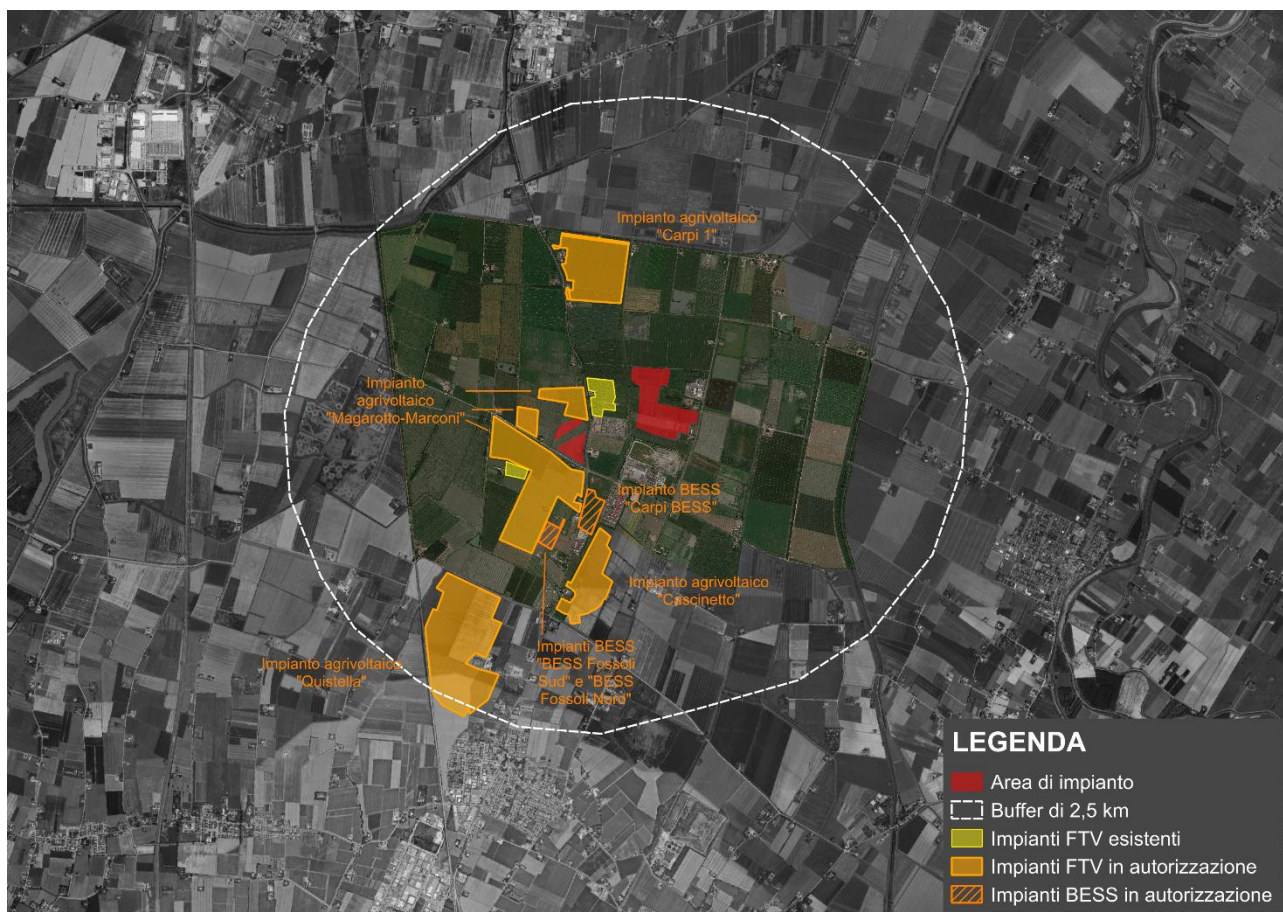


Figura 141. Individuazione del bacino visivo (porzione dell'immagine satellitare a colori) relativo alle aree di impianto (perimetrate in rosso) e degli impianti fotovoltaici/BESS esistenti (poligoni in giallo) e in autorizzazione (poligoni in arancione).

A tal riguardo, per contenere il disturbo percettivo diurno (c.d. "effetto distesa") e al fine di una ulteriore e migliore integrazione ambientale di contesto, verranno effettuate **piantumazioni con specie arboreo-arbustive di origine autoctona** al fine di incrementare la protezione del paesaggio e dell'ambiente, valorizzare l'ecosistema agricolo esistente, contribuire alla conservazione della biodiversità e, infine,

potenziare la rete ecologica locale. Tale intervento consentirà, infatti, di aumentare la presenza di aree rifugio e di corridoi ecologici di interconnessione per la fauna locale e l'avifauna stanziale.

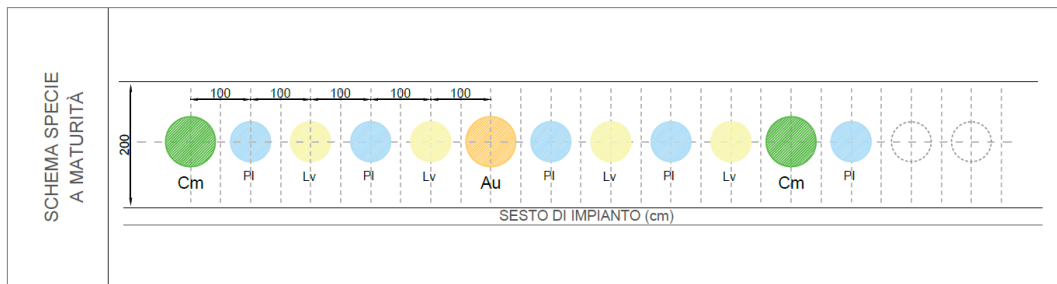
Inoltre, in ragione **i)** del contesto in cui si inseriscono le opere - caratterizzato dalla presenza di diversi impianti produttivi/industriali (e.g. discarica, centro di recupero rifiuti, azienda di trasporti e logistica, etc.) e di elementi tecnologici/di produzione di energia (e.g. SE "Carpi Fossoli", linee elettriche AT, impianti fotovoltaici, etc.) -, **ii)** dell'assenza di belvedere/luoghi di pregio situati in posizione rilevata e **iii)** degli interventi di mitigazione previsti sia per l'impianto "Carpi - Fossoli", sia per i progetti fotovoltaici/BESS in autorizzazione, si riscontra che **gli impatti cumulativi dovuti a co-visibilità e/o effetti sequenziali di percezione possono ritenersi TRASCURABILI**, come desunto dalla consultazione delle specifiche relazioni progettuali¹⁵³ e come di seguito ripreso:

- Impianto agrivoltaico "Magarotto-Marconi": per tale progetto *"si è prevista la piantumazione di piante autoctone utilizzabili in imboschimenti, rimboschimenti e in altre attività selvi-culturali, nello specifico di gelso bianco, carpino bianco, acero campestre, ciliegio selvatico, orniello, pado, nocciolo e pero comune, le quali verranno scelte in funzione della disponibilità vivaistica. La fascia vegetale che si andrà così a costituire lungo la recinzione dell'impianto, rappresenta la "fascia ecologica" dal progetto, anche detta "fascia ecotonale", la quale ha funzione mitigativa rispetto alla componente "Sistema paesaggistico" (rif. elaborato "ITOMY173.PFTE_03_SIA_REL_Studio di Impatto Ambientale")*. Di seguito si riporta una fotosimulazione dell'opera, comprensiva di mitigazioni, estratta dall'elaborato "ITOMY173.PFTE_06_REL_PAES_FOTOI_Rilievo fotografico e fotoinserimenti".



- Impianto agrivoltaico "Carpi 1": per tale progetto è prevista la realizzazione di una fascia mitigativa perimetrale, costituita da una sola fila arbustiva mista formata da corniolo, corbezzolo, ligustro e pruno. Non essendo stato possibile reperire nessuna fotosimulazione dell'intervento comprensiva di opere di mitigazione, si riporta lo schema delle piantumazioni estratto dall'elaborato "H16_FV_BGD_00014_R00_LayoutMitigazioni".

¹⁵³ <https://va.mite.gov.it/it-IT/Ricerca/Via>, <https://serviziambiente.regione.emilia-romagna.it/viavasweb/ricerca>, <https://amministrazionetrasparente.comune.carpi.mo.it/11051-pianificazione-e-governo-del-territorio/atti-di-pianificazione/urbanistica-generale>



- Impianto agrivoltaico "Cascinetto": per tale progetto "si è prevista la piantumazione di piante autoctone utilizzabili in imboschimenti, rimboschimenti e in altre attività selvi-culturali, nello specifico di gelso bianco, carpino bianco, acero campestre, ciliegio selvatico, orniello, pado, nocciolo e pero comune, le quali verranno scelte in funzione della disponibilità vivaistica. La fascia vegetale che si andrà così a costituire lungo la recinzione dell'impianto, rappresenta la "fascia ecologica" dal progetto, anche detta "fascia ecotonale", la quale ha funzione mitigativa rispetto alla componente "Sistema paesaggistico" (rif. elaborato "ITOMY171.PFTE_03_STUDIO_PRELIMIN_AMB_Studio Preliminare Ambientale"). Di seguito si riporta una fotosimulazione dell'opera, comprensiva di mitigazioni, estratta dall'elaborato "ITOMY171.PFTE_06_REL_PAES_FOTOI_Rilievo fotografico e fotoinserimenti".



- Impianto agrivoltaico "Quistella": per tale progetto "si è prevista la piantumazione di piante autoctone utilizzabili in imboschimenti, rimboschimenti e in altre attività selvi-culturali, nello specifico di gelso bianco, carpino bianco, acero campestre, ciliegio selvatico, orniello, pado, nocciolo e pero comune, le quali verranno scelte in funzione della disponibilità vivaistica. La fascia vegetale che si andrà così a costituire lungo la recinzione dell'impianto, rappresenta la "fascia ecologica" dal progetto, anche detta "fascia ecotonale", la quale ha funzione mitigativa rispetto alla componente "Sistema paesaggistico" (rif. elaborato "ITOMY220_PFTE_03_SIA_REL_Studio di Impatto Ambientale"). Di seguito si riporta una fotosimulazione dell'opera, comprensiva di mitigazioni, estratta dall'elaborato "ITOMY220_PFTE_06_REL_PAES_FOTOI_Rilievo fotografico e fotoinserimenti".



- Impianto BESS "BESS Fossoli Nord": per tale progetto *"Le misure di mitigazione a verde prevedono la realizzazione di una fascia ecotonale arboreo-arbustiva posta lungo i lati nord ed est dell'impianto di accumulo, esterna alla recinzione, composta da una fila semplice di piante per la larghezza complessiva di 1 metro. Le essenze saranno disposte secondo uno schema modulare e non formale, in modo che la proporzione fra le essenze di media taglia e quelle di medio-bassa taglia con portamento cespuglioso garantisca il risultato più naturalistico possibile. Il filare sarà composto da una specie ad alto fusto alternata a tre differenti specie arbustive, le piantumazioni saranno distanziate l'una dall'altra di 1,5 - 2 metri. Le alberature e gli arbusti saranno distanziati dalla recinzione di circa 1 metro così da agevolare le operazioni di manutenzione"* (rif. elaborato "ITOMY233_AU_02_RCPSG_Relazione di Compatibilità Paesaggistica"). Di seguito si riporta una fotosimulazione dell'opera, comprensiva di mitigazioni, estratta dal medesimo elaborato.



- Impianto BESS "BESS Fossoli Sud": per tale progetto *"Le misure di mitigazione a verde prevedono la realizzazione di una fascia ecotonale arboreo-arbustiva posta lungo i lati nord ed est dell'impianto di accumulo, esterna alla recinzione, composta da una fila semplice di piante per la larghezza complessiva di 1 metro. Le essenze saranno disposte secondo uno schema modulare e non formale, in modo che la proporzione fra le essenze di media taglia e quelle di medio-bassa taglia con portamento cespuglioso garantisca il risultato più naturalistico possibile. Il filare sarà composto da una specie ad alto fusto alternata a tre differenti specie arbustive, le piantumazioni saranno distanziate l'una dall'altra di 1,5 - 2 metri. Le alberature e gli arbusti saranno distanziati dalla recinzione di circa 1 metro così da agevolare le operazioni di manutenzione"* (rif. elaborato "ITOMY234_AU_02_RCPSG_Relazione di Compatibilità Paesaggistica"). Di seguito si riporta una fotosimulazione dell'opera, comprensiva di mitigazioni, estratta dal medesimo elaborato.



- Impianto BESS “Carpi BESS”: per tale progetto tra la documentazione caricata sulla pagina web dedicata sul sito del Comune di Carpi¹⁵⁴ non è stato possibile reperire una relazione specifica riguardo l’inserimento paesaggistico delle opere (l’unica relazione presente risulta essere la Relazione tecnica descrittiva dei componenti di impianto – codice elaborato “ACL30.23.01.R01”). Tuttavia, è verosimile immaginare che anche per questo progetto saranno progettate idonee fasce vegetate perimetrali atte a mitigarne l’impatto visivo.

Inoltre, in riferimento al progetto “Carpi - Fossoli”, si rappresenta che al fine di dare ampio dettaglio all’aspetto paesaggistico è stato condotto uno specifico studio dei margini visivi (cfr. elaborato “FTV24CP01-E-12”) atto sia a identificare i recettori sensibili di prossimità, sia a verificare - dai principali punti di interesse collettivo/di pregio - le potenziali ricadute percettive. Sono state, quindi, definite/progettate le necessarie misure di mitigazione (cfr. elaborato “FTV24CP01-E-13”), il cui risultato finale è stato rappresentato con il supporto di fotosimulazioni (cfr. elaborato “FTV24CP01-E-14”).

A livello notturno, invece, non si riscontrano forme di impatto.

9.2.2. Tutela della biodiversità e degli ecosistemi

Con riferimento agli impatti e alle potenziali ricadute generabili dall’inserimento dell’impianto fotovoltaico “Carpi - Fossoli” sulle componenti natura e biodiversità del contesto che lo ospita, è stata fornita un’ampia trattazione all’interno del presente Studio (cfr. Par. 5.8 e 8.7) e all’interno dello Studio di Incidenza Ambientale (cfr. elaborato “FTV24CP01-E-18a”) - il quale, peraltro, ha ottenuto in data 14/08/2024 parere favorevole dal Settore Aree protette, Foreste e sviluppo zone montane della Regione Emilia-Romagna (rif. Codice Istanza 2024_053_RER) -, a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti in merito.

Riprendendo alcuni concetti chiave, espressi peraltro nella DGR 2122/2012 della Regione Puglia, l’impatto generato **da un grande impianto fotovoltaico installato al suolo può essere riconducibile a una serie di conseguenze dirette e indirette sintetizzabili in:**

- **attività cantieristiche connesse con la preparazione del sito e la costruzione/smantellamento dell’impianto.** Tali attività possono causare mortalità di individui, scotici vegetali, calpestamento/compattazione con diradazione della vegetazione erbacea (fino a suolo nudo nei punti di maggior passaggio e rischio di ingresso di specie infestanti), rimozione/delocalizzazione di piante, emissione di polveri con disturbo fisico sulla fotosintesi delle piante poste nelle vicinanze, emissioni acustiche e vibrazioni con allontanamento della fauna selvatica e sversamenti accidentali di limitati quantitativi di sostanze inquinanti legati all’attività dei mezzi d’opera.
- **occupazione delle terre, con modifica d’uso del suolo, parziale copertura delle superfici e presenza di recinzioni perimetrali.** Tale trasformazione di lungo periodo può causare presenza di ostacoli/pericoli con incremento del rischio di mortalità indiretta (e.g. impatti), modifiche microclimatiche puntuali con variazione nelle serie vegetali e modifica dei cicli trofici (ivi inclusa la possibile disponibilità nutrizionale), alterazione alla libera circolazione della fauna selvatica con modifica delle interconnessioni ecologiche e delle naturali dinamiche di caccia preda-predatori. Tali potenziali danni rischierebbero oltretutto di tradursi in un’alterazione della varietà biologica con eventuale interessamento anche dei servizi ecosistemici ad essa associati (e.g. impollinazione).

¹⁵⁴

<https://amministrazionetrasparente.comune.carpi.mo.it/14301-pianificazione-e-governo-del-territorio/atti-di-pianificazione/urbanistica-generale/anno-2024/97982-autorizzazione-unica-ministeriale-per-la-realizzazione-di-un-impianto-di-accumulo-elettrochimico-bess-denominato-carpi-bess-acl-e-relative-opere-di-conneessione-con-effetto-di-variante-urbanistica-e-apposizione-di-vincolo-espropriativo>

- **attività gestionali.** In questo caso riconducibili per lo più a cattive pratiche (peraltro, fortunatamente, vietate in Italia – e.g. l'uso di pesticidi e diserbanti).

L'intensità dell'impatto dipende dalle specie effettivamente presenti nell'area ("criteri di scelta del sito"), nonché dalle attenzioni progettuali adottate, in ottica di salvaguardia/miglioramento della componente ambientale locale.

Entrando nel merito dell'analisi, *"Al fine di acquisire il maggior numero di informazioni relative ai possibili impatti cumulativi dell'opera sulla sottrazione di habitat e habitat di specie a livello locale"*, come suggerito dall'allegato tecnico alla DGR 2122/2012, e di valutare le possibili interferenze e/o impatti - già presenti o attesi - con le componenti della Rete Ecologica Regionale, **è stato preso in considerazione un'areale di circa 5 km dall'area di intervento** (perimetro area recintata) - così come indicato all'interno del medesimo allegato.

Entrando nel dettaglio, secondo quanto disciplinato dalla Legge Regionale n. 6 del 17 febbraio 2005 e s.m.i. per Rete Ecologica si intende la *"[...] l'insieme delle unità ecosistemiche di alto valore naturalistico, tutelate attraverso il sistema regionale ed interconnesse tra di loro dalle aree di collegamento ecologico, con il primario obiettivo del mantenimento delle dinamiche di distribuzione degli organismi biologici e della vitalità delle popolazioni e delle comunità vegetali ed animali."*

Al momento della redazione del presente Studio, all'interno del territorio regionale risultano presenti¹⁵⁵:

- 2 Parchi nazionali (Parco nazionale Appennino Tosco-Emiliano e Parco nazionale Foreste Casentinesi, Monte Falterona, Campigna);
- 1 Parco interregionale (Parco interregionale Sasso Simone e Simoncello);
- 14 Parchi regionali;
- 15 Riserve regionali;
- 17 Riserve statali;
- 10 Aree Ramsar;
- 175 Siti della Rete Natura 2000 (di cui 157 ZSC/ZPS, 16 SIC/ZPS, 2 ZSC).

Dall'analisi del WebGIS MOKA Parchi, Aree protette e Natura 2000 della Regione Emilia-Romagna¹⁵⁶ si evince come **all'interno del buffer di 5 km** (linea tratteggiata in bianco) siano presente l'area di riequilibrio ecologico *"Via Dugaro"* (Figura 142) e alcune aree di collegamento ecologico di livello regionale (Figura 143), quali due *"corridoi trasversali"* e una *"area di collegamento fluviale"*.

Entrando nel merito dell'area di impianto, questa non rientra né all'interno di aree protette, né in elementi della Rete Ecologica Regionale; pertanto, non si riscontrano impatti su tali aree.

¹⁵⁵ <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/parchi-natura2000>

¹⁵⁶ https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/parchi_01HTM5/index.html



Figura 142. Estratto del WebGIS MOKA della Regione Emilia-Romagna con individuazione delle aree protette entro un areale di 5 km (cerchio bianco tratteggiato) dall’area di impianto (polilinea magenta).



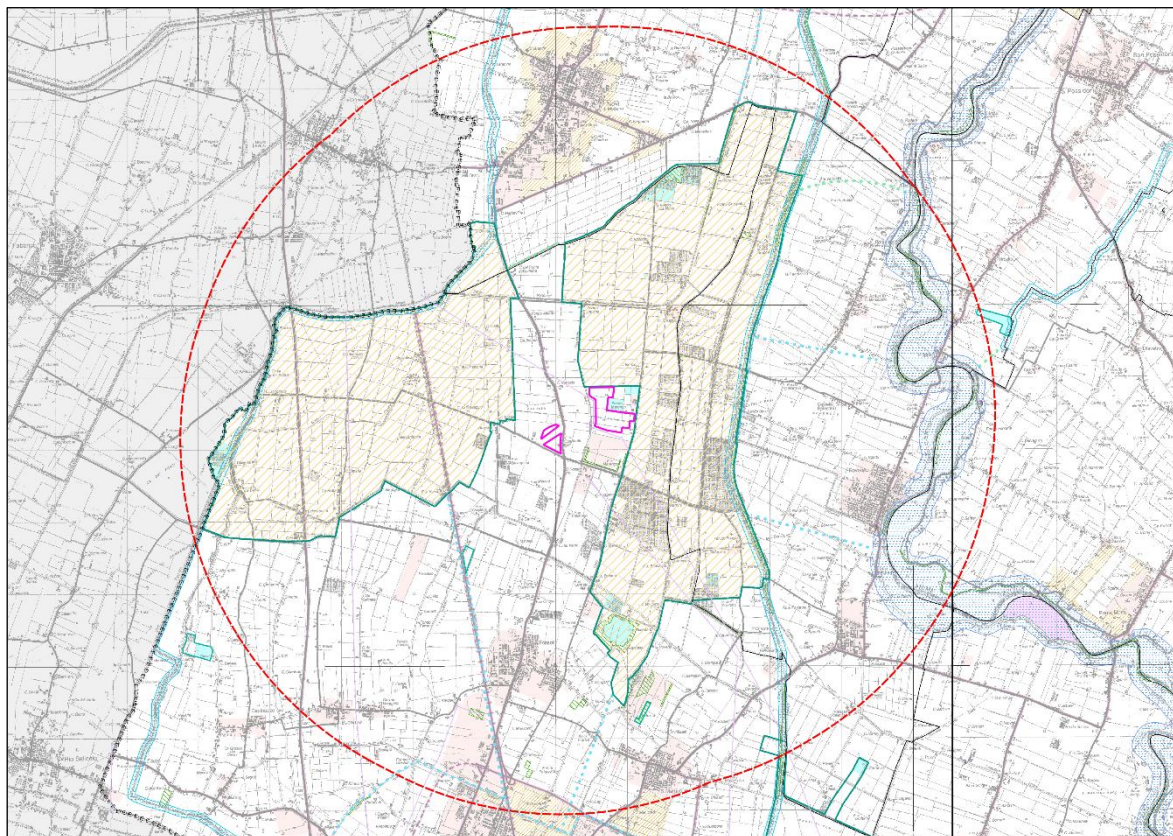
Aree di collegamento ecologico di livello regionale

Aree di collegamento ecologico - programma regionale art.12 L.R. 6/2005

- Corridoio sovraregionale
- Corridoio trasversale
- Area di collegamento fluviale

Figura 143. Estratto del WebGIS MOKA della Regione Emilia-Romagna con individuazione delle aree di collegamento ecologico di livello regionale entro un areale di 5 km (cerchio bianco tratteggiato) dall’area di impianto (polilinea magenta).

Passando all'analisi delle Tavola 1.2.1 del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) di Modena (Figura 144), si può osservare come **all'interno del buffer di 5 km** (linea tratteggiata in rosso) siano presenti **Elementi funzionali della rete ecologica provinciale** – "**Nodi ecologici semplici**", "**Corridoi ecologici primari**", "**Corridoi ecologici secondari**" -, **Potenziali elementi funzionali alla costituzione della rete ecologica locale** - "**Corridoi ecologici locali**", "**Zone umide**" - e due **Siti Natura 2000** - "**Zone di Protezione Speciale - ZPS**".



Aree Protette (L.R. 06/2005)	
	Parco Regionale - zona parco (Art.31)
	Parco Regionale - area contigua (Art.31)
	Riserve Naturali (Art.31)
Territori vocati all'ampliamento o istituzione di aree protette (Art.31)	
	Proposta di Aree di Riequilibrio Ecologico
	Proposta di "Paesaggio naturale e seminaturale protetto della collina occidentale modenese"
Parchi Provinciali	
	Parco della Resistenza Monte Santa Giulia
Rete Natura 2000	
	Siti di Importanza Comunitaria - SIC (Art.30)
	Zone di Protezione Speciale - ZPS (Art.30)
	Siti di Importanza Comunitaria e Zone di Protezione Speciale - SIC e ZPS (Art.30)
Sistema forestale boschivo	
	Aree forestali (Art.21)
Elementi funzionali della rete ecologica provinciale	
	Nodi ecologici complessi (Art.28)
	Nodi ecologici semplici (Art.28)
	Corridoi ecologici primari (Art.28)
	Corridoi ecologici secondari (Art.28)
	Connettivo ecologico diffuso (Art.28)
	Direzioni di collegamento ecologico (Art.28)
	Varchi ecologici (Art.28)
Potenziali elementi funzionali alla costituzione della rete ecologica locale	
	Corridoi ecologici locali (Art.29)
	Zone umide
	Maceri principali (Art.44C)
	Fontanili (Art.12A)
	Zona di tutela dei fontanili (Art.12A)
	Mitigazione TAV
	Ambiti agricoli periurbani di rilievo provinciale (Art.72)
Principali fenomeni di frammentazione della rete ecologica	
Insedativi	
	Territorio insediato al 2006
Infrastrutturali della mobilità	
	Infrastrutture viarie esistenti
	Infrastrutture ferroviarie esistenti
	Infrastrutture viarie di progetto
	Infrastrutture ferroviarie di progetto
Infrastrutturali tecnologici	
	Sistema elettrodotti ad altissima e alta tensione
	Siti di emittenza radio televisiva individuati dal PLERT
	Opere di regimazione idraulica
	Impianti idrovori
Produttivi	
	Escavazione di inerti

Figura 144. Estratto della Tavola 1.2.1 "Tutela delle risorse naturali, forestali e della biodiversità del territorio" del PTCP con individuazione dei principali elementi della rete ecologica provinciale entro un areale di 5 km (cerchio rosso tratteggiato) dall'area di impianto (polilinea magenta).

Per la valutazione degli impatti cumulativi sono stati, inoltre, presi in considerazione i) l'Elenco Ufficiale delle Aree Protette (EUAP) e ii) il sistema Rete Natura 2000, al fine di individuare e perimetrare le aree e i siti di tutela presenti nel territorio - sempre entro l'areale considerato (5 km dall'area di progetto).

L'EUAP ha la funzione di raccogliere tutte le aree naturali protette, marine e terrestri che rispondono ai criteri identificati all'interno della Delibera del Comitato Nazionale per le Aree Naturali Protette del 01/12/1993 e viene aggiornato dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica. Attualmente è in vigore il 6° aggiornamento, approvato con Delibera della Conferenza Stato-Regioni del 17 dicembre 2009 e pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 125 del 31/05/2010¹⁵⁷.

Con Rete Natura 2000 è stato promosso uno strumento di interesse Comunitario per la salvaguardia e la conservazione della biodiversità. Si tratta di un progetto che si estende su tutto il territorio dell'Unione, avente come linee guida la Direttiva 92/43/CEE "Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche" detta anche "Direttiva Habitat", che insieme alla Direttiva 79/409/CEE "Direttiva Uccelli" traccia una rete di misure volte ad assicurare il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat e delle specie di interesse comunitario elencati nei suoi allegati. Il recepimento italiano della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" è avvenuto nel 1997 attraverso il Regolamento D.P.R. n. 357 dell'8 settembre 1997 modificato e integrato dal D.P.R. n. 120 del 12 marzo 2003. Il recepimento della Direttiva "Uccelli" è avvenuto, invece, attraverso la Legge n. 157 dell'11 febbraio 1992, successivamente integrata dalla Legge n. 221 del 3 ottobre 2002. Il successivo Regolamento D.P.R. n. 357 dell'8 settembre 1997, modificato dal D.P.R. n. 120 del 12 marzo 2003, integra il recepimento della Direttiva "Uccelli".

Come si evince dalla Figura 145, nell'areale esaminato non sono presenti aree inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Protette (EUAP); tuttavia, risultano presenti la Zona di Protezione Speciale "*Valle di Gruppo*" - codice identificativo IT4040015 -, la Zona di Protezione Speciale "*Valle delle Bruciate e del Tresinaro*" - codice identificativo IT4040017 - e la Zona di Protezione Speciale "*Cassa di espansione del Tresinaro*" - codice identificativo IT4030019. Infine, al di fuori del raggio di 5 km si rileva la presenza della Zona di Protezione Speciale "*Siepi e Canali di Resega - Foresto*" - codice identificativo IT4040016, della Zona Speciale di Conservazione/Zona di Protezione Speciale "*Valli di Novellara*" - codice identificativo IT4030015, della Zona Speciale di Conservazione/Zona di Protezione Speciale "*Golena del Po di Gualtieri, Guastalla e Luzzara*" - codice identificativo IT4030020, della Riserva naturale "*Garzaia di Pomponesco*" - codice identificativo EUAP0302, della Zona di Protezione Speciale "*Viadana, Portiolo, San Benedetto Po e Ostiglia*" - codice identificativo IT20B0501, della Zona di Protezione Speciale "*Riserva Regionale Garzaia di Pomponesco*" - codice identificativo IT20B0402 e della Zona Speciale di Conservazione "*Valli Mirandolesi*" - codice identificativo IT4040014.

In relazione alle attenzioni progettuali adottate (i.e. piantumazione di fasce arboreo-arbustive con specie scelte in funzione delle condizioni edafiche e stazionali locali e dell'appetibilità faunistica, nonché dell'idoneità alla sosta e/o alla riproduzione di specie ornitiche, rettili e piccoli mammiferi) - si rappresenta come l'eventuale impatto sulle aree protette presenti all'interno del buffer possa essere considerato TRASCURABILE (come, peraltro, approfondito all'interno dello Studio di Incidenza Ambientale - elaborato "FTV24CP01-E-18a" - a cui si rimanda per ulteriori valutazioni in merito).

Si segnala, infine, che all'interno del buffer considerato dall'area di impianto (5 km tracciati dal perimetro esterno) sono presenti n. 5 impianti agrivoltaici "in autorizzazione" (poligoni arancioni - Figura 145) e n. 3 impianti BESS "in autorizzazione" (poligoni tratteggiati arancioni - Figura 145). A tal riguardo, si rappresenta

¹⁵⁷ www.mite.gov.it/pagina/elenco-ufficiale-delle-aree-naturali-protette-0

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"		
Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03

che in ragione i) delle caratteristiche progettuali degli impianti in autorizzazione - utilizzo di recinzioni sollevate da terra, realizzazione di mitigazioni verdi perimetrali, creazione di microhabitat, etc. - e ii) della conduzione in tempi diversi delle fasi cantieristiche di realizzazione dei singoli impianti, gli impatti cumulativi possono considerarsi NULLI/TRASCURABILI e reversibili nel breve/medio periodo.

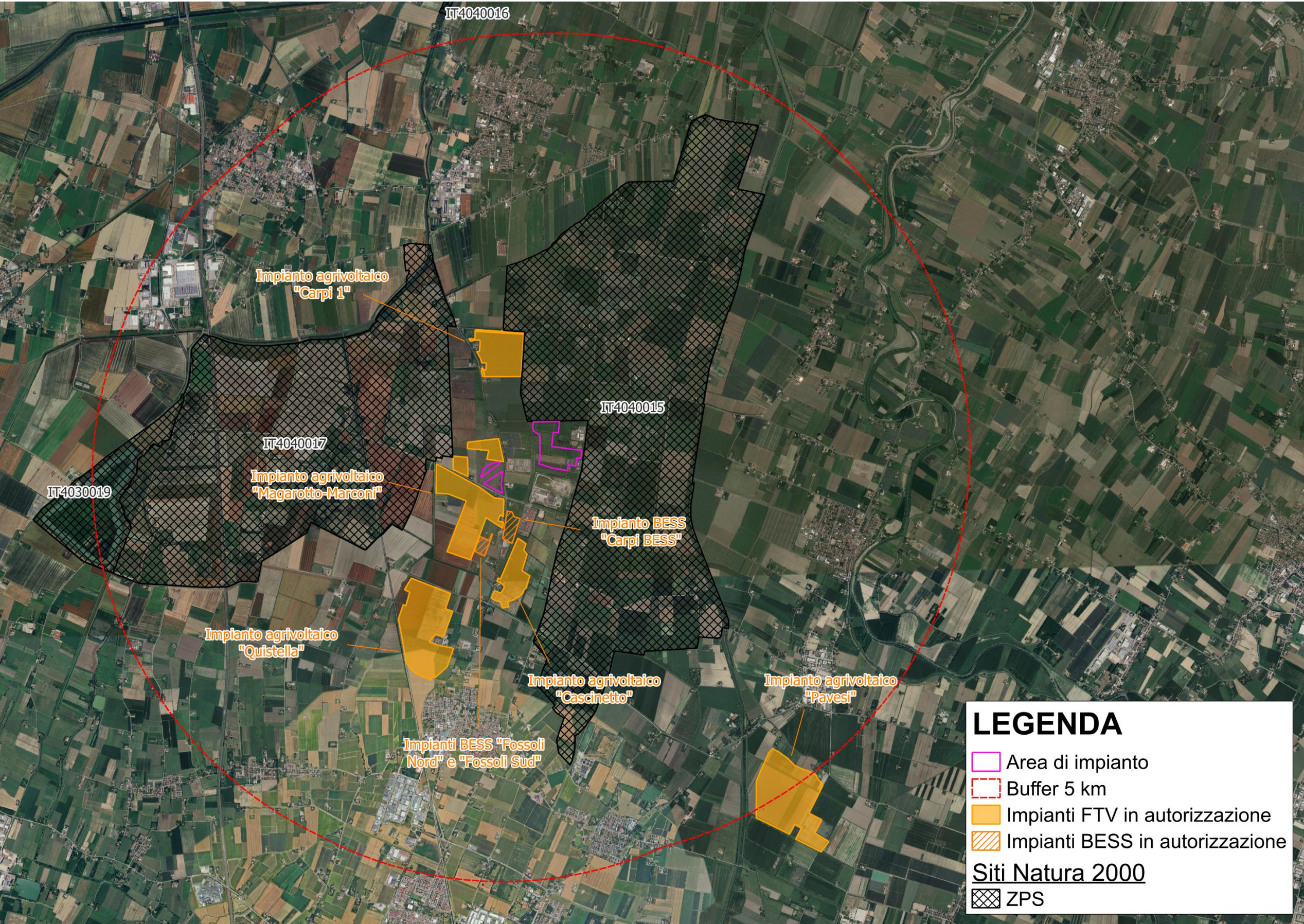


Figura 145. Individuazione delle aree appartenenti alla Rete Natura 2000 e all'Elenco Ufficiale Aree Protette (EUAP) rispetto all'area di progetto (in magenta) e a ulteriori impianti presenti nell'areale considerato.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 312 di 389

9.2.3. Impatti cumulativi sulla sicurezza e salute umana

Le principali fonti di impatto sulla componente "salute delle popolazioni" sono ascrivibili sostanzialmente a tre categorie:

- potenziale impatto generato dai campi elettromagnetici prodotti dai diversi impianti durante la fase di esercizio degli stessi (impatto elettromagnetico);
- potenziale impatto acustico derivante dalla compresenza dei trasformatori afferenti ai diversi impianti (impatto acustico);
- potenziale impatto luminoso derivante dalla compresenza dei diversi sistemi di illuminazione realizzati per ogni impianto (impatto luminoso).

Per quanto concerne l'**aspetto sanitario e le ricadute sulle popolazioni**, gli studi scientifici sono concordi nel rilevare una sostanziale **esternalità positiva degli impianti fotovoltaici in relazione alla diminuzione delle emissioni inquinanti/tossiche generate dalla combustione dei combustibili fossili**. Per esempio, uno studio condotto negli Stati Uniti (US-EPA, 2009) ha rilevato come il 49% dei laghi e delle riserve d'acqua statunitensi evidenzino fauna ittica con concentrazioni di Mercurio superiori a quelle considerate sicure per il consumo umano (e questo, per lo più, a causa delle emissioni per la produzione energetica da fonti fossili convenzionali). Nel caso del mercurio, per esempio, il ciclo di vita degli impianti fotovoltaici manifesta emissioni dirette comprese tra le 50 – 1000 volte inferiori a quelle del carbone: ~0,1 g/GWh contro ~15 g/GWh (US-DOE, 1996; Meij *et al.*, 2007; Pacyna *et al.*, 2006). Inoltre, come descritto all'interno del Par. 8.2, anche tutte le altre emissioni del ciclo di vita (e.g. NO_x, PM₁₀, PM_{2.5}, SO₂) risultano inferiori di alcuni ordini di grandezza senza considerare l'abbattimento di CO₂, che oltre a generare benefici diretti, contribuisce alla mitigazione del cambiamento climatico (vera sorgente di rischi in ottica prospettica). Ulteriori approfondimenti in merito ai potenziali impatti sulla componente "salute delle popolazioni" per l'impianto in oggetto sono contenuti all'interno del Paragrafo 8.11 del presente Studio (a cui si rimanda).

In riferimento, invece, a un **potenziale effetto cumulativo con altri impianti**, si riportano gli elementi principali approfonditi per ciascuna delle componenti sopra elencate.

A tal proposito, sono stati considerati gli impianti individuabili entro un buffer di 5 km (Figura 146), tracciato dal sito di impianto. In tale areale sono presenti n. 5 impianti fotovoltaici "in autorizzazione" e n. 3 impianti BESS "in autorizzazione".

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 313 di 389

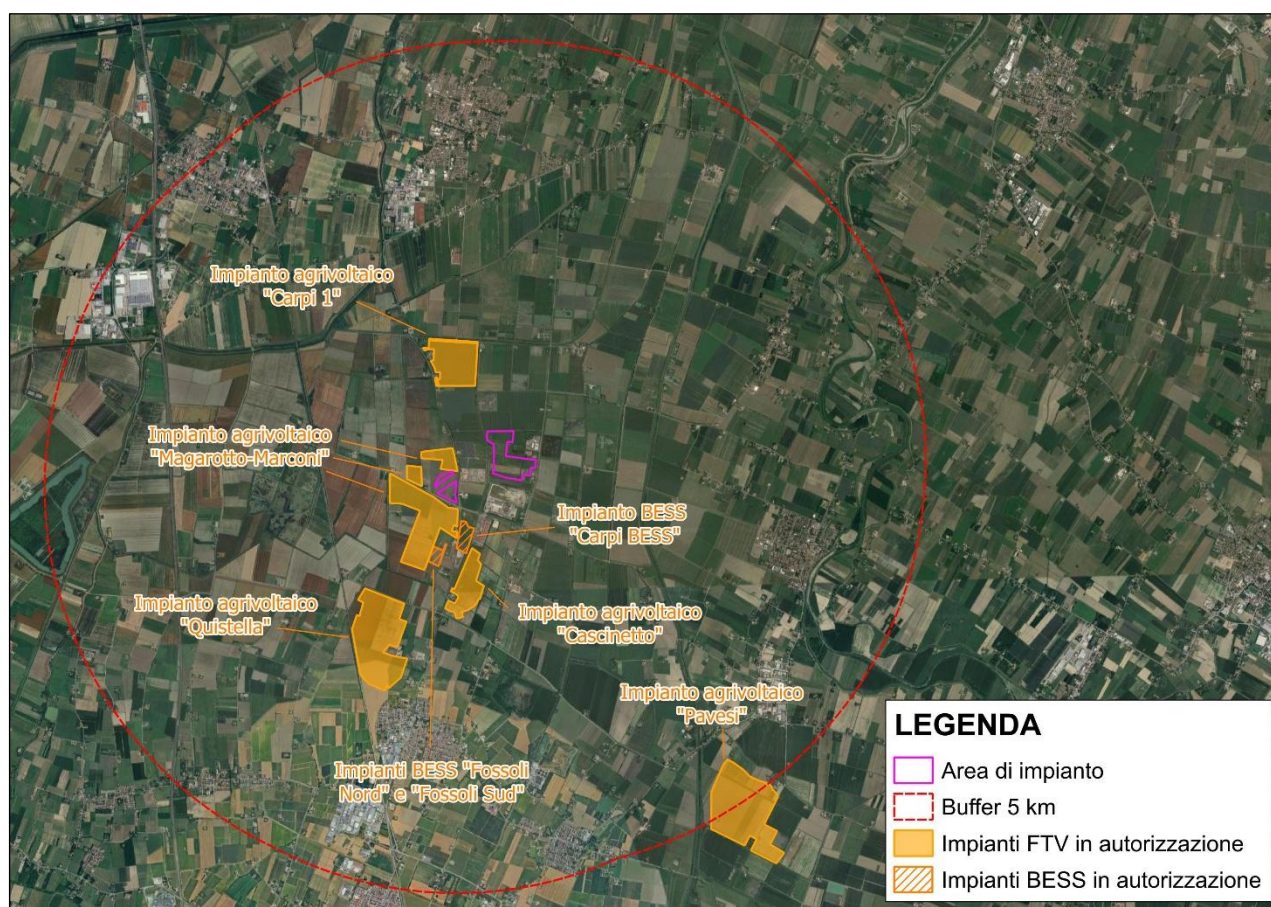


Figura 146. Localizzazione dell'area di progetto (perimetrazione in magenta) rispetto agli ulteriori impianti individuabili entro un raggio di 5 km, tracciato dall'area di impianto (cerchio tratteggiato in rosso).

9.2.3.1. Impatto elettromagnetico

In riferimento all'impianto in oggetto è stata redatta una specifica relazione (cfr. Elaborato "FTV24CP01-T-17 – Relazione di valutazione campi elettromagnetici") finalizzata a valutare le emissioni elettromagnetiche legate ai componenti di impianto (e.g. moduli fotovoltaici, inverter, cabine di consegna, trasformatore AT/bt e cavidotti), nel rispetto di quanto previsto dal DPCM 8 luglio 2003 e al calcolo delle DPA in relazione a quanto previsto dal DM 29 maggio 2008.

In riferimento, invece, ai **progetti presenti all'interno del buffer**, al netto degli impianti esistenti - ormai consolidati nel contesto e posti a una distanza tale da non interferire in modo significativo con le opere in progetto - si riscontra che **gli impatti cumulativi possono ritenersi NULLI/TRASCURABILI**, come desunto dalla consultazione delle specifiche relazioni progettuali (ove disponibili)¹⁵⁸:

- Impianto agrivoltaico "Magarotto-Marconi": per tale progetto "[...] sulla base delle considerazioni desunte dagli elaborati ITOMY173.PFTE_02_PROGETTO_RTIEM "Relazione Tecnica Impatto Elettromagnetico" e ITOMY173.PTO_14_AMPSE_RTIEM "PTO – Relazione tecnica di valutazione del campo elettrico e magnetico e calcolo della fascia di rispetto (Ampl. SE TERNA 36 kV)", e tenuto conto che tutte le parti d'impianto sono inaccessibili al personale non autorizzato, si esclude qualsiasi impatto anche per la popolazione. In conclusione, si ritiene che l'impianto, nella sua globalità, non

¹⁵⁸ <https://va.mite.gov.it/it-IT/Ricerca/Via>, <https://serviziambiente.regione.emilia-romagna.it/viavasweb/ricerca> e <https://amministrazionetrasparente.comune.carpi.mo.it/11051-pianificazione-e-governo-del-territorio/atti-di-pianificazione/urbanistica-generale>

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 314 di 389

introduce significativi rischi, e pertanto che l'impatto elettromagnetico ai sensi della legge italiana è nullo" (rif. elaborato "ITOMY173.PFTE_03_SIA_REL_Studio di Impatto Ambientale").

- Impianto agrivoltaico "Carpi 1": *"Le stime effettuate evidenziano che l'impatto associato all'induzione magnetica generata dal progetto è nullo dato che all'interno delle DPA calcolate non si identifica la presenza di luoghi in cui è prevista la permanenza di persone superiore alle 4 ore. Inoltre, poiché tutti i componenti dell'impianto presentano al loro interno schermature o parti metalliche collegate all'impianto di terra, i campi elettrici risultanti sono del tutto trascurabili (le relative fasce di rispetto sono ridotte e ricadrebbero all'interno di quelle per i campi magnetici sopra dette) o nulli" (rif. elaborato "H16_FV_BPR_00046_Studio di Impatto Ambientale").*
- Impianto agrivoltaico "Cascinetto": per tale progetto "[...] sulla base delle considerazioni desunte dagli elaborati ITOMY171.PFTE_02_PROGETTO_RTIEM "Relazione Tecnica Impatto Elettromagnetico" e ITOMY171.PTO_14_AMPSE_RTIEM "PTO – Relazione tecnica di valutazione del campo elettrico e magnetico e calcolo della fascia di rispetto (Ampl. SE TERNA 36 kV)", e tenuto conto che tutte le parti d'impianto sono inaccessibili al personale non autorizzato, si esclude qualsiasi impatto anche per la popolazione. In conclusione, si ritiene che l'impianto, nella sua globalità, non introduce significativi rischi, e pertanto che l'impatto elettromagnetico ai sensi della legge italiana è nullo" (rif. elaborato "ITOMY171.PFTE_03_STUDIO_PRELIMIN_AMB_Studio Preliminare Ambientale").
- Impianto agrivoltaico "Quistella": per tale progetto "[...] sulla base delle considerazioni desunte dagli elaborati ITOMY220.PFTE_02_PROGETTO_RTIEM "Relazione Tecnica Impatto Elettromagnetico" e ITOMY220.PTO_14_AMPSE_RTIEM "PTO – Relazione tecnica di valutazione del campo elettrico e magnetico e calcolo della fascia di rispetto (Ampl. SE TERNA 36 kV)", e tenuto conto che tutte le parti d'impianto sono inaccessibili al personale non autorizzato, si esclude qualsiasi impatto anche per la popolazione. In conclusione, si ritiene che l'impianto, nella sua globalità, non introduce significativi rischi, e pertanto che l'impatto elettromagnetico ai sensi della legge italiana è nullo" (rif. elaborato "ITOMY220_PFTE_03_SIA_REL_Studio di Impatto Ambientale").
- Impianto agrivoltaico "Pavesi": per tale progetto "[...] sulla base delle considerazioni desunte dagli elaborati ITOMY194.PFTE_02_PROGETTO_RTIEM "Relazione Tecnica Impatto Elettromagnetico" e ITOMY194.PTO_14_AMPSE_RTIEM "PTO – Relazione tecnica di valutazione del campo elettrico e magnetico e calcolo della fascia di rispetto (Ampl. SE TERNA 36 kV)", e tenuto conto che tutte le parti d'impianto sono inaccessibili al personale non autorizzato, si esclude qualsiasi impatto anche per la popolazione. In conclusione, si ritiene che l'impianto, nella sua globalità, non introduce significativi rischi, e pertanto che l'impatto elettromagnetico ai sensi della legge italiana è nullo" (rif. elaborato "ITOMY194_PFTE_03_SIA_REL_Studio di Impatto Ambientale").
- Impianto BESS "BESS Fossoli Nord": *"Con riferimento al rischio di esposizione della popolazione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete connessi al funzionamento ed all'esercizio dell'impianto, si può concludere, quindi, che in base alla normativa di riferimento attuale, i valori limite di esposizione sono in ogni caso rispettati sia per i campi magnetici sia per i campi elettrici. Dalle simulazioni effettuate è emerso in generale che la popolazione è esposta a livelli di campo compatibili con i limiti vigenti. Con le considerazioni e le valutazioni espone e con le tolleranze attribuibili al modello di calcolo adottato si può ritenere che la situazione connessa alla realizzazione ed all'esercizio dell'impianto di accumulo in progetto, nelle condizioni ipotizzate, risulti compatibile*

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 315 di 389

con i limiti di legge e con la salvaguardia della salute pubblica" (rif. elaborato "ITOMY233_AU_02_RTG_Relazione Tecnica Generale").

- Impianto BESS "BESS Fossoli Sud": *"Con riferimento al rischio di esposizione della popolazione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete connessi al funzionamento ed all'esercizio dell'impianto, si può concludere, quindi, che in base alla normativa di riferimento attuale, i valori limite di esposizione sono in ogni caso rispettati sia per i campi magnetici sia per i campi elettrici. Dalle simulazioni effettuate è emerso in generale che la popolazione è esposta a livelli di campo compatibili con i limiti vigenti. Con le considerazioni e le valutazioni esposte e con le tolleranze attribuibili al modello di calcolo adottato si può ritenere che la situazione connessa alla realizzazione ed all'esercizio dell'impianto di accumulo in progetto, nelle condizioni ipotizzate, risulti compatibile con i limiti di legge e con la salvaguardia della salute pubblica"* (rif. elaborato "ITOMY234_AU_02_RTG_Relazione Tecnica Generale").
- Impianto BESS "Carpi BESS": per tale progetto tra la documentazione caricata sulla pagina web dedicata sul sito del Comune di Carpi¹⁵⁹ non è stato possibile reperire una relazione specifica riguardo l'impatto elettromagnetico delle opere (l'unica relazione presente risulta essere la Relazione tecnica descrittiva dei componenti di impianto – codice elaborato "ACL30.23.01.R01"). Tuttavia, è verosimile immaginare che anche per questo progetto non si avranno impatti cumulativi circa i campi elettromagnetici.

Si precisa, inoltre, che in base alle fonti consultate tutti gli impianti fotovoltaici/BESS in autorizzazione e l'impianto oggetto della presente iniziativa, saranno connessi al medesimo ampliamento a 36 kV della Stazione Elettrica di trasformazione 380/132/36 kV "Carpi Fossoli". A tal riguardo, si rappresenta che Codesta Società Proponente, in fase di realizzazione del cavidotto interrato, adotterà le opportune modalità esecutive di messa in opera, al fine di rispettare l'obiettivo di qualità così come disposto dalle norme di settore.

9.2.3.2. Impatto acustico

In riferimento al progetto qui presentato, come ampiamente descritto all'interno del Par. 5.11, ai fini dell'inquadramento acustico dell'area di progetto, e dei relativi impatti, è stato effettuato uno studio a firma di un tecnico abilitato (cfr. Elaborato "FTV24CP01-E-17 - Relazione di impatto acustico") dal quale è emerso come in fase di esercizio ci sarà un ampio margine di rispetto dei limiti normativi, mentre in fase di cantiere risulta possibile che, in affaccio ai ricettori più esposti, possa non essere rispettato il criterio differenziale in alcune occasioni, a seconda della lavorazione condotta e della posizione temporanea assunta dai mezzi d'opera impiegati. Pertanto, in fase di cantiere saranno adottate tutte le misure tecniche e organizzative, funzionali al contenimento del disturbo.

Ai fini della valutazione dell'impatto acustico cumulativo, si specifica che in ragione **i)** della tipologia di opere proposte, la cui "silenziosità" è oggi ampiamente riconosciuta, **ii)** della distanza e della presenza di elementi barriera - sia naturali, che antropici - interposti tra l'area di progetto e l'impianto agrivoltaico "Pavesi" e **iii)** della presenza di contributi infrastrutturali e attività agricole/produttive, che influenzano il clima acustico dell'area *Ante-Operam*, gli impatti cumulativi possono ritenersi **NULLI/TRASCURABILI**.

¹⁵⁹

<https://amministrazionetrasparente.comune.carpi.mo.it/14301-pianificazione-e-governo-del-territorio/atti-di-pianificazione/urbanistica-generale/anno-2024/97982-autorizzazione-unica-ministeriale-per-la-realizzazione-di-un-impianto-di-accumulo-elettrochimico-bess-denominato-carpi-bess-acl-e-relative-opere-di-conneessione-con-effetto-di-variante-urbanistica-e-apposizione-di-vincolo-espropriativo>

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 316 di 389

Inoltre, la consultazione della documentazione progettuale relativa ai progetti "in autorizzazione"¹⁶⁰ non ha evidenziato impatti significativi, al netto di eventuali **potenziali sforamenti durante le fasi cantieristiche, che verosimilmente saranno condotte in tempi diversi da non risultare significative ai fini degli impatti cumulativi. A tal proposito, con riferimento all'impianto fotovoltaico "Carpi - Fossoli", durante la fase di cantiere verranno adottate tutte le misure tecniche ed organizzative funzionali al contenimento del disturbo.**

9.2.3.3. Impatto luminoso

In riferimento alla componente in esame, l'impianto fotovoltaico "Carpi - Fossoli" sarà dotato di un impianto di illuminazione perimetrale dell'area composto da proiettori a LED installati su pali in acciaio zincato, di altezza fuori terra massima pari a 4 m. L'impianto di illuminazione perimetrale - la cui accensione sarà sempre inibita nelle ore diurne - verrà realizzato a scopo di sicurezza e sorveglianza dell'area e sarà dotato di sensori di rilevamento che provvederanno ad attivare l'illuminazione e le telecamere di sorveglianza solo al manifestarsi di un'intrusione all'interno del perimetro monitorato, ovvero in caso di necessità manutentive occasionali. Il tempo di accensione sarà comunque ridotto allo stretto necessario, ma si specifica che il fascio luminoso generato dal sistema di illuminazione perimetrale sarà orientato verso le aree di impianto. Per ulteriori approfondimenti in merito si rimanda alla consultazione dell'elaborato "FTV24CP01-T-32-Relazione inquinamento luminoso".

Ai fini della valutazione dell'impatto cumulativo, si specifica anche in questo caso che **i)** in ragione della distanza e della presenza di elementi barriera, che interponendosi tra l'area di progetto e gli impianti "Carpi 1", "Quistella", "Cascinetto" e "Pavesi", attenuano l'intensità luminosa e **ii)** delle attenzioni progettuali adottate, gli impatti cumulativi possono ritenersi **NULLI/TRASCURABILI**.

Inoltre, la consultazione della documentazione progettuale relativa ai progetti "in autorizzazione"¹⁶¹ non ha evidenziato impatti significativi, in relazione agli accorgimenti adottati (e.g. illuminazione delle aree di impianto solo mediante proiettori orientati verso le aree stesse; accensione del sistema di illuminazione solo in caso di necessità; scelta di proiettori a intensità luminosa bassa; etc.).

9.2.4. Impatti cumulativi su suolo e sottosuolo

Le principali fonti di impatto sulla componente "suolo e sottosuolo" sono ascrivibili sostanzialmente a tre categorie:

- Geomorfologia e idrologia – interventi che possono favorire fenomeni di franosità superficiale o alterazione delle condizioni di scorrimento idrico superficiale;
- Alterazioni pedologiche – interventi che possono modificare gli assetti delle superfici dei suoli;

¹⁶⁰ Elaborato "ITOMY173.PFTE_03_SIA_REL_Studio di Impatto Ambientale" (impianto agrivoltaico "Magarotto-Marconi"); elaborato "H16_FV_BPR_00046_Studio di Impatto Ambientale" (impianto agrivoltaico "Carpi 1"); elaborato "ITOMY171.PFTE_03_STUDIO_PRELIMIN_AMB_Studio Preliminare Ambientale" (Impianto agrivoltaico "Cascinetto"); elaborato "ITOMY220.PFTE_03_SIA_REL_Studio di Impatto Ambientale (impianto agrivoltaico "Quistella"); elaborato "ITOMY194_PFTE_03_SIA_REL_Studio di Impatto Ambientale" (impianto fotovoltaico "Pavesi"); elaborato "ITOMY233_AU_02_RTG_Relazione Tecnica Generale" (impianto BESS "BESS Fossoli Nord"); elaborato "ITOMY234_AU_02_RTG_Relazione Tecnica Generale" (impianto BESS "BESS Fossoli Sud").

¹⁶¹ Elaborato "ITOMY173.PFTE_03_SIA_REL_Studio di Impatto Ambientale" (impianto agrivoltaico "Magarotto-Marconi"); elaborato "H16_FV_BPR_00046_Studio di Impatto Ambientale" (impianto agrivoltaico "Carpi 1"); elaborato "ITOMY171.PFTE_03_STUDIO_PRELIMIN_AMB_Studio Preliminare Ambientale" (Impianto agrivoltaico "Cascinetto"); elaborato "ITOMY220.PFTE_03_SIA_REL_Studio di Impatto Ambientale (impianto agrivoltaico "Quistella"); elaborato "ITOMY194_PFTE_03_SIA_REL_Studio di Impatto Ambientale" (impianto fotovoltaico "Pavesi"); elaborato "ITOMY233_AU_02_RTG_Relazione Tecnica Generale" (impianto BESS "BESS Fossoli Nord"); elaborato "ITOMY234_AU_02_RTG_Relazione Tecnica Generale" (impianto BESS "BESS Fossoli Sud").

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 317 di 389

- Agricoltura – in termini di sottrazione di suolo fertile all’agricoltura, con riduzione delle produzioni.

Ai fini della valutazione cumulativa degli impatti sono stati considerati i medesimi impianti considerati nei paragrafi precedenti, presenti entro il buffer di 5 km dal sito di impianto (Figura 146).

Di seguito si riportano le valutazioni condotte sulle tre categorie.

9.2.4.1. Geomorfologia e idrologia

In riferimento alle componenti in esame si specifica che, in relazione alle attenzioni progettuali adottate, il **progetto proposto non interferirà**:

- sui corpi idrici sotterranei e sulla qualità delle acque, in quanto i pannelli fotovoltaici e relative strutture non contengono alcun tipo di sostanza attiva chimica nociva (liquida o solida), che possa percolare nel suolo o andare ad alterare lo stato di salute dei corpi idrici;
- sul naturale deflusso delle acque meteoriche, in quanto, secondo quanto riportato all’interno della Relazione idrologico-idraulica (cfr. Elaborato “FTV24CP01-E-19Rev#1”), i) sarà preservata la funzionalità irrigua utilizzando la rete di fossi e canali già presente - con funzione di scarico ed allontanamento delle acque meteoriche - e ii) il recapito finale delle acque (i.e. dispositivi di laminazione per l’accumulo temporaneo) tramite la realizzazione di n. 2 bacini;
- sulla permeabilità del suolo, vista l’assenza di fondazioni in cemento (infissione dei pali senza uso di cemento). Il cemento, limitato ai basamenti dei locali tecnici, che saranno rimossi a fine vita, sarà presente in quantità contenuta/trascurabile;
- sulla stabilità delle aree di intervento, viste le soluzioni tecniche e progettuali adottate.

In riferimento, invece, ai progetti presenti all’interno del buffer - al netto degli impianti esistenti ormai consolidati - si riscontra che **gli impatti cumulativi possono ritenersi NULLI/TRASCURABILI**, come desunto dalla consultazione delle specifiche relazioni progettuali:

- Impianto agrivoltaico “Magarotto-Marconi”: *“Le interferenze del progetto con il sistema idraulico esistente non comportano la creazione di ostacoli ai deflussi e agli accessi ripariali per consentire le ispezioni, le manutenzioni ordinarie e straordinarie ed eventuali manovre di regolazione. Si sottolinea che la natura degli interventi non è tale da alterare in alcun modo il regime idraulico qualitativo dei corsi d’acqua. Laddove si interessino tali aree, il progetto non modifica le condizioni esistenti di funzionalità idraulica, garantendo il normale deflusso delle acque. La realizzazione degli interventi non aumenta, dunque, le condizioni di pericolo dell’area interessata”* (rif. elaborato “ITOMY173.PFTE_03_SIA_REL_Studio di Impatto Ambientale”).
- Impianto agrivoltaico “Carpi 1”: *“In fase di realizzazione e di dismissione dell’impianto agrivoltaico e dell’area di ampliamento della SE Carpi-Fossoli non è previsto alcun impatto significativo sull’ambiente idrico superficiale e sotterraneo. [...] Per quanto attiene al deflusso delle acque meteoriche, si ricorda che le aree di impianto non hanno una pavimentazione impermeabile (le uniche superfici impermeabili, inferiori a 400 m², si limitano alle cabine elettriche e ai cancelli di accesso). A tal proposito si ricorda che la viabilità interna alle aree sarà riempita con stabilizzato e breccia. È prevista la realizzazione di un sistema di laminazione e incanalamento delle acque piovane che permetterà di garantire l’invarianza idraulica nel bacino scolante e che avrà lo scopo di far confluire le acque meteoriche all’esterno del campo in modo da prevenire possibili ristagni idrici”* (rif. elaborato “H16_FV_BPR_00046_Studio di Impatto Ambientale”).

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 318 di 389

- Impianto agrivoltaico "Cascinetto": *"Le interferenze del progetto con il sistema idraulico esistente non comportano la creazione di ostacoli ai deflussi e agli accessi ripariali per consentire le ispezioni, le manutenzioni ordinarie e straordinarie ed eventuali manovre di regolazione. Si sottolinea che la natura degli interventi non è tale da alterare in alcun modo il regime idraulico quali-quantitativo dei corsi d'acqua. Laddove si interessino tali aree, il progetto non modifica le condizioni esistenti di funzionalità idraulica, garantendo il normale deflusso delle acque. La realizzazione degli interventi non aumenta, dunque, le condizioni di pericolo dell'area interessata"* (rif. elaborato "ITOMY171.PFTE_03_STUDIO_PRELIMIN_AMB_Studio Preliminare Ambientale").
- Impianto agrivoltaico "Quistella": *"Le interferenze del progetto con il sistema idraulico esistente non comportano la creazione di ostacoli ai deflussi e agli accessi ripariali per consentire le ispezioni, le manutenzioni ordinarie e straordinarie ed eventuali manovre di regolazione. Si sottolinea che la natura degli interventi non è tale da alterare in alcun modo il regime idraulico quali-quantitativo dei corsi d'acqua. Laddove si interessino tali aree, il progetto non modifica le condizioni esistenti di funzionalità idraulica, garantendo il normale deflusso delle acque. La realizzazione degli interventi non aumenta, dunque, le condizioni di pericolo dell'area interessata"* (rif. elaborato "ITOMY220_PFTE_03_SIA_REL_Studio di Impatto Ambientale").
- Impianto agrivoltaico "Pavesi": *"Le interferenze del progetto con il sistema idraulico esistente non comportano la creazione di ostacoli ai deflussi e agli accessi ripariali per consentire le ispezioni, le manutenzioni ordinarie e straordinarie ed eventuali manovre di regolazione. Si sottolinea che la natura degli interventi non è tale da alterare in alcun modo il regime idraulico quali-quantitativo dei corsi d'acqua. Laddove si interessino tali aree, il progetto non modifica le condizioni esistenti di funzionalità idraulica, garantendo il normale deflusso delle acque. La realizzazione degli interventi non aumenta, dunque, le condizioni di pericolo dell'area interessata"* (rif. elaborato "ITOMY194_PFTE_03_SIA_REL_Studio di Impatto Ambientale").
- Impianto BESS "BESS Fossoli Nord": per tale progetto tra la documentazione caricata sulla pagina web dedicata sul sito del Comune di Carpi¹⁶² non è stato possibile reperire una relazione specifica riguardo gli impatti sulla componente idrologico-idraulica. Tuttavia, è verosimile immaginare che anche per questo progetto verranno effettuate le necessarie verifiche ai fini della compatibilità e dell'invarianza idraulica.
- Impianto BESS "BESS Fossoli Sud": per tale progetto tra la documentazione caricata sulla pagina web dedicata sul sito del Comune di Carpi¹⁶³ non è stato possibile reperire una relazione specifica riguardo gli impatti sulla componente idrologico-idraulica. Tuttavia, è verosimile immaginare che anche per questo progetto verranno effettuate le necessarie verifiche ai fini della compatibilità e dell'invarianza idraulica.

¹⁶² <https://amministrazionetrasparente.comune.carpi.mo.it/14301-pianificazione-e-governo-del-territorio/atti-di-pianificazione/urbanistica-generale/anno-2024/97984-autorizzazione-unica-ministeriale-per-costruzione-ed-esercizio-di-un-impianto-bess-denominato-bess-fossoli-nord-e-relative-opere-di-conneessione-con-effetto-di-variante-urbanistica-e-apposizione-di-vincolo-espropriativo>

¹⁶³ <https://amministrazionetrasparente.comune.carpi.mo.it/14301-pianificazione-e-governo-del-territorio/atti-di-pianificazione/urbanistica-generale/anno-2024/97989-autorizzazione-unica-ministeriale-per-costruzione-ed-esercizio-di-un-impianto-bess-denominato-bess-fossoli-sud-e-relative-opere-di-conneessione-con-effetto-di-variante-urbanistica-e-apposizione-di-vincolo-espropriativo>

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 319 di 389

- Impianto BESS "Carpi BESS": per tale progetto tra la documentazione caricata sulla pagina web dedicata sul sito del Comune di Carpi¹⁶⁴ non è stato possibile reperire una relazione specifica riguardo l'impatto elettromagnetico delle opere (l'unica relazione presente risulta essere la Relazione tecnica descrittiva dei componenti di impianto – codice elaborato "ACL30.23.01.R01"). Tuttavia, è verosimile immaginare che anche per questo progetto verranno effettuate le necessarie verifiche ai fini della compatibilità e dell'invarianza idraulica.

9.2.4.2. Alterazioni pedologiche

Come ampiamente descritto all'interno del Par. 8.6, esistono tre diverse possibili forme di degradazione della risorsa suolo e nello specifico:

- Degradazione fisica dovuta, per lo più, a compattazione, formazione di croste e indurimento;
- Degradazione chimica dovuta, per lo più, a immissione di sostanze estranee al suolo e impoverimento dei nutrienti;
- Degradazione biologica dovuta in massima parte alla perdita di sostanza organica;
- Degradazione per erosione dovuta all'azione dell'acqua, del vento e di altre forze di origine naturale.

In riferimento al progetto in esame si precisa che, in considerazione della tipologia di opere analizzate, gli unici impatti sulla matrice suolo sono riconducibili alle sole fasi cantieristiche (di breve durata e reversibili nel breve periodo) e consistenti essenzialmente in:

- una minima e localizzata compattazione del suolo per la percorrenza dei mezzi, peraltro di entità paragonabile al transito di trattori per lo svolgimento dell'attuale uso agricolo;
- sversamenti accidentali di limitati volumi di sostanze potenzialmente inquinanti connesse all'operatività dei mezzi di cantiere limitabili attraverso azioni volte a prevenire incidenti e/o escludere possibili danni (e.g. buone pratiche di cantiere; formazione specifica degli addetti ai lavori; presenza in cantiere di un "Emergency Spill kit"). Infatti, **la tecnologia fotovoltaica risulta priva di qualunque tipo di sostanza chimico nociva** (liquida o solida), **che possa percolare nel suolo andando a comprometterne lo stato di salute** (anche solo puntualmente).

Si potranno, invece, escludere possibili rischi legati all'impoverimento del suolo, alla perdita di fertilità e alla degradazione superficiale. La realizzazione sull'intera superficie di progetto di un prato polifita consentirà un progressivo miglioramento delle caratteristiche del substrato (in termini di dotazione di carbonio organico e di macro/micro elementi disponibili), come già verificato nella maggior parte dei casi di impianti fotovoltaici a terra progettati con coscienza/conoscenza e condotti secondo regole di "buone pratiche" gestionali.

Gli impatti negativi in fase cantieristica (i.e. movimenti terra con "bilancio di inerti zero" e compattazioni localizzate) appaiono, quindi, reversibili nel breve periodo, mentre gli impatti derivanti dall'opera in esercizio possono esser considerati nulli (se non addirittura migliorativi in ragione dell'incremento di efficienza d'uso del suolo).

In riferimento, invece, ai progetti presenti all'interno del buffer, al netto degli impianti esistenti ormai consolidati nel contesto analizzato, le ricadute positive sopra descritte si andranno verosimilmente a sommare a quelle generabili dall'inserimento degli impianti agrivoltaici "Magaroni-Marconi", "Carpi 1",

¹⁶⁴ <https://amministrazionetrasparente.comune.carpi.mo.it/14301-pianificazione-e-governo-del-territorio/atti-di-pianificazione/urbanistica-generale/anno-2024/97982-autorizzazione-unica-ministeriale-per-la-realizzazione-di-un-impianto-di-accumulo-elettrochimico-bess-denominato-carpi-bess-acl-e-relative-opere-di-conneessione-con-effetto-di-variante-urbanistica-e-apposizione-di-vincolo-espropriativo>

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 320 di 389

"Cascinetto", "Quistella" e "Pavesi", che prevedono, in misura diversa, il miglioramento delle attività agricole attuali.

Per quanto riguarda, invece, gli impianti BESS "BESS Fossoli Nord", "BESS Fossoli Sud" e "Carpi BESS", **gli impatti cumulativi possono ritenersi NULLI/TRASCURABILI** in quanto la tecnologia BESS - a parità di potenza prodotta rispetto agli impianti fotovoltaici - occupa superfici inferiori di territorio.

9.2.4.3. Agricoltura

Le principali fonti di impatto sulla componente in esame, in base a quanto indicato nella Det. 162/2014, **sono ascrivibili sostanzialmente al consumo, all'impermeabilizzazione e alla sottrazione di suolo fertile all'agricoltura, nonché al rischio di perdita di biodiversità** (conseguente all'alterazione della sostanza organica del suolo).

A tal riguardo preme innanzitutto precisare che, come ampiamente analizzato all'interno dei Par. 8.4 e 8.6, **l'introduzione di un prato polifita stabile senza asporto di fitomassa si tradurrà in un progressivo miglioramento delle caratteristiche del substrato (in termini di dotazione di carbonio organico e di macro/micro elementi disponibili)**. Le radici delle specie erbacee costituenti il cotico del prato permanente, subendo spontaneamente un rapido turnover, saranno in grado di incrementare l'apporto di sostanza organica, con un importante effetto sulla ricostruzione della struttura. Tali affermazioni trovano riscontro sia nei testi scientifici (e.g. Armstrong *et al.*, 2014), sia nelle risultanze di alcuni monitoraggi condotti da IPLA (IPLA, 2017; IPLA, 2020) all'interno di grandi impianti fotovoltaici realizzati al suolo in Regione Piemonte dai quali non emerge mai un degrado e, nella maggior parte dei casi, si ha un progressivo miglioramento (anche significativo) della dotazione di carbonio organico dei suoli.

Inoltre, si rappresenta che **l'intero impianto è stato concepito senza l'utilizzo di materiali cementizi** (fatto salvo per i soli basamenti delle cabine di smistamento, delle cabine di trasformazione, dei cabinati batterie (BESS) e dei trasformatori AT/bt dell'isola BESS, che saranno rimossi a fine vita) **onde evitare impermeabilizzazioni**, e, laddove un uso puntuale si rendesse necessario in sede esecutiva per superare problematiche circostanziate, si procederà privilegiando l'uso di singoli elementi prefabbricati limitando la produzione in situ.

Infine, si rappresenta che la quasi totalità degli ulteriori impianti in autorizzazione nell'intorno dell'area di progetto risultano essere di tipologia Agrivoltaica. A tal riguardo, un impianto agrivoltaico, laddove progettato nel rispetto dei requisiti previsti dalle Linee guida pubblicate dal MiTE il 27 giugno 2022 - come nel caso degli impianti "Magarotto-Marconi", "Carpi 1", "Cascinetto", "Quistella" e "Pavesi" -, per sua stessa natura tende a escludere l'applicabilità di concetti quali "consumo di suolo", "impermeabilizzazione" e/o "sottrazione di suolo fertile".

Gli elementi sopra argomentati, se giudicati condivisi e condivisibili, risolverebbero di fatto le preoccupazioni alla base delle direttive tecniche approvate con D.D. Servizio Ecologia n. 162 del 6 giugno 2014 le quali recitano testualmente per il "Tema V: Impatti cumulativi su suolo e sottosuolo", che *"Le Aree vaste [...] si configurano a tutti gli effetti come utile riferimento alla Valutazione di impatto cumulativa legata al consumo e all'impermeabilizzazione di suolo, con considerazione anche del rischio di sottrazione di suolo fertile e di perdita di biodiversità dovuta all'alterazione della sostanza organica del suolo [...]".* Pertanto, ai fini dell'analisi sul "Sottotema I - consumo di suolo – impermeabilizzazione", gli scriventi ritengono di escludere gli impianti agrivoltaici in autorizzazione summenzionati dal calcolo dell'Indice di Pressione Cumulativa (IPC), di cui al CRITERIO A del D.D. 162/2014. Viceversa, per il calcolo sono stati considerati gli impianti BESS in autorizzazione.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 321 di 389

Per quanto riguarda, invece, il CRITERIO B, il medesimo non è stato preso in considerazione in quanto nell'areale considerato non risultano presenti impianti eolici "autorizzati" e/o "in autorizzazione".

➤ CRITERIO A

Per poter valutare gli impatti cumulativi sulla componente "suolo e sottosuolo", derivanti dal cumulo di impianti fotovoltaici presenti nell'intorno dell'area d'impianto, è stata definita in primo luogo l'**Area di Valutazione Ambientale (AVA)**, ovvero l'areale minimo, tracciato dall'area di impianto, entro il quale effettuare la valutazione. Si è proceduto, quindi, a calcolare e definire l'**AVA**, al netto delle aree non idonee così come individuate dalla Delibera Assembleare n. 28/10 del 6 dicembre 2010 e s.m.i. (cfr. Tabella 7) e a partire dai seguenti parametri:

- Superficie dell'impianto preso in valutazione:

$$S_i = 250.758 \text{ m}^2$$

- Raggio del cerchio avente area pari alla superficie dell'impianto in valutazione:

$$R = (S_i / \pi)^{1/2} = 282,5 \text{ m}$$

- Raggio dell'AVA partendo dal baricentro dell'impianto ottenuto moltiplicando "R" per 6:

$$R_{AVA} = 6R = 1.695 \text{ m}$$

L'AVA, così determinata, definisce l'areale minimo entro il quale effettuare la Valutazione degli impatti, consistente nel calcolare l'**Indice di Pressione Cumulativa (IPC)** e verificare che il risultato ottenuto non superi il limite del 3%, fissato dalla Determinazione.

Nello specifico l'IPC viene calcolato come segue:

$$IPC = 100 \times S_{IT} / AVA$$

Dove:

S_{IT} = Superfici Impianti Fotovoltaici appartenenti al Dominio di cui al Par. 2 della Det. n. 162/2014 espresse in m^2 .

All'interno dell'AVA, come sopra rappresentato, sono stati individuati (al momento dell'elaborazione dell'inquadramento cumulativo) n. 3 impianti BESS in autorizzazione (i.e. "BESS Fossoli Nord", "BESS Fossoli Sud" e "Carpi BESS"), mentre non sono stati presi in considerazione gli ulteriori impianti agrivoltaici in autorizzazione presenti in ragione di quanto argomentato sopra.

Considerando che la superficie degli impianti BESS è di circa 79.900 m^2 , l'IPC risulta pari a 0,95%, come di seguito calcolato.

$$IPC = 100 \times 79.900 \text{ m}^2 / 8.396.055,63 = 0,95\%$$

L'IPC ottenuto risulta, quindi, al di sotto della soglia del 3%.

Si può, pertanto, affermare che l'impatto cumulativo relativo alla componente analizzata possa essere considerato NULLO/TRASCURABILE.

Nell'immagine di seguito rappresentata si riportano la perimetrazione del sito di impianto, dell'area di valutazione, delle aree non idonee e degli impianti BESS in autorizzazione.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 322 di 389

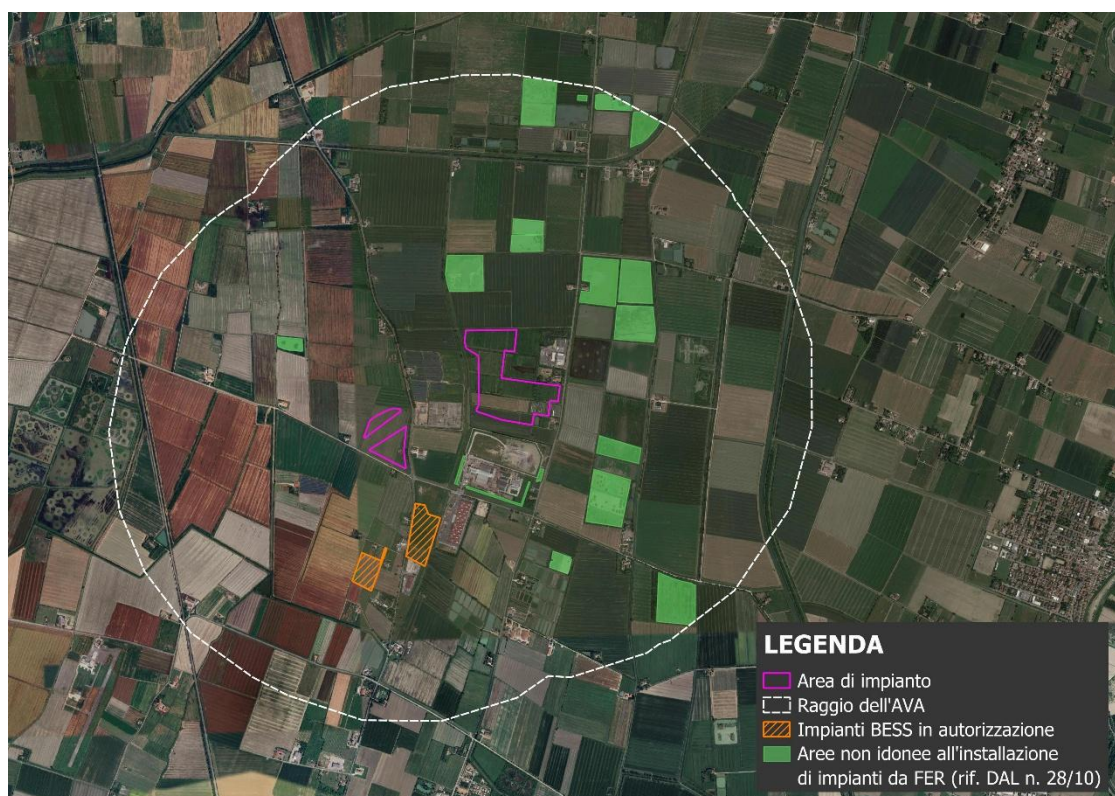


Figura 147. Individuazione dell'AVA rispetto all'area di impianto (perimetro in magenta), alle aree non idonee all'installazione di impianti da FER (poligoni in verde) e agli impianti BESS in autorizzazione (poligoni tratteggiati in arancione).

Infine, è stata analizzata **l'incidenza percentuale della Superficie Agricola Utilizzabile (SAU) occupata dall'impianto proposto rispetto alla SAU complessiva del territorio comunale**. Tale verifica trae fondamento dalla Deliberazione Assembleare n. 125 del 23 maggio 2023, la quale al punto m demanda alla Giunta regionale "[...] di procedere al **monitoraggio della Superficie Agricola Utilizzata (SAU) regionale** interessata dalla realizzazione di impianti fotovoltaici o agrivoltaici. Al raggiungimento dell'incidenza pari **all'1%** della SAU regionale come da censimento generale dell'agricoltura del 2021, anche tenuto conto degli impianti già installati sul territorio, la Giunta regionale provvede alla revisione del presente provvedimento".

Secondo il 7° Censimento Generale dell'Agricoltura, i cui dati sono stati raccolti dal 7 gennaio al 30 luglio 2021 dall'Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT), **la SAU copre il 47,2% del territorio regionale**¹⁶⁵ - corrispondente a 1.057.760 ha - e le province con la SAU più estese risultano essere Bologna, Ferrara e Parma (Figura 148).

¹⁶⁵ <https://storymaps.arcgis.com/collections/678ba9f76cf3417cb66dc3d5fe603eb0?item=6>

Agricoltura del territorio: dati per localizzazione dei terreni e allevamenti.
Anno 2020

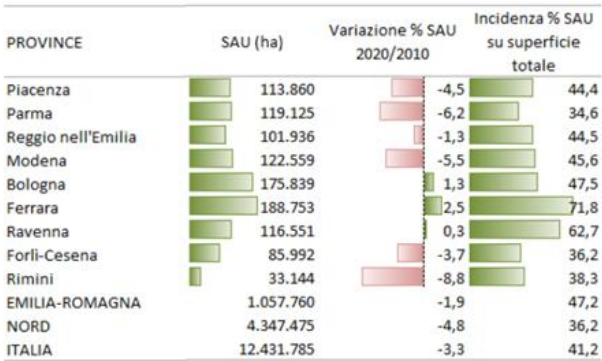


Figura 148. Individuazione della SAU a livello provinciale e regionale (elaborato da <https://storymaps.arcgis.com/collections/678ba9f76cf3417cb66dc3d5fe603eb0?item=6>).

A livello comunale, **Carpi** risulta avere una **SAU di 7.986 ha** (Tabella 48), dove la maggior parte delle superfici risulta occupata da seminativi - 5.839 ha, corrispondenti al 73,1% della SAU totale -, seguiti dalle coltivazioni legnose agrarie - 2.066 ha, corrispondenti al 25,9% della SAU -, dai prati permanenti e pascoli - 77 ha (1% della SAU) - e dagli orti - 5 ha (0,1% della SAU)¹⁶⁶ (Figura 149).

Tabella 48. SAU - Valori assoluti (ha) e valori percentuali riferiti al Comune di Carpi.

			Sau (ha)	% su SAU	% su totale coltivazioni
SAU	Seminativi	Cereali per la produzione di granella	2,786	34.9%	47.7%
		Foraggiere avvicendate	2,053	25.7%	35.2%
		Piante industriali	387	4.8%	6.6%
		Terreni a riposo	217	2.7%	3.7%
		Piante da radice	147	1.8%	2.5%
		Altri seminativi	126	1.6%	2.2%
		Ortaggi	93	1.2%	1.6%
		Sementi e piantine	16	0.2%	0.3%
		Legumi secchi e colture proteiche	11	0.1%	0.2%
		Fiori e piante ornamentali in piena aria	2	0.0%	0.0%
		Seminativi in serra o ripari accessibili	1	0.0%	0.0%
		Total	5,839	73.1%	100.0%
	Coltivazioni legnose agrarie	Vite	1,691	21.2%	81.9%
		Frutta fresca	356	4.5%	17.2%
		Olivo	8	0.1%	0.4%
		Frutta a guscio	6	0.1%	0.3%
		Vivai	4	0.0%	0.2%
		Altre coltivazioni legnose agrarie	0	0.0%	0.0%
		Agrumi			
		Coltivazioni legnose agrarie in serra			
		Frutta a bacche			
		Total	2,066	25.9%	100.0%
	Orti	-	5	0.1%	100.0%
		Total	5	0.1%	100.0%
	Prati permanenti e pascoli	-	77	1.0%	100.0%
		Total	77	1.0%	100.0%
	Total		7,986	100.0%	100.0%

166

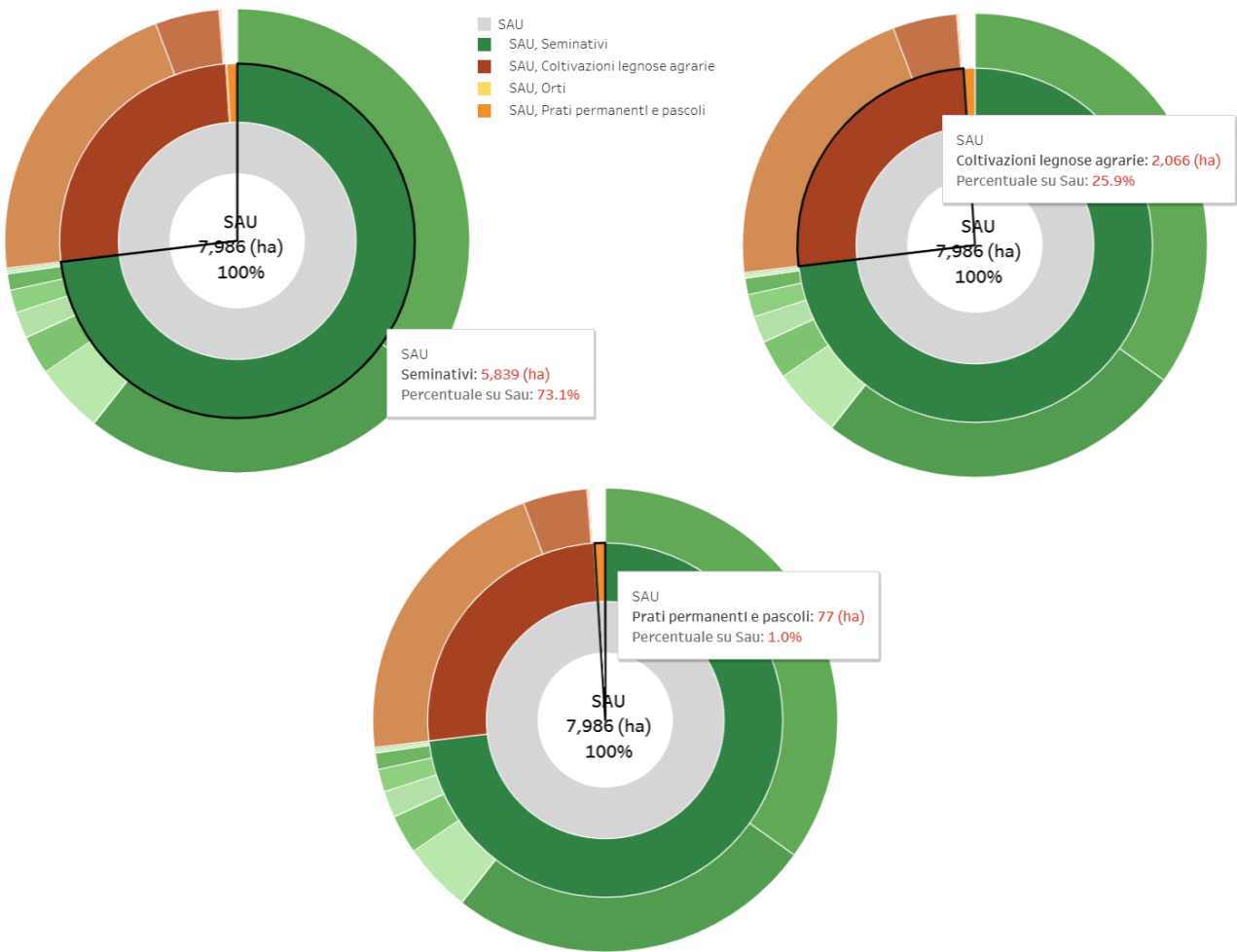


Figura 149. Grafico con i valori assoluti (ha) della SAU e i valori percentuali sul totale della SAU comunale.

Come descritto in precedenza (cfr. Par. 5.6), in accordo con il 4° livello di classificazione della **carta dell'uso del suolo dell'Emilia-Romagna del 2020** (edizione 2023 - Figura 150) - la quale si basa sulle specifiche del progetto europeo CORINE Land Cover (CLC) integrate dal Gruppo di Lavoro Uso del Suolo del CPSG-CISIS -, l'**area di progetto Ovest** rientra in "2121-seminativi semplici irrigui" e "1332-suoli rimaneggiati e artefatti", mentre l'**area Est** rientra in "2310-prati", "2121-seminativi semplici irrigui", "2123-colture orticole" e "4110-zone umide interne".



Legenda

Area di impianto	1225 - Impianti smistamento merci	2123 - Colture orticole
Uso del suolo (2020)	1227 - Produzione e distribuzione energia	2130 - Risaie
1121 - Tessuto residenziale urbano	1228 - Impianti fotovoltaici	2242 - Altre colture da legno
1122 - Strutture residenziali isolate	1322 - Discariche rifiuti solidi urbani	2310 - Prati
1211 - Insediamenti produttivi	1332 - Suoli rimaneggiati e artefatti	4110 - Zone umide interne
1212 - Insediamenti agro-zootecnici	1413 - Aree incolte urbane	5114 - Canali e idrovie
1222 - Reti stradali	2121 Seminativi semplici irrigui	

Figura 150. Estratto della Carta di uso del suolo dell'Emilia-Romagna 2020 (ed. 2023) aggregata al 4° livello.

Escludendo, quindi, i suoli rimaneggiati e artefatti presenti all'interno dell'area di impianto (circa 2990 m²), la superficie rientrante nella SAU risulta essere di 24,78 ha.

Rapportando tale superficie alla SAU complessiva del Comune, si può osservare come **l'impianto in progetto impatta per lo 0,38%.**

Volendo, infine, considerare l'impatto sulla SAU comunale in riferimento sia all'impianto qui proposto che a quelli in corso di autorizzazione, partendo da quanto sopra esposto - ossia che vengono esclusi da tali considerazioni gli impianti agrivoltaici in autorizzazione in quanto la superficie di impianto resta utilizzabile per la coltivazione agricola - sono state considerate solo le superfici destinate alla realizzazione di impianti BESS. Pertanto, considerando una superficie complessiva (impianto fotovoltaico "Carpi - Fossoli", impianto BESS "Carpi BESS", impianti "BESS Fossoli Sud" e "BESS Fossoli Nord") di circa 32,77 ha, l'impatto sulla SAU comunale risulta dello 0,41%.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 326 di 389

9.2.5. Coerenza del progetto rispetto agli indirizzi applicativi della Determinazione n. 162/2014

Non sussistendo a livello regionale una metodologia specifica, la valutazione degli impatti cumulativi dell'impianto "Carpi - Fossoli" è stata effettuata prendendo in considerazione **gli ambiti tematici individuati dalla D.G.R. 2122/2012** (i) visuali paesaggistiche, ii) natura e biodiversità, iii) sicurezza e salute umana e iv) suolo e sottosuolo), integrati e meglio declinati in coerenza con **le indicazioni di maggior dettaglio fornite nei Criteri metodologici allegati alla Determinazione 162/2014** che riporta gli *"Indirizzi applicativi per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili nella Valutazione di impatto Ambientale. Regolamentazione degli aspetti tecnici e di dettaglio"* fornisce "[...] istruzioni applicative dell'allegato tecnico della DGR 2122 del 23/10/2012, in ordine alla valutazione degli impatti cumulativi tra impianti di produzione energetica da fonte rinnovabile".

Riprendendo i concetti espressi al Par. 9.1 (Criteri metodologici), ai fini della definizione del "dominio" di impianti (da considerare cumulativamente per la definizione dell'impatto ambientale complessivo) è stata verificata la presenza di impianti appartenenti alle categorie A, B ed S¹⁶⁷ e rappresentativi del "cumulo potenziale" della presente iniziativa.

È stata, pertanto, effettuata una ricerca degli impianti **i) "in esercizio", ii) "già dotati di titolo autorizzativo"** – ove presenti nel buffer analizzato - e **iii) "per i quali i procedimenti siano ancora in corso"**¹⁶⁸, attraverso l'elenco dei progetti consultabile tramite i portali del MASE, della Regione Emilia-Romagna e del Comune di Carpi (cfr. Par. 5.12).

Si è, quindi, proceduto a effettuare l'analisi degli impatti cumulativi, che è stata effettuata, per ciascun ambito tematico, a partire dalle indicazioni della DGR 2122/2012, nel rispetto dei criteri metodologici di cui alla Determinazione n. 162/2014 ed entro uno specifico areale (o buffer), definito AVIC "Area Vasta ai fini degli Impatti Cumulativi" ovvero *"aree all'interno delle quali sono considerati tutti gli impianti che concorrono alla definizione degli impatti cumulativi a carico di quello oggetto di valutazione, attorno a cui l'areale è impostato"*.

Gli esiti della valutazione, effettuata per ciascuna tematica, sono riportati nel prosieguo.

➔ **Tema – I – impatto visivo cumulativo** (rif. Par. 9.2.1)

La valutazione degli impatti è stata svolta attraverso:

- a) un approfondito studio paesaggistico del contesto (a scala sovralocale – circa 10 km e locale – circa 5 km, fino alla definizione del bacino visivo), che ha permesso di individuare le principali componenti visive percettive (infrastrutture viarie), i principali recettori (di pregio/di interesse collettivo) e i principali centri abitati.
Dallo studio effettuato è emerso come la presenza di barriere naturali/antropiche interposte tra l'area di impianto e i recettori analizzati, interrompe la continuità del paesaggio e limita la visibilità dell'area a un ristretto bacino visivo all'interno del quale non si segnalano elementi di attenzione.
 - L'effetto percettivo residuo (non già schermato dalla presenza di barriere visive - naturali o antropiche - preesistenti) sarà ridotto attraverso la realizzazione di opportune misure di

¹⁶⁷ A: si ritengono ricadenti nel dominio gli impianti compresi tra la soglia di AU e quella di Verifica di Assoggettabilità a VIA e già dotati di titolo autorizzativo alla costruzione ed esercizio.

B: si ritengono ricadenti nel dominio gli impianti sottoposti all'obbligo di verifica di assoggettabilità a VIA o a VIA, già provvisti anche solo di titolo di compatibilità ambientale (esclusione da VIA o parere favorevole di VIA).

S: si ritengono ricadenti nel dominio gli impianti, sottosoglia rispetto all'AU, quelli per i quali siano già iniziati i lavori di cantierizzazione (Determinazione 16/2014).

¹⁶⁸ Come suggerito nella D.G.R. 2122/2012.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 327 di 389

mitigazione (i.e. piantumazione lungo il perimetro dell'impianto di fasce/aree vegetate costituite da specie a portamento sia arboreo, che arbustivo), dettagliate nell'elaborato dedicato (cfr. Elaborato "FTV24CP01-E-13"), il cui risultato finale è stato rappresentato con il supporto grafico di fotosimulazioni (cfr. Elaborato "FTV24CP01-E-14"), in linea con quanto suggerito nella direttiva n. 162/2014¹⁶⁹.

- b) la valutazione delle eventuali interferenze visive e dell'effetto ingombro. Le potenziali **interferenze visive** sono state valutate attraverso la i) co-visibilità di più impianti da uno stesso punto di osservazione in combinazione o in successione e ii) gli effetti sequenziali di percezione di più impianti per un osservatore che si muove nel territorio, con particolare riferimento alle strade principali e/o a siti e percorsi di fruizione naturalistica o paesaggistica.

In riferimento, invece, a un eventuale **effetto ingombro**, lo stesso è stato valutato in riferimento alla densità di impianti e all'eventuale effetto selva / disordine paesaggistico (percepibile a scala sovralocale e locale).

- **La percezione di un effetto selva/disordine paesaggistico generabile dalla compresenza di più impianti nel medesimo areale può ritenersi TRASCURABILE in ragione i)** del contesto in cui si inseriscono le opere - caratterizzato dalla presenza di diversi impianti produttivi/industriali (e.g. discarica, centro di recupero rifiuti, azienda di trasporti e logistica, etc.) e di elementi tecnologici/di produzione di energia (e.g. SE "Carpi Fossoli", linee elettriche AT, impianti fotovoltaici, etc.) -, **ii)** dell'assenza di belvedere/luoghi di pregio situati in posizione rilevata e **iii)** delle mitigazioni adottate sia nel progetto "Carpi - Fossoli" - che riducono la visuale a poche centinaia di metri - sia nei progetti in autorizzazione presenti nell'areale considerato.

➔ **Tema – II – tutela della biodiversità e degli ecosistemi** (rif. Par. 9.2.2)

In riferimento al **progetto proposto**, la **valutazione degli impatti è stata svolta a partire dall'individuazione, entro un raggio 5 km dall'area di impianto, i) dei principali elementi della rete ecologica (regionale e provinciale), ii) di eventuali habitat tutelati, iii) delle specie animali e vegetali di interesse comunitario e iv) delle aree protette e dei siti tutelati appartenenti al sistema Rete Natura 2000 e inseriti nell'Elenco Ufficiale delle Aree Protette (EUAP).**

Il progetto proposto NON interferirà negativamente con:

- I principali elementi della Rete ecologica regionale (rif. WebGIS MOKA della Regione Emilia-Romagna - Figura 142 e Figura 143).
- Habitat di interesse comunitario. L'impianto proposto non presenta effetti dannosi nei confronti delle matrici ambientali in quanto non ricadono al suo interno.
- Specie animali e vegetali di interesse comunitario. Rispetto alle specie segnalate nelle vicine aree protette, l'area di progetto non presenta effetti dannosi.
- Aree protette e siti tutelati, appartenenti al sistema Rete Natura 2000 e inseriti nell'Elenco Ufficiale delle Aree protette (EUAP) (rif. Figura 145). All'interno del buffer analizzato sono presenti tre siti Natura 2000.

¹⁶⁹ "[...] l'impatto percettivo del cumulo, e quindi il cosiddetto "effetto distesa", può essere ridotto attraverso l'interposizione di aree arborate, cespuglieti, o di filari e siepi opportunamente disposti in relazione ai punti di osservazione".

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 328 di 389

- **In relazione alle attenzioni progettuali adottate (i.e. piantumazione di siepi e fasce arboreo-arbustive con specie scelte in funzione delle condizioni edafiche e stazionali locali e dell'appetibilità faunistica, nonché dell'idoneità alla sosta e/o alla riproduzione di specie ornitiche, rettili e piccoli mammiferi) - si rappresenta come l'eventuale impatto sulle aree protette presenti all'interno del buffer possa essere considerato TRASCURABILE.**

Inoltre, si specifica che è stato redatto un apposito Studio di Incidenza Ambientale (cfr. elaborato "FTV24CP01-E-18a") - il quale, peraltro, ha ottenuto in data 14/08/2024 parere favorevole dal Settore Aree protette, Foreste e sviluppo zone montane della Regione Emilia-Romagna (rif. Codice Istanza 2024_053_RER) -, a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti in merito.

Infine, si rileva che all'interno del buffer considerato (5 km tracciati dal perimetro esterno) sono presenti n. 5 impianto agrivoltaici "in autorizzazione" e n. 3 impianti BESS "in autorizzazione" (cfr. Figura 145).

In riferimento a tali **ulteriori impianti**, si rappresenta che in ragione **i)** delle caratteristiche progettuali degli impianti in autorizzazione (e.g. utilizzo di recinzioni sollevate da terra, realizzazione di mitigazioni verdi perimetrali, creazione di microhabitat, etc.) e **ii)** della conduzione in tempi diversi delle fasi cantieristiche di realizzazione dei singoli impianti, **gli impatti cumulativi possono considerarsi NULLI/TRASCURABILI e reversibili nel breve/medio periodo.**

➔ **Tema – III – impatto acustico cumulativo** (rif. Par. 9.2.3.2)

A **livello acustico**, la tecnologia fotovoltaica e BESS sono tra le più silenziose e, superata la fase cantieristica (comunque condotta in orari diurni nel rispetto delle regole imposte), non genererà rumori molesti alteranti il clima acustico dell'area. Entrando nel merito:

- ➔ in riferimento al **progetto proposto** in fase di esercizio le opere in progetto produrranno emissioni acustiche trascurabili, mentre in fase di cantiere i potenziali impatti residui potranno essere limitati, attraverso l'adozione di buone pratiche di cantiere (rif. Elaborato "FTV24CP01-E-17 - Relazione di impatto acustico").
- ➔ la consultazione della documentazione progettuale - laddove disponibile - relativa ai **progetti "in autorizzazione"** presenti nell'areale considerato (5 km) non ha evidenziato impatti significativi, al netto di eventuali **potenziali sforamenti, durante le fasi cantieristiche, che saranno verosimilmente condotte in tempi diversi da non risultare significative ai fini degli impatti cumulativi.**

➔ **Tema – IV – impatti cumulativi su suolo e sottosuolo** (rif. Par. 9.2.4)

L'impianto "Carpi - Fossoli" prevede la realizzazione, sull'intera superficie di progetto, di un prato polifita stabile senza asporto di fitomassa che consentirà un progressivo miglioramento delle caratteristiche del substrato (in termini di dotazione di carbonio organico e di macro/micro elementi disponibili). Inoltre, si rappresenta che **l'intero impianto è stato concepito senza l'utilizzo di materiali cementizi onde evitare impermeabilizzazioni.**

- **Il progetto proposto garantisce il progressivo miglioramento delle caratteristiche del substrato ed è quindi possibile considerare trascurabile l'impatto negativo legato a un eventuale "consumo", "impermeabilizzazione", "sottrazione" di suolo fertile o "perdita di biodiversità".**
- In riferimento ai **progetti "in autorizzazione"** presenti nell'areale considerato (5 km), non si rilevano forme significative di impatto.

Sottotema I – Consumo di suolo – impermeabilizzazione (rif. Par. 9.2.4.3)

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 329 di 389

In riferimento a un eventuale impatto cumulativo tra impianti fotovoltaici (CRITERIO A):

- Con il progetto proposto è possibile considerare trascurabile l'impatto negativo legato al consumo e all'impermeabilizzazione e/o alla sottrazione di suolo fertile, come specificato al punto precedente (Tema IV).
- Peraltro, l'indice di pressione cumulativa risulta pari a 0,95% e pertanto entro il limite di sostenibilità (pari al 3%) fissato dalla direttiva.

Sottotema II – Contesto agricolo

In riferimento all'**impianto proposto**, non si rilevano interferenze con il Sottotema II, in ragione dei seguenti elementi:

- I conduttori dei fondi non percepiscono attualmente contributi economici della PAC.
- I lotti in progetto, ancorché si trovino entro una macroarea interessata da produzioni di qualità (e.g. "Modena DOP" e "Emilia IGP"), **presentano una conduzione agricola che NON risulta aver prodotto colture agro-alimentari di qualità (DOP, IGP, DOC, DOCG).**

A tal riguardo, si specifica che è stata prodotta la documentazione necessaria (cfr. elaborato "FTV24CP01-A-35") utile ad individuare l'impresa agricola che conduce effettivamente i terreni e la tipologia di coltivazioni esistenti – ai sensi della Deliberazione della Giunta Regionale n. 693 del 22/04/2024 - al fine di poter effettuare la verifica sulle coltivazioni da parte dell'Area Agricoltura Sostenibile della Regione.

- L'impianto in progetto impatta solamente per lo 0,38% sulla Superficie Agricola Utilizzabile (SAU) complessiva del Comune.

In riferimento ai **progetti "in autorizzazione"** presenti nell'areale considerato (5 km), non si rilevano forme significative di impatto, anche in relazione alle attenzioni progettuali adottate.

Sottotema III - Rischio geomorfologico / idrogeologico

Gli impianti fotovoltaici "[...] *per via dei sovraccarichi trascurabili indotti dagli stessi sul terreno*" (rif. Determinazione n. 162/2014) sono ritenuti esclusi dalla valutazione degli impatti cumulativi rispetto alla tematica "Rischio geomorfologico / idrogeologico".

9.3. Sintesi dei risultati

In conclusione, in relazione alle componenti indagate (e.g. paesaggio, flora, fauna, geologia e idraulica, pedologia e uso del suolo, sicurezza e salute umana) sono stati affrontati i principali impatti/esternalità/ricadute potenzialmente generabili dall'inserimento dell'impianto fotovoltaico "Carpi - Fossoli", unitamente agli eventuali impatti cumulativi generabili, rispetto al contesto di riferimento, in relazione alla presenza di ulteriori impianti fotovoltaici/BESS "esistenti" e "in autorizzazione".

Gli esiti di tali valutazioni sono stati sintetizzati nella Tabella 49, dove in relazione alle tematiche indagate (e.g. paesaggio, patrimonio culturale e identitario, natura e biodiversità, sicurezza e salute umana, suolo e sottosuolo) e secondo le modalità riportate nell'allegato tecnico della medesima delibera e ai criteri di cui all'Atto Dirigenziale n. 162/2014, sono stati descritti e affrontati i principali impatti/esternalità/ricadute afferenti la tecnologia fotovoltaica e gli impatti cumulativi (c.d. "effetto cumulo") generabili dall'inserimento dell'impianto fotovoltaico "Carpi - Fossoli" rispetto al contesto di riferimento e in relazione alla presenza di altri impianti "in autorizzazione". **Le analisi effettuate hanno evidenziato un effetto cumulo complessivamente trascurabile (e in alcuni casi con ricadute positive), tenuto conto delle opportune opere**

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 330 di 389

di mitigazione ambientale messe a punto e delle buone pratiche progettuali e gestionali con le quali il progetto è stato concepito.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO “CARPI - Fossoli”				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 331 di 389

Tabella 49. Sintesi degli impatti cumulativi generabili dall’inserimento di un impianto fotovoltaico, sugli ambiti tematici identificati dalla DGR 2122/2012, dovuti alla compresenza di ulteriori impianti fotovoltaici/BESS **i)** già realizzati e/o **ii)** in corso di autorizzazione (in stretta relazione territoriale e ambientale con l’impianto oggetto di valutazione). Gli impatti cumulativi così declinati sono stati poi rappresentati attraverso un apposito indicatore cromatico: **(P)** Ricadute positive; **(N)** Ricadute negative; **(T)** Ricadute trascurabili; **(M)** Ricadute negative (limitate e/o mitigabili).

AMBITO TEMATICO	POTENZIALI IMPATTI CONSIDERATI	VALUTAZIONE IMPATTI CUMULATIVI IMPIANTO FOTOVOLTAICO “CARPI - FOSSOLI” + IMPIANTI IN AUTORIZZAZIONE	
Visuali paesaggistiche	<p>Gli impianti fotovoltaici <u>possono interferire negativamente (rischio potenziale)</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> o <u>sulle visuali paesaggistiche</u>, entro un contesto <u>sovralocale</u>, in caso di presenza di punti panoramici/belvedere e/o recettori di interesse collettivo posti in posizione rilevata; o <u>sulle visuali paesaggistiche</u>, entro un contesto <u>locale</u> e <u>sovralocale</u>, da beni culturali/luoghi di interesse individuati. <p>→ L’intensità dell’impatto dipende, oltre che dall’estensione e dall’altezza delle strutture fotovoltaiche, dalla distanza del punto di osservazione (la distanza attenua la visibilità), dalla presenza di elementi detrattori tra il punto di osservazione e il punto osservato.</p>	<p><u>L’impianto fotovoltaico “Conrada Alberi”, in aggiunta agli impianti “esistenti” e “in autorizzazione” posti nel buffer di analisi (10 km), produrrà un effetto cumulo sulle visuali paesaggistiche verosimilmente limitato e giudicabile dagli scriventi come poco significativo.</u></p> <p>Nello specifico, l’impianto in progetto genera - in ragione della moderata altezza delle strutture fotovoltaiche e della presenza di ostacoli antropici e naturali interposti tra il punto di osservazione e l’area osservata (i.e. filari/fasce arboreo-arbustive, edifici rurali, aree industriali etc.) -, effetti percettivi limitati a un intorno di prossimità e da punti di osservazione non rilevanti (i.e. edifici isolati o piccoli aggregati di case), mentre dai beni/luoghi di pregio individuati la visibilità del sito di progetto risulta essere NULLA/TRASCURABILE.</p> <p>→ Al fine di ottenere una ulteriore e migliore integrazione ambientale di contesto e di attenuare gli impatti residui, verranno effettuate piantumazioni con specie arboree e arbustive-arboree di origine autoctona (cfr. Par. 10.1), progettate in aderenza al contesto analizzato e in aggiunta alle barriere visive naturali/antropiche esistenti.</p> <p>In riferimento agli ulteriori impianti presenti all’interno del buffer gli impatti cumulativi e/o gli effetti sequenziali di percezione (o di co-visibilità) avranno effetti limitati al bacino visivo dell’impianto in oggetto, mentre possono ritenersi ATTENUATI a scala locale, in relazione alle attenzioni progettuali adottate e descritte nelle specifiche relazioni di ciascun progetto analizzato e NULLI/TRASCURABILI a scala sovralocale, in ragione degli ostacoli visivi interposti e della distanza.</p>	T
Tutela della biodiversità e degli ecosistemi	<p>Gli impianti fotovoltaici, a causa di attività riconducibili alle fasi di cantiere e/o di esercizio/gestione, <u>possono interferire negativamente, su varietà, qualità e quantità floristica e faunistica</u>. Tra i principali rischi <u>potenziali</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> o incremento rischio mortalità; o allontanamento e/o alterazione della libera circolazione della fauna selvatica; o diradazione della vegetazione erbacea; o sottrazione di habitat. 	<p><u>L’impianto fotovoltaico “Carpi - Fossoli”, in aggiunta agli impianti “esistenti” e “in autorizzazione” posti entro l’areale considerato (5 km), non interferirà significativamente con:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> o gli elementi della rete ecologica (RES) → in riferimento alla distanza dalle principali componenti della Rete e delle attenzioni progettuali adottate; o gli habitat di interesse comunitario → in relazione alla tipologia degli habitat individuati e alle attenzioni progettuali adottate; o specie animali e vegetali di interesse comunitario → in relazione alle attenzioni progettuali adottate; o aree protette e siti tutelati → in relazione alle attenzioni progettuali adottate. <p>Inoltre, con specifico riferimento alle opere in progetto, si avranno verosimili ricadute positive (nel breve, medio e lungo periodo), grazie alla connotazione ambientale del progetto, che consentirà di innescare interessanti forme di valorizzazione e miglioramento ambientale a beneficio della componente vegetazionale, a vantaggio della variabilità floristica e faunistica locale, come meglio descritto nelle misure di mitigazione/inserimento ambientale adottate (cfr. Par. 10.1, Elaborato “FTV24CP01-E-13”) e nello Studio di Incidenza Ambientale (cfr. elaborato “FTV24CP01-E-18”). Inoltre, gli eventuali impatti residui (trascurabili e limitati nel tempo) sono ascrivibili alle attività cantieristiche connesse con la preparazione del sito/smantellamento dell’impianto e possono essere limitati, se non annullati, attraverso l’adozione di buone pratiche di cantiere/gestione.</p> <p>In riferimento agli ulteriori impianti presenti all’interno del buffer gli impatti cumulativi sulla tematica indagata possono ritenersi TRASCURABILI in relazione i) alle caratteristiche progettuali degli impianti “in autorizzazione” - utilizzo di recinzioni sollevate da terra, realizzazione di mitigazioni verdi perimetrali, creazione di microhabitat, etc. e ii) alla conduzione in tempi diversi delle fasi cantieristiche di realizzazione dei singoli impianti.</p>	T / P

IMPIANTO FOTOVOLTAICO “CARPI - Fossoli”				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 332 di 389

AMBITO TEMATICO		POTENZIALI IMPATTI CONSIDERATI	VALUTAZIONE IMPATTI CUMULATIVI IMPIANTO FOTOVOLTAICO “CARPI - FOSSOLI” + IMPIANTI IN AUTORIZZAZIONE	
Sicurezza e salute umana		<p>Gli impianti fotovoltaici <u>possono interferire negativamente (rischio potenziale)</u> sulle condizioni ambientali presenti nel contesto in esame in relazione all’inserimento di un elemento esterno, possibile causa eventi perturbativi, nello specifico:</p> <ul style="list-style-type: none"> o potenziale impatto generato dai <u>campi elettromagnetici</u> prodotti dai diversi impianti durante la fase di esercizio degli stessi; o potenziale <u>impatto acustico</u> derivante dalla compresenza dei trasformatori afferenti ai diversi impianti; o potenziale <u>impatto luminoso</u> derivante dalla compresenza dei diversi sistemi di illuminazione realizzati per ogni impianto. 	<p><u>L’impianto fotovoltaico “Carpi - Fossoli”</u>, in aggiunta agli impianti “esistenti” e “in autorizzazione” posti entro l’areale di riferimento (5 km), <u>non interferirà significativamente con la tematica in esame</u>. Nello specifico le opere in progetto produrranno in fase di esercizio:</p> <ul style="list-style-type: none"> o <u>impatti elettromagnetici trascurabili</u>, ascrivibili a quelli tipici di qualunque apparecchiatura operante a tensioni medio-elevate. → L’impiantistica in progetto risponde agli standard imposti dalle norme CEI e garantisce la pubblica sicurezza in merito a tale rischio (cfr. Elaborato “FTV24CP01-T-17”). o <u>Emissioni acustiche trascurabili</u>, nel rispetto dei limiti di emissione previsti dalla classificazione acustica (cfr. Elaborato “FTV24CP01-E-17Rev#1”) → In fase di cantiere risulta possibile che, in affaccio ai ricettori più esposti, possa non essere rispettato il criterio differenziale in alcune occasioni. Pertanto, saranno adottate tutte le misure tecniche e organizzative, funzionali al contenimento del disturbo. o <u>Emissioni luminose trascurabili</u> → accensione sistema di illuminazione solo in caso di necessità e scelta di proiettori a intensità luminosa bassa e direzionati verso il basso. La distanza, nonché la presenza di barriere visive, contribuisce ad attenuare eventuali impatti. <p>Inoltre, attraverso l’adozione di buone pratiche di cantiere i potenziali impatti residui, ascrivibili alle vibrazioni e al rumore provocato dai macchinari nelle fasi cantieristiche connesse con la preparazione del sito/smantellamento dell’impianto, potranno essere limitati.</p> <p>In riferimento agli ulteriori impianti presenti all’interno del buffer di analisi, gli impatti cumulativi possono ritenersi TRASCURABILI, in relazione alle buone pratiche e agli accorgimenti adottati in fase di progettazione (in base alle relazioni di progetto consultate).</p>	T
Suolo e sottosuolo	GEOMORFOLOGIA E IDROLOGIA	<p>Gli impianti fotovoltaici <u>possono interferire negativamente (rischio potenziale)</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> o sul <u>naturale deflusso delle acque meteoriche</u>, che a causa della concentrazione delle precipitazioni tra le stringhe, potrebbero comportare un potenziale rischio di erosione; o sulla <u>permeabilità e sulla stabilità del suolo</u>; o sulla <u>qualità delle acque</u>. 	<p><u>L’impianto fotovoltaico “Carpi - Fossoli”</u>, in aggiunta agli impianti “esistenti” e “in autorizzazione” presenti nell’area considerato (5 km), <u>non produrrà un effetto cumulo sulle componenti geologiche, geomorfologiche idrogeologiche e idrauliche di tipo significativo</u>, in quanto non interferirà:</p> <ul style="list-style-type: none"> o <u>sui corpi idrici sotterranei e sulla qualità delle acque</u> → i pannelli fotovoltaici e relative strutture non contengono alcun tipo di sostanza attiva chimica nociva (liquida o solida), che possa percolare nel suolo o andare ad alterare lo stato di salute dei corpi idrici; o <u>sulla permeabilità del suolo</u> → data l’assenza di fondazioni in cemento (infiltrazione dei pali senza uso di cemento). Il cemento, limitato ai basamenti dei locali tecnici, sarà presente in quantità contenuta/trascurabile; o <u>sulla stabilità delle aree di intervento</u> → viste le soluzioni tecniche e progettuali adottate. o sul <u>naturale deflusso delle acque meteoriche</u> → le linee di scolo risultano diffuse sul terreno senza determinare forme di concentrazione. In caso di eventi di piena con significativi tempi di ritorno, la distanza dell’impianto dai corpi idrici principali pone l’opera in posizione di sicurezza. Ai fini della progettazione, verrà utilizzata l’attuale rete di scolo e verranno realizzate n. 2 bacini di laminazione. A tal proposito è stata redatta una Relazione idrologica e idraulica, alla quale si rimanda per ogni approfondimento e risultanza (rif. elaborato “FTV24CP01-E-19Rev#1”). <p>Inoltre, attraverso l’adozione di buone pratiche di cantiere i potenziali impatti residui, ascrivibili alle perdite accidentali di liquidi dei mezzi di trasporto, potranno essere limitati se non annullati.</p> <p>In riferimento agli ulteriori impianti presenti all’interno del buffer gli impatti cumulativi possono ritenersi NULLI/TRASCURABILI in relazione alle buone pratiche e agli accorgimenti adottati in fase di progettazione (in base alle relazioni di progetto consultate).</p>	T

IMPIANTO FOTOVOLTAICO “CARPI - Fossoli”				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 333 di 389

AMBITO TEMATICO		POTENZIALI IMPATTI CONSIDERATI	VALUTAZIONE IMPATTI CUMULATIVI IMPIANTO FOTOVOLTAICO “CARPI - FOSSOLI” + IMPIANTI IN AUTORIZZAZIONE	
	ALTERAZIONI PEDOLOGICHE	<p>Gli impianti fotovoltaici <u>possono interferire negativamente (rischio potenziale)</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> o sulla <u>degradazione fisica</u> (compattazione, formazione di croste, indurimento); o sulla <u>degradazione chimica</u> (immissione di sostanze estranee al suolo, impoverimento nutrienti); o sulla <u>degradazione biologica</u> (perdita di sostanza organica); o sulla <u>degradazione per erosione</u>. 	<p><u>L'impianto fotovoltaico “Carpi - Fossoli”</u>, in aggiunta agli impianti “esistenti” e “in autorizzazione” posti nel buffer considerato (5 km), <u>non produrrà alcun effetto cumulo negativo sulla tematica analizzata</u>.</p> <p>Con specifico riferimento alle opere in progetto si avranno:</p> <ul style="list-style-type: none"> o <u>impatti residui</u> riconducibili alle sole fasi cantieristiche (reversibili e di breve durata) e consistenti in i) una minima e localizzata compattazione del suolo (percorrenza dei mezzi) e in eventuali ii) sversamenti accidentali, limitabili, se non annullabili, attraverso l’adozione di buone pratiche di cantiere/gestione. o <u>verosimili ricadute positive</u> in relazione alla realizzazione di un prato polifita a finalità plurima: i) tutela del suolo dall’erosione, ii) progressivo miglioramento della fertilità del terreno e della quantità di carbonio organico, iii) progressivo re-innesco di cicli trofici e delle reti alimentari e iv) lotta alle infestanti. <p>In riferimento agli ulteriori impianti presenti all’interno del buffer le ricadute positive sopra descritte si andranno verosimilmente a sommare a quelle generabili dall’inserimento degli impianti agrivoltaici in autorizzazione, che prevedono il miglioramento delle attività agricole attuali, mentre nel caso degli impianti BESS in autorizzazione, gli impatti possono ritenersi NULLI/TRASCURABILI in relazione alle buone pratiche e agli accorgimenti adottati in fase di progettazione (in base alle relazioni di progetto consultate).</p>	T / P
	AGRICOLTURA	<p>Gli impianti fotovoltaici <u>possono comportare (rischio potenziale)</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> o <u>“sottrazione” o “consumo” di suolo</u> fertile all’agricoltura, con conseguente riduzione delle produzioni; o <u>“impermeabilizzazione” di suolo</u> agricolo. 	<p><u>L'impianto fotovoltaico “Carpi - Fossoli”</u>, in aggiunta agli impianti “esistenti” e “in autorizzazione” posti nelle vicinanze delle opere in progetto, <u>produrrà effetti verosimilmente positivi sulla componente in esame</u>.</p> <p>Nello specifico, il progetto proposto prevede la realizzazione di un prato polifita senza asporto di fitomassa, che si tradurrà in un progressivo miglioramento delle caratteristiche del substrato (in termini di dotazione di carbonio organico e di macro/micro elementi disponibili);</p> <p>In riferimento agli ulteriori impianti presenti all’interno del buffer NON si rilevano forme significative di impatto, in relazione alle soluzioni impiegate, che prevedono il proseguo delle attività agricole nel caso degli impianti agrivoltaici, e alle attenzioni progettuali, nel caso degli impianti BESS.</p>	P

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 334 di 389

10.Valutazioni conclusive

10.1. Interventi di mitigazione/inserimento ambientale

I presupposti ideali dell'impianto fotovoltaico "Carpi – Fossoli" sono mirati a un miglioramento qualitativo della salute del pianeta anche se appaiono, nel concreto, imprescindibili elementi "complementari" di disturbo (specialmente nella fase cantieristica, ancorché di breve durata). È un dato di fatto, che oltre a benefici immediati o continuativi (generabili dalla realizzazione di una qualsiasi iniziativa etica) si presentino, al contempo, intrinseci ad essa, inevitabili effetti collaterali, dal momento in cui l'opera si inserisce come artefatto in un contesto preesistente.

Come è già stato sottolineato e ampiamente dibattuto, tuttavia, l'impianto oggetto di autorizzazione risulta inserito in un ambiente a uso agricolo, con eventi perturbativi di origine antropica frequenti e continuativi, peraltro in un contesto paesaggistico di carattere misto agro-energetico. Non rilevando la presenza di elementi particolarmente sensibili a livello di risorse biotiche e abiotiche, l'impatto dell'opera appare limitato e per lo più mitigabile (sino ad annullabile nella maggior parte dei casi), con accorgimenti progettuali e strategie gestionali. Di più, **tali "disturbi" appaiono di minima entità specie se raffrontati alle ripercussioni sul clima - ben più gravi ed estese nel tempo e nello spazio - dello smisurato (e imperterrito) consumo di giacimenti fossili.**

Si ritiene utile, quindi, evidenziare l'approccio etico dell'opera che, oltre a generare importanti ricadute climatiche ed energetiche positive sul medio e lungo periodo, intende adottare soluzioni tecnico-ingegneristiche e ambientali volte a integrare sinergicamente le tecnologie in progetto con le risorse ambientali locali, al fine di coniugare il fabbisogno di energia da fonti rinnovabili e la valorizzazione del territorio e delle sue risorse.

Richiamando alcuni elementi chiave di progetto ed entrando nello specifico delle opere di mitigazione, si può riassumere quanto segue:

- Il progetto proposto prevede un **connubio virtuoso tra produzione energetica e valorizzazione/miglioramento delle componenti ambientali locali (e.g. fasce boscate a valenza percettiva ed ecologica, microhabitat per la fauna locale)** al fine di soddisfare - in termini di sostenibilità ambientale -, **la salvaguardia dei servizi ecosistemici, il fabbisogno di energia da fonti rinnovabili e la valorizzazione del territorio e delle sue risorse in ottica di sostenibilità ambientale.** Si è, quindi, lavorato sul binomio ambiente-energia, al fine di proporre una soluzione energetica sostenibile e un miglioramento delle componenti ambientali locali lavorando su elementi quali biodiversità, re-innesco di cicli trofici e servizi ecosistemici (il c.d. "giardino foto-ecologico").
- A livello progettuale-realizzativo **le opere sono state concepite senza l'uso di materiali cementizi e/o bituminosi** (fatto salvo per i soli basamenti delle cabine di smistamento, delle cabine di trasformazione, dei cabinati batterie (BESS) e dei trasformatori AT/bt dell'isola BESS, che saranno rimossi a fine vita).
- Le aree viabilistiche interne all'area di impianto saranno oggetto di **scotico preventivo (con accantonamento del terreno vegetale)** e gli inerti in ingresso saranno separati dal suolo attraverso un **geo-tessuto** (che ne semplifichi anche la rimozione a fine vita).

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 335 di 389

- L'area di progetto sarà protetta dalle intrusioni involontarie attraverso una ordinaria recinzione perimetrale. Tale recinzione, tuttavia, sarà sollevata da terra di 20 cm, per consentire il passaggio della fauna di piccola/media taglia e consentirne la libera circolazione.
- Il **cavidotto di connessione sarà posizionato, per tutto il suo tracciato, in soluzione interrata** sotto terreno naturale e/o strade esistenti. **In corrispondenza degli attraversamenti dei corsi d'acqua/canali e dei sottoservizi intersecati dall'opera sarà prevista** (in accordo con il Gestore di Rete) **un sistema di passaggio in Trivellazione Orizzontale Controllata** (i.e. T.O.C.). Tale soluzione (opportunamente dettagliata - per ciascun attraversamento - in un elaborato tecnico dedicato) consente di NON interferire con il naturale deflusso delle acque e con gli alvei dei corsi d'acqua, escludendo forme di impatto anche nei confronti di vegetazione ed ecosistemi ripariali locali, a tutto vantaggio degli equilibri tra le componenti biotiche e abiotiche presenti nel tratto considerato. Dal punto di vista visivo-percettivo, inoltre, tale soluzione consente di considerare trascurabili gli impatti in quanto sotterranea.
- **L'impianto non sarà fonte di emissioni significative: né di tipo acustico/luminoso** (fatta salva l'illuminazione automatica di emergenza), **né di tipo climalterante, inquinante o polveroso**. Attraverso l'adozione delle comuni buone pratiche di cantiere, il rischio di sversamenti, anche accidentali, sarà ridotto ai minimi termini. Materiali di risulta e imballaggi saranno trattati nel rispetto delle leggi in materia, con separazione tra rifiuti riciclabili e non. Le attività cantieristiche saranno inoltre condotte nei soli orari diurni, nel rispetto della legislazione vigente, secondo principi di minor disagio possibile per la popolazione (sia in termini viabilistici, sia nei confronti dei potenziali ricettori).
- In sede gestionale **nessuna sostanza di origine sintetica verrà utilizzata**, con specifico riferimento anche alla gestione del verde e alla pulizia dei pannelli. Non si prevede, inoltre, il prelievo diretto di volumi d'acqua dagli acquiferi (superficiali o profondi) per il lavaggio dei pannelli.
- **Ancorché il paesaggio agro-energetico stia divenendo sempre più comune, l'impatto di tipo panoramico-visivo potrebbe risultare, per i ricettori più critici in materia, un elemento di disturbo, che necessita di mitigazione/compensazione.** Nel caso specifico dell'impianto "Carpi – Fossoli", la specifica connotazione pianeggiante dell'area, la presenza della Stazione Elettrica "Carpi Fossoli" e dell'impianto di compostaggio di Fossoli rende il sito già parzialmente mitigato a livello sovralocale. Tuttavia, a scala locale, l'area di progetto presenta **vari gradi di visibilità da alcuni recettori sensibili di prossimità e da alcuni punti di osservazione posti nelle vicinanze** (i.e. percorsi viabili, edificato misto rurale/residenziale), **oggetto di particolare attenzione in sede di analisi dei margini visivi** (cfr. elaborato "FTV24CP01-E-12") **a predisposizione delle opere di mitigazione** (cfr. elaborato "FTV24CP01-E-13").
In ragione **i)** della presenza di ostacoli visivi di carattere naturale e antropico, **ii)** delle zone antropizzate limitrofe all'area di progetto (e.g. Stazione Elettrica "Carpi Fossoli", discarica di Fossoli, ecc.) e **iii)** delle mitigazioni proposte, progettate a seguito di tutte le necessarie valutazioni/analisi sito-specifiche, l'impatto visivo-percettivo delle porzioni visibili dell'opera risulterà sensibilmente attenuato. Ecco, quindi, come la "percezione residua", **se opportunamente comunicata, potrà potrà generare attenzione, verso l'innovativo "giardino foto-ecologico", diventando, quindi, uno strumento di sensibilizzazione e comunicazione in cui la commistione di paesaggi si farà portavoce di rinnovata consapevolezza nella lotta ai cambiamenti climatici.**

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 336 di 389

- **Le attività previste non avranno alcun impatto sugli habitat di interesse comunitario.** Si osserva che già prima di attuare le misure di mitigazione il livello delle incidenze per la componente habitat è risultato NON SIGNIFICATIVO. Considerando le misure di mitigazione proposte possiamo affermare che il risultato finale di valutazione della significatività dell'incidenza sugli habitat risulterà sicuramente migliorato e si potrà dunque considerare NULLO.
- **Il progetto risulta rispettoso della fauna esistente in quanto non altera significativamente lo stato dei luoghi e, inoltre, anche le fasi di cantiere e di dismissione sono di durata limitata nel tempo e condotte in modo da arrecare il minor disturbo possibile.** Si osserva che già prima di attuare le misure di mitigazione il livello delle incidenze per la componente fauna è risultato BASSO per alcune specie, potenzialmente frequentatrici dell'area di progetto, NULLO per tutte le altre specie. Considerando le misure di mitigazione proposte possiamo affermare che il risultato finale di valutazione della significatività dell'incidenza sulle specie ritenuti vulnerabili, risulterà sicuramente migliorato. Si può considerare BASSO per le specie che potenzialmente svolgono il loro ciclo biologico, in parte, all'interno degli habitat presenti nell'area di progetto, NULLO per tutte le altre specie.

Riallacciandosi a quanto sopra ed entrando nel merito, si riassumono di seguito i **principali interventi di mitigazione e riqualificazione ambientale** previsti.

10.1.1. Fasce vegetate mitigative

È prevista la **piantumazione lungo la totalità del perimetro dell'impianto**, come indicato nella Figura 155, di **fasce/aree vegetate - a valenza percettivo-ambientale - con specie arboreo-arbustive autoctone** che contribuiranno a **i) ridurre l'effetto percettivo, ii) aumentare la biodiversità e iii) tutelare gli elementi identitari del paesaggio**. La messa a dimora di tali specie contribuirà infatti a: a) incrementare le zone rifugio a livello locale, b) fornire una maggiore diversificazione ecologica e c) potenziare la presenza di corridoi ecologici di interconnessione, per facilitare gli spostamenti della fauna locale e dell'avifauna terricola stanziale.

Al fine di una ottimale valorizzazione ambientale della fascia, la **selezione delle specie** è stata innanzitutto effettuata analizzando l'**Allegato 3 "Specie vegetali"** del Regolamento del verde del Comune di Carpi, all'interno del quale viene riportata la classificazione delle specie vegetali sia in base alle caratteristiche della specie botanica, sia in relazione al contesto territoriale. Nello specifico, sono state selezionate specie tra quelle appartenenti al Gruppo B - Specie arboree e arbustive appartenenti alle associazioni vegetali autoctone e particolarmente idonee all'ambiente locale (cfr. Tabella 50) - e tra quelle idonee per il contesto extraurbano (cfr. Tabella 51).

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 337 di 389

Tabella 50. Elenco di specie appartenenti al Gruppo B – Specie arboree e arbustive appartenenti alle associazioni vegetali autoctone e particolarmente idonee all'ambiente locale.

1. Specie arboree

Nome scientifico

Acer campestre
Acer opalus
Acer platanoides
Acer pseudoplatanus
Alnus glutinosa
Carpinus betulus
Celtis australis
Cercis siliquastrum
Fraxinus excelsior
Fraxinus ornus
Fraxinus oxycarpa
Juglans regia
Laburnum anagyroides
Mespilus germanica
Morus alba
Ostrya carpinifolia
Populus alba
Populus canescens
Populus nigra italica
Prunus amygdalus
Prunus armeniaca
Prunus avium
Prunus cerasifera
Prunus mahaleb
Quercus ilex
Quercus petraea
Quercus pubescens
Quercus robur (Q. pedunculata)
Sambucus nigra
Sorbus aucuparia
Sorbus domestica
Tilia cordata
Tilia platyphyllos
Ulmus campestris

Nome comune

Acero campestre
Acero opalo
Acero riccio
Acero di monte
Ontano nero
Carpino bianco
Bagolaro
Albero di Giuda
Frassino maggiore
Orniello
Frassino ossifillo
Noce
Maggiociondolo
Nespolo
Gelso bianco
Carpino nero
Pioppo bianco
Pioppo gatterino
Pioppo cipressino
Mandorlo
Albicocco
Ciliegio
Mirabolano
Ciliegio canino
Leccio
Rovere
Roverella
Farnia
Sambuco
Sorbo degli uccellatori
Sorbo domestico
Tiglio
Tiglio nostrale
Olmo campestre

2. Specie arbustive

Nome scientifico

Arbutus unedo
Buxus sempervirens
Colutea arborescens
Cornus sanguinea
Coronilla emerus
Corylus avellana
Euonymus europaeus
Frangula alnus
Hippophae rhamnoides
Ligustrum vulgare
Paliurus spina christi
Prunus spinosa
Rhamnus cathartica
Rosa canina
Rosmarinus officinalis
Ruscus aculeatus
Cytisus scoparius
Spartium junceum
Staphylea pinnata
Viburnum lantana
Viburnum opulus

Nome comune

Corbezzolo
Bosso
Vescicaria
Sanguinello
Cornetta dondolina
Nocciolo
Fusaggine o berretta da prete
Frangola
Olivello spinoso
Ligustro
Marruca
Prugnolo
Spincervino
Rosa selvatica
Rosmarino
Pungitopo
Ginestra dei carbonai
Ginestra
Borsolo
Lantana
Pallon di neve

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 338 di 389

Tabella 51. Elenco delle specie arboree e arbustive idonee per il contesto extraurbano.

Nome scientifico	Nome comune
<i>Acer campestre</i>	Acero campestre
<i>Alnus cordata</i>	Ontano napoletano
<i>Alnus glutinosa</i>	Ontano nero
<i>Arbutus unedo</i>	Corbezzolo
<i>Berberis vulgaris</i>	Crespino
<i>Carpinus betulus</i>	Carpino bianco
<i>Cercis siliquastrum</i>	Albero di Giuda
<i>Colutea arborescens</i>	Vescicaria
<i>Cornus sanguinea</i>	Sanguinello
<i>Cornus mas</i>	Corniole
<i>Corylus avellana</i>	Nocciolo
<i>Diospyros kaki</i>	Cachi
<i>Euonymus europaeus</i>	Fusaggine o berretta da prete
<i>Ficus carica</i>	Fico
<i>Frangula alnus</i>	Frangola
<i>Fraxinus angustifolia</i>	Frassino meridionale
<i>Fraxinus ornus</i>	Orniello
<i>Fraxinus excelsior</i>	Frassino maggiore
<i>Hippophae rhamnoides</i>	Olivello spinoso
<i>Juglans regia</i>	Noce
<i>Laurus nobilis</i>	Alloro
<i>Ligustrum vulgare</i>	Ligustro
<i>Lonicera xylosteum</i>	Madreselva pelosa o caprifoglio
<i>Mespilus germanica</i>	Nespole
<i>Morus alba</i>	Gelso bianco
<i>Morus nigra</i>	Gelso nero
<i>Paliurus spina christi</i>	Marruca
<i>Populus alba</i>	Pioppo bianco
<i>Populus canescens</i>	Pioppo gatterino
<i>Populus nigra italica</i>	Pioppo cipressino
<i>Prunus amygdalus</i>	Mandorlo
<i>Prunus armeniaca</i>	Albicocco
<i>Prunus avium</i>	Ciliegio
<i>Prunus cerasifera</i>	Mirabolano / loc. Marusticano
<i>Prunus domestica</i>	Susino
<i>Prunus mahaleb</i>	Ciliegio canino
<i>Prunus spinosa</i>	Prugnolo
<i>Punica granatum</i>	Melograno
<i>Quercus ilex</i>	Leccio
<i>Quercus petraea</i>	Rovere
<i>Quercus robur (Q. pedunculata)</i>	Farnia
<i>Rhamnus frangula</i>	Fragola
<i>Rhamnus cathartica</i>	Spino cervino
<i>Rosa canina</i>	Rosa comune o selvatica
<i>Salix alba</i>	Salice bianco
<i>Salix spp.</i>	Salici specie varie con esclusione del <i>Salix alba</i>
<i>Sambucus nigra</i>	Sambuco
<i>Sorbus domestica</i>	Sorbo domestico
<i>Taxus baccata</i>	Tasso
<i>Tilia cordata</i>	Tiglio
<i>Tilia platyphyllos</i>	Tiglio nostrale
<i>Ulmus campestris o minor</i>	Olmo campestre
<i>Viburnum lantana</i>	Lantana
<i>Viburnum opulus</i>	Pallone di maggio non sterile

Inoltre, si è tenuto conto **della valenza paesaggistica e naturalistica delle essenze proposte** (e.g. periodi di fioritura e fruttificazione, valenza ornamentale e cromatica, intensità di ramificazione – nel periodo invernale, etc.), **delle caratteristiche fisio-morfologiche delle piante** (e.g. grado di rusticità, basso livello di manutenzione, buona reazione ad interventi di potatura e contenimento delle chiome, compatibilità con le esigenze di non ombreggiamento dei moduli fotovoltaici), **delle caratteristiche edafiche e stagionali locali e dell'appetibilità faunistica**, nonché dell'idoneità alla sosta e/o alla riproduzione di specie ornamentali, rettili e piccoli mammiferi. In particolare, si prevede la messa a dimora di **specie a fioritura appariscente** (e.g. *Viburnum opulus* L., *Sambucus nigra* L.), in modo da favorire la presenza di insetti bottinatori, importante fonte di cibo per i pulli delle specie di uccelli potenzialmente nidificanti nei medesimi ambienti ri-naturalizzati con, oltretutto, interessanti ricadute in termini di servizi ecosistemici. **Il mix si integrerà di specie a fruttificazione distribuita nell'arco annuale**, incluse quelle persistenti anche nei periodi tardo autunnali e invernali (e.g. *Prunus spinosa*

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 339 di 389

L., *Cornus sanguinea* L.), come fonte di cibo per l'avifauna svernante nella zona. Inoltre, **l'impiego di esemplari di farnia (*Quercus robur* L.), frassino ossifillo (*Fraxinus angustifolia* Vahl.), carpino bianco (*Carpinus betulus* L.) e ciliegio (*Prunus avium* L.), in grado di raggiungere altezze più elevate, contribuirà, invece, alla creazione di una struttura densa e pluristratificata, finalizzata a un incremento delle zone rifugio e a una maggiore diversificazione ecologica.**

Le fasce vegetate perimetrali permetteranno di ripristinare la continuità dei corridoi ecologici e, di conseguenza, facilitare gli spostamenti della fauna locale e dell'avifauna terricola stanziale anche all'interno delle aree di progetto e saranno costituite da un'alternanza di specie arboreo-arbustive selezionate in funzione: **i)** delle esigenze di mascheramento visivo, **ii)** delle caratteristiche morfologiche, estetiche e fenologiche delle singole specie, **iii)** degli ombreggiamenti con le strutture fotovoltaiche e **iv)** dell'effetto naturaliforme complessivo.

Complessivamente l'intervento in progetto prevede di destinare una superficie pari a circa 28.000 m², al di fuori della recinzione di progetto, per la piantumazione di specie arboreo-arbustive per un totale di 2.851 piante - di cui circa 425 esemplari arborei e circa 2.426 specie arbustive. Ogni pianta sarà provvista di:

- i. dischetto pacciamante – con funzione di ritenzione idrica, controllo degli shock termici e contenimento delle erbe infestanti;
- ii. tutore di sostegno;
- iii. protezione antiroditore (*shelter*);
- iv. concime a lenta cessione.

Sulla base dello stato dei luoghi e delle esigenze di cui sopra, è possibile individuare **quattro differenti tipologie realizzative a risultato naturaliforme:**

- **Tipologia "A" → fasce vegetate da posizionarsi lungo l'intero perimetro dell'area di impianto Est e lungo i margini Nord-Ovest e Sud-Est dell'area di impianto Ovest** costituite da n. 2 file di specie arboree e arbustive (Figura 151). La fila localizzata verso la recinzione sarà costituita solamente da specie arbustive poste ad una distanza di 2,5 m l'una dall'altra e sarà distanziata di 2,5 m dalla seconda fila, costituita da specie sia arboree che arbustive. Le piante messe a dimora avranno un'altezza di primo impianto non inferiore a 2,5 m - esemplari arborei - e non inferiore a 1,5 m - esemplari arbustivi.

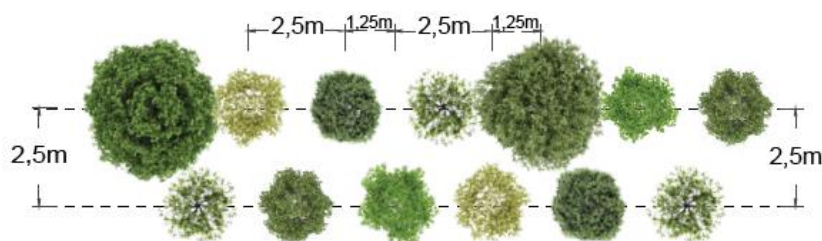


Figura 151. Sesto di impianto delle fasce arboreo-arbustive, costituite da n. 2 file parallele e sfalsate, previste lungo l'intero perimetro dell'area Est e lungo i margini Nord-Ovest e Sud-Est dell'area di impianto Ovest.

- **Tipologia "B" → fasce vegetate da posizionarsi lungo i margini dell'area di impianto Ovest che costeggiano gli elettrodotti aerei** costituite da specie arboree inframmezzate da quelle arbustive disposte su un'unica fila (Figura 152). Le piante messe a dimora avranno un'altezza di primo impianto non inferiore a 2,5 m - esemplari arborei - e non inferiore a 1,5 m - esemplari arbustivi.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 340 di 389

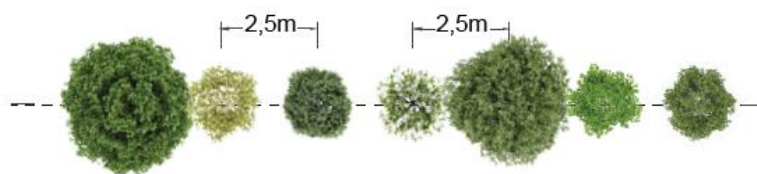


Figura 152. Sesto di impianto delle fasce arboreo-arbustive, costituite da n. 1 fila, previste lungo i margini dell'area di impianto Ovest che costeggiano gli elettrodotti aerei.

- **Tipologia "C" → rinfoltimenti da realizzarsi lungo l'area umida (porzione Nord-Est dell'area di impianto Est) e in una porzione a Sud-Est del lotto Est** costituite da specie arboree inframmezzate da quelle arbustive disposte su un'unica fila (Figura 153). Le piante messe a dimora avranno un'altezza di primo impianto non inferiore a 2,5 m - esemplari arborei - e non inferiore a 1,5 m - esemplari arbustivi.

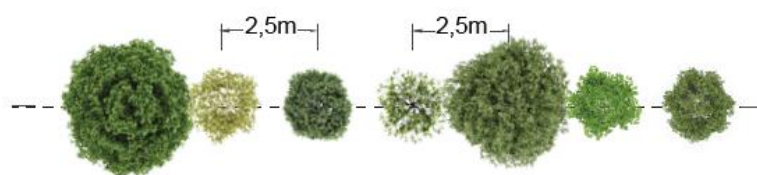


Figura 153. Sesto di impianto dei rinfoltimenti, costituiti da n. 1 fila, previsti lungo l'area umida e in una porzione a Sud-Est.

- **Tipologia "D" → filari con funzione di riqualificazione ambientale da realizzarsi all'interno del lotto Est** costituiti da specie arboree inframmezzate da quelle arbustive disposte su un'unica fila (Figura 154). Le piante messe a dimora avranno un'altezza di primo impianto non inferiore a 2,5 m - esemplari arborei - e non inferiore a 1,5 m - esemplari arbustivi.

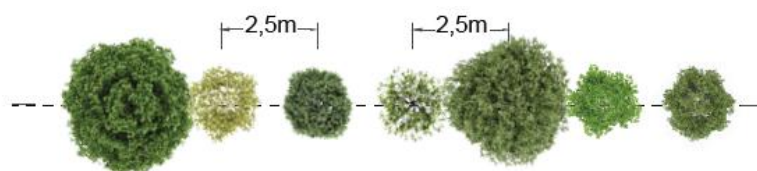


Figura 154. Sesto di impianto dei filari con funzione di riqualificazione ambientale, costituiti da n. 1 fila, da realizzarsi all'interno del lotto Est.

Si precisa che la configurazione rigida a sestì d'impianto, connessa con le esigenze di carattere progettuale, tenderà a perdere il suo effetto schematico con le dinamiche di sviluppo delle diverse specie arboreo-arbustive e con l'ingresso di specie vegetali in rinnovazione naturale.

L'intervento di mitigazione proposto risulta **in linea con le misure agro ambientali della UE incluse nel Reg. CE n° 1698/2005 e successive modificazioni/integrazioni e relativi recepimenti nazionali**. Nello specifico i parametri tecnici di intervento suggeriti risultano conformi a quanto previsto in merito alla *"Conservazione di elementi naturali dell'agro-ecosistema"* e, più nello specifico, alla promozione di elementi naturali e seminaturali per il sostegno della diversità biologica mediante la conservazione di habitat favorevoli allo sviluppo della flora e della fauna selvatiche.

Per ulteriori approfondimenti in merito alle operazioni di messa a dimora e alla manutenzione delle fasce vegetate, si rimanda alla consultazione dell'elaborato "FTV24CP01-E-29-Progetto di sistemazione del verde" e relativi allegati.



Figura 155. Layout relativo alle opere in progetto, con rappresentazione grafica della componente ambientale (prato polifita, fasce arboreo-arbustive, micro-habitat per la fauna locale) e della componente tecnologica (pannelli fotovoltaici, strade e locali tecnici) del progetto.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 342 di 389

10.1.2. Prato polifita permanente

Sull'intera superficie di progetto verrà realizzato un prato polifita a finalità plurima: **i)** tutela del suolo dall'erosione, **ii)** progressivo miglioramento della fertilità del terreno e della quantità di carbonio organico, **iii)** progressivo re-innesco di cicli trofici e delle reti alimentari e **iv)** lotta alle infestanti. In particolare, il miscuglio dovrà essere composto solo in minime percentuali (non superiori al 15%) da graminacee competitive, come *Lolium perenne* e *Festuca pratensis*, con compartecipazione minima di *Dactylis glomerata*. Percentuali di poco superiori (25% circa) dovranno essere destinate a Gramineae più tipiche di prati stabili (livello elevato di diversificazione e ridotto livello di utilizzazioni), come *Cynosurus cristatus*, *Bromus inermis*, *Bromus catarticus* e in minor misura *Alopecurus pratensis* e *Phleum pratense*. Tra le leguminose (i.e. piante azotofissatrici), *Trifolium campestre* è da privilegiare rispetto a *Trifolium repens* (quest'ultimo più tipico di sistemi prativi intensivi e con fioritura meno appariscente), accompagnati da *Medicago lupulina*, *Lotus corniculatus* e *Onobrychis viciifolia*. Tra le altre dicotiledoni, che non dovrebbero costituire meno del 40% della composizione specifica finale, saranno preferite tutte le **specie a fioritura appariscente** (ad esempio appartenenti ai generi *Plantago*, *Achillea*, *Veronica*, *Knautia*, *Ajuga*, *Papaver*, *Centaurea*, *Geranium*, *Silene* ecc.) **per l'elevato valore attrattivo che esse rivestono per l'entomofauna bottinatrice, di importanza trofica centrale per le specie di uccelli legate agli agroecosistemi estensivi**, le cui popolazioni oggi sono in forte riduzione ed oggetto di particolare tutela.

In ottemperanza a quanto previsto all'interno dei CAM, la tipologia di intervento prevista è il taglio **mulching**, tecnica che consiste nello sminuzzare finemente l'erba e distribuirla uniformemente sul terreno senza doverla necessariamente rimuovere, consentendo la formazione di uno strato ad effetto pacciamante.

Si specifica che il taglio del cotico erboso, effettuato con l'ausilio di attrezzature meccaniche comunemente utilizzate anche in frutticoltura (e.g. trattore agricolo con piatto rasaerba mulching regolabile, a spostamento idraulico, e dotato di disco interfilare), avverrà solamente dopo la fioritura delle specie presenti, al fine di agevolare gli insetti pronubi per l'impollinazione.

Gli interventi dovranno, inoltre, essere più ravvicinati nei primi 2 anni post-impianto per favorire l'accrescimento delle radici e l'accestimento, mentre potranno essere ridotti negli anni successivi. A regime, per una piena valorizzazione della plurima finalità della formazione prativa permanente impiantata, specie in ottica di biodiversità, si renderanno indispensabili i seguenti accorgimenti gestionali. Queste superfici, infatti, oltre a divenire fonte di cibo per l'entomofauna (ed indirettamente per l'avifauna), arrivano a costituire siti strategici per la nidificazione degli uccelli oltre che importante "area rifugio" e posatoi in sinergia con le aree circostanti (e.g. ZPS e IBA). Inoltre, la presenza nell'area vasta di alcune specie di uccelli terricole - che approntano il nido sul terreno nei pressi di cespugli e siepi (e.g. *Lanius collurio* - averla piccola, *Alauda arvensis* - allodola, *Calandrella brachydactyla* - calandrella) -, fa sì che si ritenga indispensabile prevedere tagli tardivi della formazione erbacea, e, nello specifico, un primo taglio nel mese di luglio, al fine di evitare il periodo di nidificazione di tali specie (compreso tra aprile e giugno) ed un secondo taglio nel periodo autunnale tra fine settembre e inizio ottobre.

Per ulteriori approfondimenti in merito alla manutenzione delle superfici a prato, si rimanda alla consultazione del Progetto di sistemazione del verde (cfr. elaborato "FTV24CP01-E-29").

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 343 di 389

10.1.3. Opere per l'incremento della biodiversità

In ottica di favorire la biodiversità, all'interno dell'area di impianto, in alcune zone libere dello stesso, si procederà ad adibire piccole superfici a microhabitat speciali interessanti alcune nicchie specifiche. In particolare:

- **n° 5 cumuli di pietre** (e.g. Figura 156) di circa 4 m³/cad costituiti da pietre di varie pezzature di provenienza locale, da ubicarsi in zone con prolungato soleggiamento e protette dal vento. Fino a qualche decennio fa, se ne incontravano a migliaia. Erano il risultato di attività agricole. Quando si aravano i campi, venivano continuamente riportati in superficie sassi di diverse dimensioni, costringendo gli agricoltori a depositarli in ammassi o in linea ai bordi dei campi. Essi offrono a quasi tutte le specie di rettili e ad altri piccoli animali numerosi nascondigli, postazioni soleggiate, siti per la deposizione delle uova e quartieri invernali.



Figura 156. Esempio di cumulo di pietre costruito in una zona di transizione tra un'area prativa e una lingua boscata. Si noti l'eterogeneità, le forme irregolari, le dimensioni delle pietre e la presenza di una fascia erbosa perimetrale.

- **n° 5 cumuli di piante morte** di circa 4 m³/cad (e.g. Figura 157) - meglio se di specie autoctone differenti -, da collocarsi in prossimità delle fasce vegetate, eventualmente anche vicino alle pietre di cui sopra. Il legno morto rappresenta una importante e insostituibile fonte di biodiversità che contribuisce ad aumentare la complessità, e con essa la stabilità, degli ecosistemi. La "necromassa" garantisce la presenza di numerosissimi microhabitat necessari a molte specie animali e vegetali che qui possono trovare un substrato idoneo, rifugio, nutrimento: basti pensare ai numerosi organismi *saproxilici* (che dipendono dal legno morto in qualche fase del loro ciclo vitale) tra cui gli invertebrati che si nutrono di legno (*xilofagi*) o che nel legno vivono (*xilobi*), i funghi (in particolare *basidiomiceti*), i licheni o le epatiche, ma anche roditori, anfibi e rettili che vi trovano rifugio. Il suo ruolo è importante anche per la riproduzione di molti organismi (in particolare invertebrati) che sono alla base della catena trofica per molte specie avifaunistiche e mammiferi.

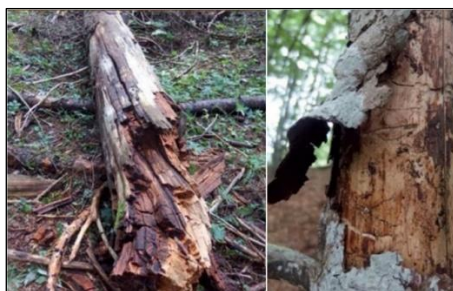


Figura 157. Esempi di necromassa legnosa, a terra e in piedi, di diverse dimensioni in un contesto marginale boschivo.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 344 di 389

- **n° 10 BatBox** da localizzarsi sugli alberi, a circa 4 metri di altezza, al fine di creare zone di attrazione/rifugio in grado di favorire la presenza di chirotteri. Seppur i chirotteri rappresentino, dopo i roditori, l'ordine più numeroso tra i mammiferi, una notevole percentuale delle specie esistenti risulta rara e minacciata. In relazione al loro significativo contributo alla biodiversità dei vertebrati terrestri, alla loro generale rarefazione sul territorio, al ruolo ecologico di predatori specializzati in insetti, al contributo nell'impollinazione e alla funzione di "indicatore biologico", i pipistrelli costituiscono una fonte faunistica di elevato valore conservazionistico e di particolare interesse scientifico.



Figura 158. Esempio di BatBox installata su esemplare arboreo.

Stante le peculiarità di molte delle attività sopra citate, sia in termini progettuali, sia realizzativi (sia temporali), si suggerisce - per tutto quanto sopra menzionato - il coinvolgimento di professionisti del settore in sede di progettazione esecutiva e realizzativa onde assicurare la buona e piena realizzazione di quanto identificato, evitando errori che potrebbero invalidare l'efficacia di quanto proposto.

In chiusura di elaborato, pur non riscontrando forme di impatto necessitanti di compensazioni (essendo interamente mitigate sino ad annullarne gli impatti), la società proponente è lieta di offrire i seguenti ulteriori elementi di miglioramento:

- 1) limitatamente al sito di cantiere e alle relative aree interne e perimetrali, procedere alla **rimozione - per estirpazione - di eventuali individui appartenenti alla *Black List* delle piante aliene con carattere invasivo che dovessero insediarsi**. Una specie, quando introdotta in un territorio diverso dal suo areale di origine (per azione volontaria o involontaria dell'uomo), viene definita specie esotica (o aliena/alloctona) e, in assenza di fattori limitanti, può sviluppare un comportamento invasivo, arrivando a colonizzare gli ecosistemi naturali presenti e a soppiantare le specie autoctone con conseguente riduzione del livello di biodiversità.
- 2) **apertura da parte della società proponente, laddove si rilevassero forme residue di impatto non opportunamente compensate (dietro opportuna evidenza motivata corredata di logica quantificazione), al finanziamento/cofinanziamento di attività di rilevanza ambientale territoriale da discutersi con il Comune di Carpi.**

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 345 di 389

10.2. Proposta di Monitoraggio ambientale

L'attività di monitoraggio segue, sostanzialmente, quelli che sono gli elementi caratterizzanti il c.d. *Environmental Impact Assessment (EIA) follow-up* (Arts et al., 2001; Morrison-Saunders and Arts, 2004).

Nello specifico:

- **Monitoraggio** – insieme dei dati ambientali e delle attività caratterizzanti le fasi antecedenti e successive la realizzazione del progetto.
- **Valutazione** – valutazione della conformità delle prestazioni ambientali del progetto alle norme, previsioni o aspettative.
- **Gestione** – definizione delle decisioni e delle appropriate azioni da intraprendere in risposta a problemi derivanti dalle attività di monitoraggio e valutazione.
- **Comunicazione** – informazione delle parti interessate sui risultati delle fasi precedenti, al fine di fornire un feedback sull'attuazione del progetto/piano e sui processi di VIA.

In riferimento agli obiettivi attesi (e alle conseguenti attività che dovranno essere programmate), in accordo con le *"Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedura di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici generali – Rev.1 del 16/06/2014"*¹⁷⁰ redatte dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATM) e le Linee Guida S.N.P.A. n. 28/2020¹⁷¹, si possono identificare le seguenti fasi di monitoraggio:

1. Monitoraggio Ante Operam (AO) o monitoraggio dello scenario di base.

Verifica dello scenario ambientale di riferimento descritto nel SIA e caratterizzazione delle condizioni ambientali (scenario di base) per la determinazione dello stato delle componenti prese in considerazione, da concludersi prima dell'avvio dei lavori per la realizzazione dell'opera.

2. Monitoraggio in Corso d'Opera (CO).

Verifica delle previsioni degli impatti ambientali argomentate nel SIA e delle variazioni dello scenario di base mediante la rilevazione dei parametri presi a riferimento per le diverse componenti analizzate. Tale valutazione partirà contestualmente all'inizio dei lavori di cantierizzazione e si concluderà a seguito della messa in pristino dei luoghi successiva allo smantellamento del cantiere, permettendo l'individuazione di eventuali aspetti non previsti rispetto alle previsioni contenute nel SIA, programmando opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione.

3. Monitoraggio Post Operam (PO).

Tale fase viene ulteriormente suddivisa in due sotto-fasi:

i. Monitoraggio in fase di esercizio

Comprende le fasi contestuali e successive alla messa in esercizio definitiva dell'opera, con inizio non prima del completo smantellamento delle aree di cantiere e della messa in pristino dei luoghi. I valori ottenuti in questa fase, di durata variabile a seconda della componente analizzata, saranno confrontati con quelli ottenuti *Ante Operam*, valutando eventuali deviazioni rispetto alle attese (anche in ottica di identificazione di correttivi da applicare).

ii. Monitoraggio in fase di dismissione

Analisi delle condizioni delle componenti ambientali a fine vita dell'impianto fotovoltaico (circa 25-35 anni), a seguito del pieno ripristino dell'area tramite rimozione delle apparecchiature, dismissione delle opere e completo ripristino del sito a seguito di opportune lavorazioni

¹⁷⁰ <https://va.mite.gov.it/it-IT/DatiEStrumenti/MetadatoRisorsaCondivisione/1da3d616-c0a3-4e65-8e48-f67bc355957a>

¹⁷¹ https://www.snpanambiente.it/wp-content/uploads/2020/05/Linee_Guida_SNPA_LLGGVIA_28_2020.pdf

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 346 di 389

superficiali del suolo (e.g. aratura/epicatura). I valori ottenuti saranno confrontati con quelli derivanti dal monitoraggio sia in fase di esercizio sia *Ante Operam*.

4. Comunicazione.

Illustrazione degli esiti delle attività di monitoraggio, di cui ai punti precedenti, alle autorità preposte ad eventuali controlli e al pubblico.

In ragione di quanto argomentato sino ad ora, tenuto conto della tipologia di progetto proposto (che ambisce all'integrazione agro-energetica-ambientale di un impianto di **produzione energetica da FER con ulteriore miglioramento della componente ambientale locale**), alla luce delle considerazioni emerse in fase di valutazione d'impatto ambientale, **viene qui proposto un Progetto di Monitoraggio suddiviso per le diverse componenti giudicate potenzialmente sensibili**, al fine di individuare le differenti metodologie e le relative specifiche azioni che verranno messe in atto nelle singole fasi del monitoraggio.

10.2.1. Progetto di Monitoraggio Ambientale

Come descritto nei precedenti paragrafi, l'impatto dell'opera rispetto alle componenti analizzate appare contenuto/limitato e per lo più mitigabile (sino ad annullabile nella maggior parte dei casi) con accorgimenti progettuali, buone pratiche gestionali e strategie mirate (peraltro ormai ampiamente note in relazione alla tipologia di opera proposta).

Pur tenuto conto di quanto sopra esposto, tuttavia, sono state identificate due variabili meritevoli di specifiche attenzioni. In particolare:

- i) **Monitoraggio pedologico** → in relazione alle funzioni di "abitabilità" e di "nutrizione" del suolo - che lo rendono "*capace di ospitare la vita delle piante*"¹⁷² - e, come tale, elemento strategico per la buona riuscita del progetto (a vantaggio delle generazioni future sia ai fini della conservazione della risorsa sia ai fini del contenimento dei cambiamenti climatici);
- ii) **Monitoraggio vegetazionale** → da eseguirsi nelle aree in cui verranno effettuate le piantumazioni con specie tipiche del corredo floristico dell'area di impianto (cfr. par. 5.8.1 e 10.1), in ragione dell'importanza paesaggistico percettiva dei luoghi e per la valorizzazione dell'ecosistema agricolo esistente.

10.2.1.1. Risorsa suolo e monitoraggio pedologico

In merito alla **risorsa suolo**, come ampiamente argomentato all'interno del presente documento (cfr. par. 8.6.2), la tecnologia fotovoltaica risulta priva di qualunque tipo di sostanza chimica nociva (liquida o solida) che possa percolare nel suolo andando a comprometterne lo stato di salute. Inoltre, a livello pedologico gli impatti negativi generati nella fase di cantiere sono reversibili nel breve periodo, mentre quelli derivanti dall'opera in esercizio possono essere considerati praticamente nulli. Unitamente a ciò, la realizzazione di impianti fotovoltaici permette, nella maggior parte dei casi, un progressivo aumento della dotazione di carbonio organico dei suoli e, in generale, un non degrado degli stessi, come ampiamente documentato dall'Istituto per le Pianta da Legno e l'Ambiente (IPLA) della Regione Piemonte (IPLA, 2017; IPLA, 2020).

A fronte di tali riflessioni, considerata:

- a. la natura stessa del progetto, che prevede un connubio virtuoso tra produzione energetica e attività agricola e l'inevitabile interazione di queste due componenti,
- b. l'attuale poca disponibilità di dati riferiti al monitoraggio di sistemi agro-energetici,

¹⁷² Franz, H. (1949). Bodenleben und Bodenfruchtbarkeit. Wien: Verlag Brilder Hollinek

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 347 di 389

- c. l'utilizzo di moduli fotovoltaici installati su supporti infissi nel suolo per semplice pressione (senza il supporto di fondazioni di tipo cementizio) che consentono di poter regolare opportunamente l'inclinazione dei pannelli evitando la creazione di zone d'ombra concentrate;

il monitoraggio di seguito proposto è rivolto all'individuazione, nelle diverse fasi d'opera (Ante-Operam, Corso d'Opera e Post-Operam¹⁷³), delle tendenze evolutive della risorsa suolo in relazione alle peculiarità dell'opera in progetto, tenuto conto delle proprietà chimiche, fisiche e biologiche sito-specifiche.

A livello regionale, l'Emilia-Romagna ha mostrato una particolare sensibilità verso le attività di monitoraggio delle caratteristiche chimico-fisiche e biologiche dei suoli, individuando una specifica metodologia di campionamento e di analisi del suolo, descritta in maniera dettagliata all'interno del *"Manuale di campionamento della rete di monitoraggio dei suoli – Guide di campagna 2020"* redatto dal Servizio geologico sismico e dei suoli della Regione Emilia-Romagna¹⁷⁴. All'interno del Manuale sono contenute le modalità di individuazione del sito di monitoraggio (definito come *"la superficie di territorio nella quale vengono effettuate le operazioni di caratterizzazione e campionamento del suolo"*), lo schema di campionamento, e i parametri oggetti del monitoraggio, suddivisi in "general", ossia quelli necessari per una caratterizzazione generale del suolo, e "specifici", utilizzati per evidenziare peculiari caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche.

Partendo dalla metodologia proposta, specifica per i suoli sottoposti a sola gestione agricola, il protocollo di campionamento è stato integrato con quanto riportato all'interno delle *"Linee Guida per il monitoraggio del suolo su superfici agricole destinate ad impianti fotovoltaici a terra"*¹⁷⁵ - in quanto specifiche per la casistica in oggetto - redatte dalla Regione Piemonte in collaborazione con IPLA, per indagare nel tempo *"le relazioni fra il campo fotovoltaico e il suolo agrario"*. Le stesse linee guida definiscono **i)** il protocollo di monitoraggio/campionamento dei principali parametri chimico-fisici-biologici dei suoli, **ii)** le fasi di monitoraggio (Fase I Ante-Operam e Fase II Corso d'Opera) e **iii)** gli intervalli temporali (prestabiliti) di campionamento (1-3-5-10-15-20 anni).

A partire da quanto sopra, declinato al caso specifico, è stato quindi definito un set standard di parametri chimico-fisici oggetto di analisi (cfr. Tabella 52) finalizzato ad ottenere una caratterizzazione accurata dei suoli di interesse.

Tabella 52. Definizione dei parametri oggetto di monitoraggio

Parametro	Unità di misura	Metodo
Tessitura	-	D.M. 13/09/99 "Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo" G.U. 248/1999
pH	Unità pH	
Capacità di Scambio Cationico	meq/100 g S.S.	
Calcare totale	g/kg S.S. CaCO ₃	
Carbonio organico	g/kg S.S. C	
Azoto totale	g/kg S.S. N	
Fosforo assimilabile	mg/kg S.S. P	
Potassio scambiabile	meq/100 g S.S.	
Calcio scambiabile	meq/100 g S.S.	
Magnesio scambiabile	meq/100 g S.S.	

¹⁷³ Per Ante-Operam si intende la verifica dello scenario ambientale di base prima dell'avvio dei lavori per la realizzazione dell'opera; per Corso d'Opera si intende la verifica della previsione degli impatti ambientali e delle variazioni dello scenario di base dall'inizio dei lavori di cantierizzazione e fino alla completa messa in pristino dei luoghi successiva allo smantellamento del cantiere; nel Post-Operam si considera il monitoraggio delle componenti ambientali sia in fase di esercizio dell'impianto, sia in fase di dismissione.

¹⁷⁴ https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/suoli/pdf/manuale-di-campionamento_monitoraggio_2020.pdf@@download/file/MANUALE%20DI%20CAMPIONAMENTO_monitoraggio_2020.pdf

¹⁷⁵ http://www.regione.piemonte.it/governo/bollettino/abbonati/2010/45/attach/dddb110001035_040_a1.pdf

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 348 di 389

Per la definizione del protocollo di campionamento, sono state invece considerate le tre fasi di monitoraggio (*Ante-Operam*, *Corso d'Opera* e *Post-Operam*), andando a diversificare, per ognuna, la tipologia di campionamenti da realizzare:

- *Ante-Operam*

Sulla base dell'analisi delle cartografie tematiche pedologiche regionali, l'area di installazione delle strutture fotovoltaiche ricade all'interno di una sola unità di suolo (a cui corrisponde una sola capacità d'uso). Tuttavia, data l'estensione dell'area di impianto, si propone:

- L'apertura di n. 3 profili pedologici in posizione rappresentativa della stazione. Nello specifico, lo scavo dovrà essere profondo almeno 150 cm e largo abbastanza per osservare e descrivere gli orizzonti che vengono riscontrati, con prelievo contestuale di campioni da ogni orizzonte pedologico rilevato (per le analisi chimico-fisiche riportate in Tabella 52).
- La realizzazione di n. 14 trivellate indicativamente alla profondità di 0-30 cm (topsoil) e 30-60 cm (subsoil) a rafforzamento delle attività di cui sopra (anch'esse con prelievo di campioni per analisi chimico-fisiche).

A seguito di tali indagini potranno essere confermate o definite nel dettaglio a scala di campo le diverse unità di terre presenti.

- *Corso d'Opera (fase di cantiere)*

Tenuto conto delle tempistiche ristrette di cantiere, durante le attività di costruzione non sono state previste attività di monitoraggio (in quanto poco efficaci data la natura delle opere da realizzare) che, viceversa, verrebbero sostituite da azioni volte a prevenire incidenti e/o escludere possibili danni (e.g. buone pratiche di cantiere; formazione specifica degli addetti ai lavori; presenza in cantiere di un "Emergency Spill kit" per far fronte a eventuali sversamenti puntuali accidentali di sostanze potenzialmente inquinanti quali, per esempio, limitati quantitativi di carburanti e lubrificanti connessi all'operatività dei mezzi di cantiere; etc).

- *Post-Operam (fase di esercizio e fasi di dismissione)*

In fase di esercizio si prevede l'esecuzione di campionamenti, ad intervalli temporali prestabili, ossia dopo 1-3-5-10-15-20 anni dalla realizzazione dell'impianto, su 2 siti di monitoraggio ubicati nell'area interessata dalle installazioni dei moduli.

Ciascun sito si caratterizzerà da un doppio campionamento: uno localizzato in posizione ombreggiata dalla presenza dei pannelli fotovoltaici, e uno nelle posizioni di interfila tra i pannelli. Ciascun campionamento sarà effettuato sia in superficie (topsoil), sia in profondità (subsoil) attraverso il prelievo di 2 sottocampioni (i quali verranno miscelati per ottenere un unico campione rappresentativo di quell'ambito specifico). Complessivamente, quindi, si otterranno n° 12 campioni rappresentativi: 2 topsoil + 2 subsoil per le aree coperte dai moduli e 2 topsoil + 2 subsoil per le aree poste tra i pannelli.

In ultimo, a seguito della conclusione della fase di dismissione esecuzione di n. 14 trivellate pedologiche negli stessi punti di campionamento individuati in fase di *Ante-Operam*.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 349 di 389

10.2.1.2. Monitoraggio vegetazionale

In merito alla **componente vegetazionale**, il monitoraggio è volto a garantire l'efficacia di attecchimento delle piante messe a dimora nelle aree contermini il sito di impianto nonché il mantenimento, nel tempo, delle condizioni quali-quantitative delle stesse.

Nello specifico, il monitoraggio, che avverrà a valle delle piantumazioni (ergo nella sola fase di esercizio dell'impianto) per verificare l'attecchimento e il corretto/armonioso accrescimento di alberi e arbusti, prevedrà:

- i) specifiche indagini in campo nei primi tre anni dalla data di completamento degli interventi di mitigazione, coerentemente con quanto riportato all'interno delle *"Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedura di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D. Lgs.163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici generali – Rev.1 del 16/06/2014"*.
- ii) opportune attività di gestione e manutenzione volte a mantenere le piante in buona salute e utili alle loro funzioni paesaggistico-ambientali.

Sino a completo attecchimento, **per il primo trimestre post-piantumazione, si procederà alla verifica mensile dello stato fisiologico delle piante**, per evolvere verso verifiche trimestrali sino al compimento del primo anno dalla piantumazione. Sulla scorta dell'esperienza maturata, tale prima delicata fase verrà seguita in sinergia con l'impresa agro-forestale incaricata delle piantumazioni attraverso un contratto di fornitura-posa-manutenzione "con garanzia di attecchimento" (e sostituzione di relative fallanze) di modo da incentivare la responsabilizzazione e l'adozione di criteri operativi di qualità.

Superato il primo anno, i sopralluoghi in campo riferiti al monitoraggio vegetazionale saranno eseguiti con cadenza annuale (e/o in occasione di eventi meteorici eccezionali (e.g. siccità, nubifragi, vento intenso)) per effettuare valutazioni di carattere generale sullo stato dei luoghi, ottenere informazioni sullo stato fitosanitario e l'accrescimento delle piante e programmare i necessari interventi di potatura di formazione per il contenimento e/o la correzione degli esemplari vegetali.

Infine, si specifica che in fase di dismissione dell'impianto verrà previsto – in accordo con i proprietari dei fondi – il mantenimento delle opere a verde progettate.

10.2.2. Programmazione degli interventi di monitoraggio

	Interventi	A.O.	C.O.	P.O.																								
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Monitoraggio pedologico	Analisi parametri chimico-fisici																											
Monitoraggio vegetazionale	Verifica e gestione attecchimento																											
	Monitoraggi stagionali																											

Note:

- 1) Le caselle caratterizzate da un riempimento uniforme si riferiscono a componenti che sono monitorate in continuo durante l’anno;
- 2) Le caselle caratterizzate da un riempimento tratteggiato si riferiscono a componenti per le quali non sono previsti monitoraggi in continuo, ma stagionali.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 351 di 389

10.2.3. Stima preliminare dei costi di monitoraggio

Il monitoraggio delle componenti ambientali illustrate al Paragrafo 10.2.1 prevede una serie di analisi e professionalità, per il quale è possibile ipotizzare i costi complessivi (IVA e oneri professionali esclusi), per ciascuna fase progettuale, come illustrato nella tabella seguente (i valori sono indicativi e potrebbero subire variazioni durante le diverse fasi di monitoraggio).

Tabella 53. Stima preliminare dei costi nelle diverse fasi di monitoraggio ambientale.

Fase progettuale		Analisi chimico-fisiche	Noleggio mini-escavatore	Pedologo		Dottore forestale senior	Importo (€)
				Senior	Junior		
<i>Ante-Operam*</i>		4.000,00	400,00	800,00	400,00	--	5.700,00
Corso d'Opera		--	--	--	--	--	--
<i>Post-Operam</i>	Fase di esercizio**	7.200,00	--	4.800,00	2.400,00	10.500,00	24.900,00
	Fase di dismissione***	2.800,00	--	800,00	400,00	--	4.000,00
TOT. Monitoraggio ambientale							34.600,00

*** *Ante-Operam***

- Pedologo: sono stati stimati n. 2 giorni totali di lavoro, uno di campo e uno di analisi dei campioni ottenuti, da parte di un pedologo Senior ed un pedologo Junior.

**** *Post-Operam – fase di esercizio***

- Analisi chimico-fisiche: per ogni punto di campionamento è stato stimato il prelievo di n. 4 campioni di suolo per complessivi 12 campioni. Considerati gli intervalli temporali prestabiliti di monitoraggio (1-3-5-10-15-20 anni) si ipotizza, per l'intera durata dello stesso, il prelievo di totali 72 campioni.
- Pedologo: per ogni campagna di monitoraggio, negli intervalli di temporali prestabiliti (1-3-5-10-15-20 anni), sono stati considerati n. 2 giorni di lavoro, uno di campo e uno di analisi dei campioni ottenuti, da parte di un pedologo Senior ed un pedologo Junior.
- Dottore forestale senior: nella stima son stati considerati n. 6 sopralluoghi in campo il primo anno di esercizio e n. 1 all'anno per i successivi 24 anni.

***** *Post-Operam – fase di dismissione***

- Analisi chimico-fisiche: in analogia con la fase *Ante-Operam* si prevede la realizzazione di n. 14 trivellate pedologiche con prelievo di campioni indicativamente alla profondità di 0-30 cm (topsoil) e 30-60 cm (subsoil) per un numero complessivo di campioni stimati da analizzare pari a 28.
- Pedologo: sono stati considerati n. 2 giorni totali di lavoro, uno di campo e uno di analisi dei campioni ottenuti, da parte di un pedologo senior ed un pedologo junior.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 352 di 389

10.2.4. Modalità di restituzione dei dati e pubblicità

La gestione dei dati raccolti e dei documenti sarà coerente con quanto indicato nelle *"Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedura di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici generali – Rev.1 del 16/06/2014"*, ovvero sarà utilizzato un sistema di codifica standardizzato in modo da identificare in maniera univoca i punti di monitoraggio, i campioni e tutti gli elementi considerati.

I risultati derivanti dalle attività di monitoraggio delle diverse componenti analizzate saranno raccolti in appositi rapporti tecnici di monitoraggio, che includeranno:

1. le finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta;
2. la descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio;
3. i parametri monitorati;
4. l'articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
5. i risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate.

Oltre a queste informazioni, i rapporti tecnici includeranno, per ciascun punto di monitoraggio, apposite **schede di sintesi**, sulla base del modello riportato nelle linee guida ministeriali, contenenti informazioni relative al punto di monitoraggio (e.g. codice identificativo del punto, coordinate geografiche, componente monitorata, fase di monitoraggio), all'area di indagine (e.g. codice area, territori ricadenti, uso reale del suolo), ai recettori sensibili (e.g. codice recettore, coordinate geografiche, descrizione) e ai parametri monitorati (e.g. periodicità, durata complessiva monitoraggio).

Unitamente a ciò, le schede saranno corredate da un inquadramento generale dell'area di localizzazione dell'opera, dalla localizzazione dei punti di monitoraggio e dall'opportuna documentazione fotografica.

I rapporti tecnici e le schede di sintesi saranno resi disponibili agli Enti competenti al termine di ciascun rilievo, secondo quanto verrà indicato in sede di Conferenza di Servizi.

Tali rilevazioni dovranno essere condotte da tecnici abilitati e specializzati per le singole componenti. Nello specifico si farà riferimento a dottori agronomi/forestali/naturalisti/biologi iscritti agli albi di competenza e con esperienza nel settore delle rilevazioni e monitoraggi naturalistici e/o dotati di opportune specializzazioni /curriculum di modo che tutte le soluzioni **agro- ed eco- sostenibili (ed "eco-incentivanti") adottate per la realizzazione e gestione del "parco ambientale fotovoltaico Carpi - Fossoli" consentano di minimizzare ogni forma di externalità negativa secondo la più ambiziosa "filosofia green".**

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 353 di 389

10.3. Smantellamento e ripristino dell'area

La vita attesa dell'impianto (intesa quale periodo di tempo in cui l'ammontare di energia elettrica prodotta è significativamente superiore ai costi di gestione dell'impianto) è di circa 25/30 anni.

Al termine di detto periodo, è previsto il ripristino della componentistica, ovvero, laddove non più interessante per l'evoluzione tecnologica, lo **smantellamento delle strutture**.

Per quanto riguarda, invece, il **ripristino del sito di intervento**, date le caratteristiche del progetto non resterà sull'area alcun tipo di struttura al termine della dismissione, né in superficie né nel sottosuolo. Infatti, i pali delle strutture di supporto dei moduli fotovoltaici e i montanti metallici degli inverter saranno solamente infissi nel terreno, senza l'utilizzo di plinti e/o fondazioni in cemento.

La morfologia dei luoghi potrà essere alterata solo localmente in corrispondenza dei locali tecnici, in quanto la rimozione dei basamenti in cemento delle cabine di smistamento, delle cabine di trasformazione, dei cabinati batterie (BESS) e dei trasformatori AT/bt dell'isola BESS comporteranno uno scavo e una possibile modifica della morfologia, ancorché circoscritta a un intorno ravvicinato al perimetro delle singole strutture.

Nel caso degli stradelli, invece, la presenza di uno strato di tessuto geotessile al di sotto degli strati di materiale inerte permetterà una più rapida rimozione della viabilità di impianto. Inoltre, tale tessuto, impedendo la miscelazione del materiale inerte con il terreno sottostante, favorirà il mantenimento, durante tutta la vita dell'impianto, delle proprietà chimico-fisiche del suolo.

Una volta livellate le parti di terreno interessate dallo smantellamento delle diverse opere, si procederà ad aerare il terreno tramite aratura e/o fresatura con mezzi meccanici, al fine di ottenere una superficie idonea all'insediamento dei semi.

Pertanto, dopo le puntuali operazioni di ripristino sopra descritte, **si prevede che il sito tornerà allo stato Ante-Operam nel giro di una stagione, ritrovando le stesse capacità e potenzialità di utilizzo che aveva prima dell'installazione dell'impianto, verosimilmente in condizioni di fertilità accresciuta.**

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 354 di 389

11. Bibliografia

- Amendola, S., Maimone, F., Pelino, V., & Pasini, A. (2019). New records of monthly temperature extremes as a signal of climate change in Italy. *International Journal of Climatology*, 39: 2491-2503.
- Anie, Politecnico Milano, & RSE (2017). Il sistema elettrico italiano al 2030: scenari ed opportunità.
- Armstrong, A., Waldron, S., Whitaker, J., Ostle, N.J. (2014). Wind farm and solar park effects on plant–soil carbon cycling: uncertain impacts of changes in ground-level microclimate. *Global Change Biology*, 20, 1699-1706.
- Armstrong, A., Ostle, N.J., Whitaker, J. (2016). Solar park microclimate and vegetation management effects on grassland carbon cycling. *Environ Res Lett.*, 11: 074016.
- Arts, J., P. Caldwell and A. Morrison-Sauders (2001), "Environmental impact assessment follow-up: good practices and future directions: findings from a workshop at the IAIA 2000 Conference", *Impact Assessment and Project Appraisal*, 19(3) September, pp- 175-185.
- Aruffo, E., & Di Carlo, P. (2019). Homogenization of instrumental time series of air temperature in Central Italy (1930–2015). *Climate Research*, 77: 193-204.
- Barron-Gafford, G. A., Minor, R. L., Allen, N. A., Cronin, A. D., Brooks, A. E., & Pavao-Zuckerman, M. A. (2016). The photovoltaic heat island effect: larger solar power plants increase local temperatures. *Scientific Reports*, 6, 35070.
- Bell, S. (1999). *Landscape: pattern, perception and process*. London: E&FN Spon.
- Berghman, M., Hekkert, P. (2017). Towards a unified model of aesthetic pleasure in design. *New Ideas Psychol*, 47: 136–144.
- Beylot A., Payet J., Puech C., Adra N., Jacquin P., Blanc I., Beloin-Saint-Pierre D. (2014). Environmental impacts of large-scale grid-connected ground-mounted PV installations. *Renewable Energy* 61: 2e6. doi:10.1016/j.renene.2012.04.051
- Blaschke, T., Biberacher, M., Gadocha, S., Schardinger, I. (2013). "Energy landscapes": meeting energy demands and human aspirations. *Biomass Bioenergy*, 55: 3–16.
- Blasi, C., Capotorti, G., Copiz, R., Guida, D., Mollo, B., Smiraglia, D., Zavattero, L. (2018). *Terrestrial Ecoregions of Italy. Map and Explanatory notes*. Global Map S.r.l., Firenze, Italy.
- Bol, R., Kandeler E., Amelung W., Glaser B., Marx M.C., Preedy N., and Lorenz K. (2003). Short-term effects of dairy slurry amendment on carbon sequestration and enzyme activities in a temperate grassland. *Soil Biol. Biochem.*, 35, 1411–21.
- Brunetti, M., Maugeri, M., Monti, F., & Nanni, T. (2004). Changes in daily precipitation frequency and distribution in Italy over the last 120 years. *Journal of Geophysical Research*, 109, D05102. doi:10.1029/2003JD004296.
- Brunetti, M., Maugeri, M., & Nanni, T. (2006). Trends of the daily intensity of precipitation in Italy and teleconnections. *Il Nuovo Cimento*, 29 C (1): 105-116.
- Burney, J., Woltering, L., Burke, M., Naylor, R., Pasternak, D. (2010). Solar-powered drip irrigation enhances food security in the Sudano-Sahel. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 107(5): 1848–53.
- Capros, P., De Vita, A., Tasios, N., Siskos, P., Kannavou, M., & Petropoulos, A. (2016). European commission. EU Reference Scenario 2016, trend to 2050.
- Carlson, A. (2001). Aesthetic preferences for sustainable landscapes: seeing and knowing. *For Landscapes* New York, CABI Publ., p. 31–42.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 355 di 389

Carvalho, L.G., Veldtman, R., Shenkute, A.G., Tesfay, G.B., Pirk, C.W.W., Donaldson, J.S., Nicolson, S.W. (2011). Natural and within-farmland biodiversity enhances crop productivity. *Ecol. Lett.* 14, 251–259.

Carvalho, F., Healing, S., Armstrong, A. (2024). Enhancing soil carbon in solar farms through active land management: a systematic review of the available evidence. *Environ. Res. Ecol.* 3 (2024) 042001.

Chiabrando, R., Fabrizio, E., & Garnero, G. (2009). The territorial and landscape impacts of photovoltaic systems: Definition of impacts and assessment of the glare risk. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 13(9), pp. 2441–2451.

Choi, J-K., Fthenakis, V. (2014). Crystalline silicon photovoltaic recycling planning: macro and micro perspectives. *Journal of Cleaner Production*, 66, 443-449.

Clapp, R.B., and Hornberger, G.M. (1978). Empirical equations for some soil hydraulic properties. *Water Resour. Res.* 14, 601–604.

Colantoni, A., Monarca, D., Marucci, A., Cecchini, M., Zambon, I., Battista, F.D., et al. (2018). Solar radiation distribution inside a greenhouse prototypal with photovoltaic mobile plant and effects on flower growth Sustainability, 10, p. 855

Comuni Rinnovabili, Legambiente, maggio 2019

Comunità Rinnovabili, Legambiente, maggio 2021

Comunità Rinnovabili, Legambiente, maggio 2022

Comuni Rinnovabili, Legambiente, giugno 2023

Cook, L.M., and McCuen, R.H. (2013). Hydrologic response of solar farms. *J. Hydrol. Eng.* 18:536–41.

De Santoli, L., Mancini, F., Astiaso Garcia, D. (2019). A GIS-based model to assess electric energy consumption and usable renewable energy potential in Lazio region at municipality scale. *Sustainable Cities and Society*, 46, 101413.

Desideri U., Zepparelli F., Morettini V., Garroni E. (2013) Comparative analysis of concentrating solar power and photovoltaic technologies: Technical and environmental evaluations, *Applied Energy*, Volume 102.

Elettricità nelle regioni (2022) – Terna.

Europe, Council of. 2000. European Landscape Convention, Florence, Explanatory Report, Strasbourg: Council of Europe. CETS No. 176.

EurObserv'Er. The state of renewable energies in Europe - 20th EurObserv'Er Report, edition 2018, 2019, 2020.

FAO-UNEP-UNESCO (1980). Méthode provisoire pour l'évaluation de la dégradation des sols. M57. ISBN 92-5-200869-1 Roma, pp.88.

Fioravanti, G., Piervitali, E. & Desiato, F. (2016). Recent changes of temperature extremes over Italy: an index-based analysis. *Theoretical and Applied Climatology*, 123: 473–486.

Fischer, D., Harbrecht, A., Surmann, A., & McKenna, R. (2019). Electric vehicles' impacts on residential electric local profiles – A stochastic modelling approach considering socio-economic, behavioural and spatial factors. *Applied Energy*, 233-234, 644–658. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2018.10.010>.

Fornara, D.A., Wasson E.A., Christie P., and Watson C.J. (2016). Long-term nutrient fertilization and the carbon balance of permanent grassland: any evidence for sustainable intensification? *Biogeosciences*, 13, 4975–84.

Fornara, D.A., Flynn D., and Caruso T. (2020a). Effects of nutrient fertilization on root decomposition and carbon accumulation in intensively managed grassland soils. *Ecosphere*, 11, e03103.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 356 di 389

Fornara, D., Olave R., and Higgins A. (2020b). Evidence of low response of soil carbon stocks to grassland intensification. *Agric. Ecosyst. Environ.*, 287, 106705.

Forster, P. M., Smith, C. J., Walsh, T., Lamb, et al., and Zhai, P. (2023). Indicators of Global Climate Change 2022: annual update of large-scale indicators of the state of the climate system and human influence. *Earth Syst. Sci. Data*, 15, 2295–2327. <https://doi.org/10.5194/essd-15-2295-2023>.

Franz, H. (1949). *Bodenleben und Bodenfruchtbarkeit*. Wien: Verlag Brilder Hollinek

Fthenakis, V.M., Kim, H.C. (2011). Photovoltaics: life-cycle analyses. *Solar Energy*, 85: 1609–28.

Fthenakis, V., & Yu, Y. (2013). Analysis of the potential for a heat island effect in large solar farms. *IEEE 39th Photovoltaic Specialists Conference* 3362–3366.

Gallai, N., Salles, J.-M., Settele, J., Vaissière, B.E. (2009). Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecol. Econ.*, 68 (3), 810–821.

Giordano, A. (2002). *Pedologia forestale e conservazione del suolo*. UTET, Torino, pp. 600.

Goe, M., & Gaustad, G. (2014). Strengthening the case for recycling photovoltaics: An energy payback analysis. *Applied Energy*, 120, 41-48.

Goetzberger, A., & Zastrow, A. (1982). On the coexistence of solar-energy conversion and plant cultivation. *Int J Solar Energy*, 1:55–69

Graebig, M., Bringezu, S., and Fenner, R. (2010). Comparative analysis of environmental impacts of maize-biogas and photovoltaics on a land use basis. *Solar Energy*, 84: 1255–1263.

Granata, G., Pagnanelli, F., Moscardini, E., Havlik, T., & Toro, L. (2014). Recycling of photovoltaic panels by physical operations. *Solar Energy Materials & Solar Cells*, 123, 239-248.

Gu, L., Baldocchi, D.D., Wofsy, S.C., Munger, J.W., Michalsky, J.J., Urbanski, S.P., Boden, T.A. (2003). Response of a deciduous forest to the Mount Pinatubo eruption: enhanced photosynthesis. *Science*, 299, 2035–2038.

Haakana, J., Haapaniemi, J., Lassila, J., Partanen, J., Niska, H., & Rautiainen, A. (2018). Effects of electric vehicles and heat pumps on long-term electricity consumption scenarios for rural areas in the Nordic environment. Paper Presented at the International Conference on the European Energy Market. <https://doi.org/10.1109/EEM.2018.8469937>.

Hernandez, R.R., Easter, S.B., Murphy-Mariscal, M.L., Maestre, F.T., Tavassoli, M., Allen, E.B., Barrows, C.W., Belnap, J., Ochoa-Hueso, R., Ravi, S., Allen, M.F. (2014). Environmental impacts of utility-scale solar energy. *Renew Sustain Energy Rev*, 2, pp. 766-779.

Hönisch, B., Royer, D.L., Breecker, D.O., Bowen, G.J., Polissar, P.J., Ridgwell, A. (2023). Toward a Cenozoic history of atmospheric CO₂. *Science*, Vol. 382, N° 6675. DOI: 10.1126/science.adi5177.

Howard, D.C., Burgess, P.J., Butler, S.J., Carver, S.J., Cockerill, T., Coleby, A.M., Gan, G., Goodier, C.J., Van der Horst, D., Hubacek, K., Lord, R., Mead, A., Rivas-Casado, M., Wadsworth, R.A., Scholefield, P. (2013). Energyscapes: linking the energy system and ecosystem services in real landscapes. *Biomass Bioenergy*, 55:17–26.

IEA - International Energy Agency (2018). Snapshot of global photovoltaic markets. Photovoltaic power systems programme. Report IEA PVPS T1-33:2018

International Labour Organization (ILO), "ILO Monitor on the world of work. Ninth edition," 23 Maggio 2022.

IPCC (2011). IPCC Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation. Prepared by Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change [O. Edenhofer, R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, K. Seyboth, P. Matschoss, S. Kadner, T. Zwickel, P. Eickemeier, G. Hansen, S. Schlömer, C. von Stechow (eds)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1075 pp.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 357 di 389

IPCC (2018). Summary for policymakers. In: Global warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty (V. Masson-Delmotte *et al.*, Eds.). Geneva, Switzerland: World Meteorological Organization.

IPLA (2017). Monitoraggio degli effetti del fotovoltaico a terra sulla fertilità del suolo e assistenza tecnica – Report 2017. Regione Piemonte.

IPLA (2020). Monitoraggio degli effetti del fotovoltaico a terra sulla fertilità del suolo e assistenza tecnica – Report 2020. Regione Piemonte.

IRENA. Renewable Energy and Jobs, Annual Review 2021.

Jones, S.K., Rees R.M., Kosmas D., Ball B.C., and Skiba U.M. (2006). Carbon sequestration in a temperate grassland; management and climatic controls. *Soil Use Manage.*, 22, 132–42.

Kennedy, J.J., Killick, R.E., Dunn, R.J., McCarthy, M.P., Morice, C.P., Rayner, N.A., Titchner, H.A. (2019). Global and regional climate in 2018. *Weather Vol. 74*, 10: 332-340.

Khalil, M.I., Fornara D.A., and Osborne B. (2020). Simulation and validation of long-term changes in soil organic carbon under permanent grassland using the DNDC model. *Geoderma*, 361, 114014.

Kim B., Lee J., Kim K., Hur T. (2014). Evaluation of the environmental performance of sc-Si and mc-Si PV systems in Korea. *Solar Energy*, 99: 100–114. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.solener.2013.10.038>

Klingebiel and Montgomery (1966). "Land Capability Classification, USDA Handbook," US Government Pr. Office, Washington DC, 21 p.

Kommalapati, R.; Kadiyala, A.; Shahriar, M.T.; Huque, Z. Review of the Life Cycle Greenhouse Gas Emissions from Different Photovoltaic and Concentrating Solar Power Electricity Generation Systems. *Energies* 2017, 10, 350. <https://doi.org/10.3390/en10030350>

Kottek, M., Grueser, J., Beck, C., Rudolf, B., Rubel, F. (2006). World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. *Meteorologische Zeitschrift*, Vol. 15 (3), pp. 259-263.

Kremen, C., Williams, N.M., Thorp, R.W. (2002). Crop pollination from native bees at risk from agricultural intensification. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 99 (26), 16812–16816.

Kremen, C., Williams, N.M., Aizen, M.A., Gemmill-Herren, B., LeBuhn, G., Minckley, R., Packer, L., Potts, S.G., Roulston, T., Steffan-Dewenter, I., Vázquez, D.P., Winfree, R., Adams, L., Crone, E.E., Greenleaf, S.S., Keitt, T.H., Klein, A.-M., Regetz, J., Ricketts, T.H. (2007). Pollination and other ecosystem services produced by mobile organisms: a conceptual framework for the effects of land-use change. *Ecol. Lett.* 10, 299–314.

Lal, R. (2003). Soil erosion and the global carbon budget. *Environment International* 29, 437–450.

Larsen, K. (2009). End-of-life PV: then what? *Renew Energy Focus*, 48–53.

Liu, Y., Zhang, R.Q., Huang, Z., Cheng, Z., López-Vicente, M., Ma, X.R., Wu, G.L. (2019). Solar photovoltaic panels significantly promote vegetation recovery by modifying the soil surface microhabitats in an arid sandy ecosystem. *Land Degrad. Dev.*, 30, pp. 2177-2186.

LUNG Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern, 2002. Beiträge zum Bodenschutz in Mecklenburg-Vorpommern: Bodenerosion, 2. überarbeitete Auflage, p. 85.

Marashli A., Gasaymeh A.-M., Shalby M. (2022). Comparing the Global Warming Impact from Wind, Solar Energy, and Other Electricity Generating Systems through Life Cycle Assessment Methods (A Survey).

MATTM, Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA delle opere soggette a procedura di VIA (D.Lgs. 152/2006 e smi, D.Lgs. 163/2006 e smi), 2014.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 358 di 389

McSherry, M.E. and Ritchie M.E. (2013). Effects of grazing on grassland soil carbon: a global review. *Glob. Change Biol.*, 19, 1347–57.

Meij, R., Winkel, H.T. (2007). The emissions of heavy metals and persistent organic pollutants from modern coal-fired power stations. *Atmospheric Environment*, 41: 9262–9272.

Montag, H., Parker, G., & Clarkson, T. (2016). The Effects of Solar Farms on Local Biodiversity: A Comparative Study. (Clarkson and Woods and Wychwood Biodiversity, 2016).

Morrison-Saunders, A., Arts, J. (2004) "Introduction to EIA follow-up", in *Assessing Impact: Handbook of EIA and SEA Follow-up*, Earthscan, London, p. 1-21.

Murata, N., Takahashi, S., Nishiyama, Y., Allakhverdiev, S.I. (2007). Photo-inhibition of photosystem II under environmental stress. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Bioenergetics*, 1767, 414–421.

Murphy-Marsical, M., Grodsky, S.M., Hernandez, R.R. (2018). 20 - Solar Energy Development and the Biosphere. *A Comprehensive Guide to Solar Energy Systems with Special Focus on Photovoltaic Systems*. Pages 391-405 (<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811479-7.00020-8>).

Nadai, A., Van der Horst, D. (2010). Landscapes of energies. *Landscape Research*, 35 (2), pp. 143-155.

Nelson, J. (2003). *The physics of solar cells*. London: Imperial College.

O'Brien, S.L., Jastrow J.D., Grimley D.A., and Gonzalez-Meler M.A. (2010). Moisture and vegetation controls on decadal-scale accrual of soil organic carbon and total nitrogen in restored grasslands. *Glob. Change Biol.*, 16, 2573–88.

Oudes D., Stremke S. (2021) "Next generation solar power plants? A comparative analysis of frontrunner solar landscapes in Europe, in *Renewable and Sustainable Energy Reviews*".

Oudes, D., van den Brink, A., Stremke, S. (2022). Towards a typology of solar energy landscapes: Mixed-production, nature based and landscapes inclusive solar power transitions. *Energy Research & Social Science* 91 (2022) 102742.

Pachaki, C. (2003). Agricultural landscape indicators: a suggested approach for the scenic value. In: Dramstad W, Sogge C, editors. *Agric. impacts landscapes dev. indic. policy anal.* OCDE, 2003. p. 240–250.

Pacyna, E.G., Pacyna, J.M., Steenhuisen, F., Wilson, S. (2006). Global anthropogenic mercury emission inventory for 2000. *Atmospheric Environment*; 40: 4048–4063.

Pearson, C.V. and Dyer L.A. (2006). Trophic diversity in two grassland ecosystems. *J. Insect Sci.*, 6, 25.

Peng, J., Lu, L., Yang, H. (2013). Review on life cycle assessment of energy payback and greenhouse gas emission of solar photovoltaic systems. *Renew Sustain Energy Rev*, 19: 255–274.

Pesaresi, Simone & Biondi, Edoardo & Casavecchia, Simona. (2017). Bioclimates of Italy. *Journal of Maps*. 13. 955-960.

Peschel, T. (2010). Solar parks – Opportunities for Biodiversity: A report on biodiversity in and around ground-mounted photovoltaic plants. *Renews special*, Issue 45.

Philip, J.R. (1957). The theory of infiltration: 1. The infiltration equation and its solution. *Soil Science*, 83(5): 345-358.

Piano Nazionale Integrato per l'energia e il clima – Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica – giugno 2023.

Pimentel, D. 1987. World agriculture and soil erosion. *BioScience*, 37(4): 277–83.

Potts, S.G., Biesmeijer, J.C., Kremen, C., Neumann, P., Schweiger, O., Kunin, W.E. (2010a). Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. *Trends Ecol. Evol.*, 25, 345–353.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 359 di 389

Potts, S.G., Roberts, S.P.M., Dean, R., Marris, G., Brown, M.A., Jones, R., Neumann, P., Settele, J. (2010b). Declines of managed honeybees and beekeepers in Europe? *J. Apic. Res.*, 49, 15–22.

Potts, S.G., Imperatriz-Fonseca, V., Ngo, H.T., Aizen, M.A., Biesmeijer, J.C., Breeze, T.D., Dicks, L.V., Garibaldi, L.A., Hill, R., Settele, J., Vanbergen, A.J. (2016). Safeguarding pollinators and their values to human well-being. *Nature*, 540, 220–229.

Produzione 2022 - Terna

Reichelstein, S., Yorston, M. (2013). The prospects for cost competitive solar PV power. *Energy Policy*, 55 (2013), pp. 117-127.

Rzanny, M. and Voigt W. (2012). Complexity of multitrophic interactions in a grassland ecosystem depends on plant species diversity. *J. Anim. Ecol.*, 81, 614–27.

Saxton, K.E., Rawls, W.J., Romberger, J.S., and Papendick, R.I. (1986). Estimating generalized soil water characteristics from texture. *Trans. ASAE* 50: 1031–1035.

Semeraro, T., Pomes, A., Del Giudice, C., Negro, D., Aretano, R. (2018). Planning ground based utility scale solar energy as green infrastructure to enhance ecosystem services. *Energy Policy*, 117, pp. 218-227

Shafiee, S., Topal, E. (2009). When will fossil fuel reserves be diminished? *Energy Policy*, 37(1): 181–9.

Soussana, J.F., Loiseau P., Vuichard N., Ceschia E., Balesdent J., Chevallier T., and Arrouays D. (2004). Carbon cycling and sequestration opportunities in temperate grasslands. *Soil Use Manage.*, 20, 219–30.

Squatrito, R., Sgroi, F., Tudisca, S., Di Trapani, A.M., Testa, R. (2014). Post Feed-In Scheme Photovoltaic System Feasibility Evaluation in Italy: Sicilian Case Studies. *Energies*, 7, 7147-7165.

Stremke, S., and van den Dobbelsteen, A. (2013). Sustainable energy landscapes: an introduction. In: Stremke S, van den Dobbelsteen, A. editors. Sustainable energy landscapes. Designing, planning, development. NewYork: CRC Press; 2013. p. 3 (cit).

Stremke S. (2014). Energy-landscape nexus: Advancing a conceptual framework for the design of sustainable energy landscapes. In Soörensens, C., Liedtke, K. Energy landscapes, Proceedings ECLAS 2013, Hamburg, Germany, p. 392–397.

Sumper, A., Robledo-García, M., Villafañila-Robles, R., Bergas-Jané, J., Andrés-Peiró J. (2011). Life-cycle assessment of a photovoltaic system in Catalonia (Spain). *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15: 3888–96.

Thomson, B.C., Ostle N., McNamara N., Bailey M.J., Whiteley A.S., and Griffiths R.I. (2010). Vegetation affects the relative abundances of dominant soil bacterial taxa and soil respiration rates in an upland grassland soil. *Microb. Ecol.*, 59, 335–43.

Thomson, B.C., Ostle N.J., McNamara N.P., Oakley S., Whiteley A.S., Bailey M.J., and Griffiths R.I. (2013). Plant soil interactions alter carbon cycling in an upland grassland soil *Front. Microbiol.*, 4, 12.

Todeschini, S. (2012). Trends in long daily rainfall series of Lombardia (northern Italy) affecting urban storm water control. *International Journal of Climatology*, 32: 900–919.

Tsao, J., Science, B.E., Lewis, N., Crabtree, G. (2006). Solar FAQs. Sandia National Labs, 1–24.

Tsoutsos, T., Frantzeskaki, N., Gekas, V. (2005). Environmental impacts from the solar energy technologies. *Energy Policy*, 33(3): 289–96.

Tveit, M., Ode, Å., Fry, G. (2006). Key concepts in a framework for analysing visual landscape character. *Landscape Resources*, 31: 229–255.

Ubaldi, D., Puppi, G., Zanotti, A.L. (1996). Cartografia fitoclimatica dell'Emilia-Romagna carta 1:500.000. Regione Emilia-Romagna. Collana Studi e Documentazioni, 47.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 360 di 389

US-DOE (1996). A comprehensive assessment of toxic emissions from coal-fired power plants. U.S. Department of Energy.

US-EPA (2009). The National Study of chemical residues in lake fish tissue. Washington, DC: U.S. Environmental Protection Agency.

Vargas, C., and Chesney, M. (2019). End of Life Decommissioning and Recycling of Solar Panels in the United States. A Real Options Analysis (June 8, 2019). Available online at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3318117> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3318117>

Visser, E., Perold, V., Ralston-Paton, S., Cardenal, A.C., & Ryan, P.G. (2019). Assessing the impacts of a utility-scale photovoltaic solar energy facility on birds in the Northern Cape, South Africa. *Renewable Energy*, 133, 1285-1294.

Wan, N.-F., et al. (2020). Global synthesis of effects of plant species diversity on trophic groups and interactions. *Nat. Plants*, 6, 503–10.

Wu, C., Niu, Z., and Gao, S. (2010). Gross primary production estimation from MODIS data with vegetation index and photosynthetically active radiation in maize. *Journal of Geophysical Research*, 115, D12127.

Xu, Y., Ramanathan, V., & Victor, D. G. (2018). Global warming will happen faster than we think. *Nature* 564, 30–32.

Yang, J., Li, X., Peng, W., Wagner, F., Mauzerall, D.L. (2018). Climate, air quality and human health benefits of various solar photovoltaic deployment scenarios in China in 2030. *Environmental Research Letters*, 13, 064002. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aabe99>.

Ziter, C. and MacDougall A.S. (2013). Nutrients and defoliation increase soil carbon inputs in grassland. *Ecology*, 94, 106–16.

Zoellner, J., Schweizer-Ries, P., Wemheuer, C. (2008). Public acceptance of renewable energies: results from case studies in Germany. *Energy Policy*, 36: 4136–4141.

12. Appendice 1 - Ricadute socio-occupazionali

12.1. I risvolti occupazionali della transizione energetica

A fronte di una politica comunitaria orientata a favorire la diffusione di tecnologie pulite, per la produzione di energia elettrica e termica, con l'obiettivo di ridurre drasticamente le emissioni di CO₂ in atmosfera, le fonti energetiche rinnovabili (FER) hanno visto, negli ultimi anni, un rapido sviluppo nella maggior parte dei Paesi Europei.

L'incremento della generazione da FER, soprattutto fotovoltaico ed eolico, ha condotto a una rapida trasformazione del settore energetico, verso un approccio sempre più sostenibile. Parallelamente, ha favorito la nascita di nuove imprese e attività, che hanno contribuito, da un lato a una sostanziale crescita economica e dall'altro alla creazione di nuovi posti di lavoro, a scala nazionale e internazionale.

12.1.1. I risvolti occupazionali: lo scenario globale

In base agli ultimi dati presentati da IRENA (International Renewable Energy Agency), in occasione dell'"Annual Review 2023", il settore delle energie rinnovabili ha registrato, a partire dal 2012, una forte crescita occupazionale, arrivando a un totale di circa 13,7 milioni di posti di lavoro rilevato nel 2022 (1 milione di occupati in più rispetto ai 12,7 milioni del 2021)¹⁷⁶.

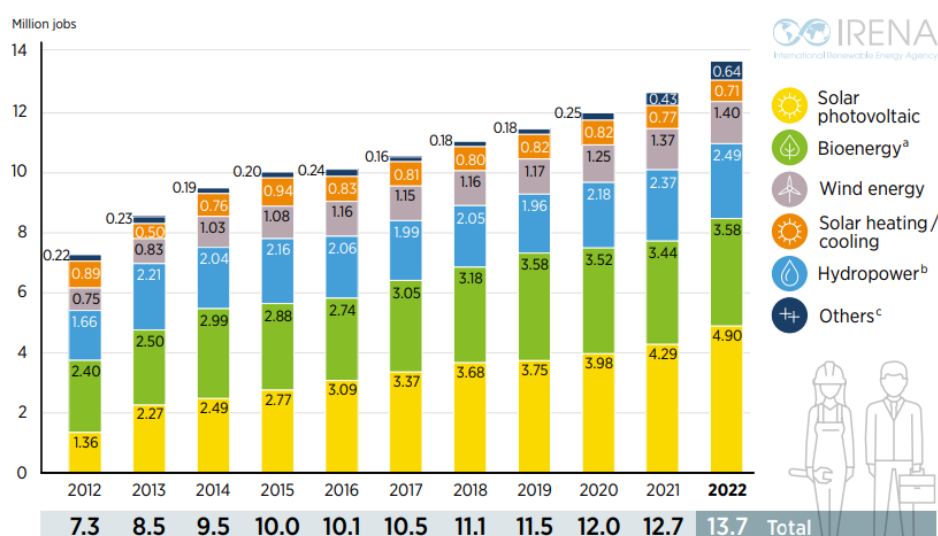


Figura 159. Unità lavoro impiegate nel settore delle energie rinnovabili dal 2012 al 2022 (Fonte: www.irena.org).

Negli ultimi anni, sempre più Paesi si sono affiancati al mercato delle energie rinnovabili, anche se i dati occupazionali maggiori restano concentrati tra poche nazioni, con la Cina in testa alla classifica, seguita dall'Unione Europea, dal Brasile, dagli Stati Uniti e dall'India (Figura 160).

I settori del fotovoltaico, delle bio-energie, dell'idroelettrico e dell'eolico hanno contribuito a generare la maggior parte dei posti di lavoro a livello mondiale. Nello specifico, il solare fotovoltaico nel 2022, con 4,9 milioni di impiegati nel settore, ha rappresentato il 35,7% della forza lavoro impiegata nell'intero ambito delle energie rinnovabili.

¹⁷⁶ Renewable Energy and Jobs, Annual Review 2022. IRENA - <https://www.irena.org/publications/2022/Sep/Renewable-Energy-and-Jobs-Annual-Review-2022>

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 362 di 389

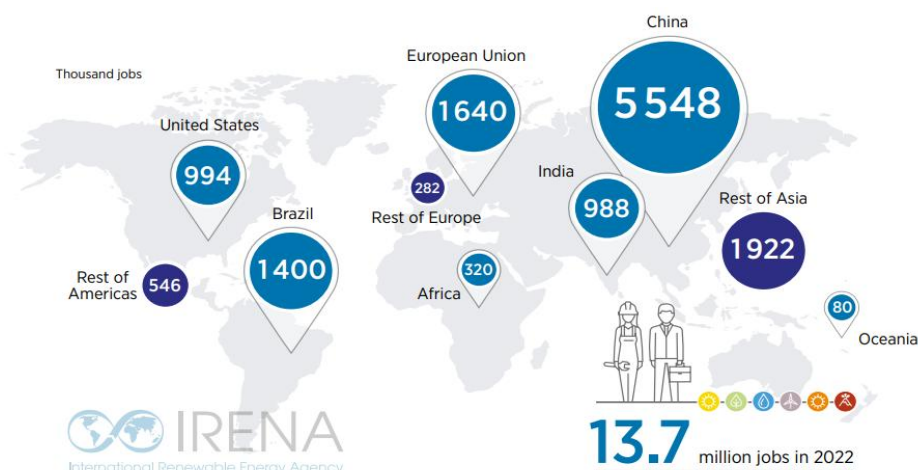


Figura 160. Paesi con il maggior numero di impiegati nel settore delle energie rinnovabili dal 2012 al 2022 (Fonte: www.irena.org).

In questo scenario si sono aggiunti gli inesorabili effetti generati dalla pandemia COVID-19 sull'economia globale, che hanno profondamente inciso sui volumi e sulle strutture della domanda di energia. L'occupazione nel settore energetico è stata messa a dura prova da ripetuti *lockdown* e da numerose restrizioni, che hanno limitato le catene di approvvigionamento e le attività economiche. Secondo l'International Labour Organization (ILO, 2022), nel 2021 il 3,8% dell'orario di lavoro globale è andato perso.

12.1.2. I risvolti occupazionali: lo scenario europeo

Le energie rinnovabili sono al centro della politica energetica europea, che con l'emanazione del Green Deal ha fissato al 55% la riduzione delle emissioni di gas serra, da raggiungere entro il 2030. Per raggiungere tale obiettivo, nonché la decarbonizzazione di tutti i settori dell'economia entro il 2050, è necessario proseguire il processo di transizione energetica, da un sistema "non rinnovabile", a un sistema energetico prevalentemente "rinnovabile". In questo contesto, le fonti rinnovabili sono destinate a crescere ancora, come peraltro dimostrato dallo scenario mondiale, innescando un ulteriore sviluppo economico, con effetti sia diretti che indiretti in termini occupazionali¹⁷⁷. I dati forniti dall'EurObserv'Er¹⁷⁸, registrano i seguenti andamenti (a livello europeo):

- 1) nel 2017: circa 1,4 milioni di persone occupate nel settore delle energie rinnovabili con un fatturato stimato intorno ai 154,7 miliardi di euro¹⁷⁹,
- 2) nel 2018: oltre 1,5 milioni di impiegati, per un fatturato annuo pari a circa 158,9 miliardi di euro¹⁸⁰,
- 3) nel 2019: circa 1,24 milioni di impiegati, per un fatturato annuo pari a circa 149,3 miliardi di euro,
- 4) nel 2020: circa 1,3 milioni di impiegati, per un fatturato annuo pari a circa 163 miliardi di euro¹⁸¹,
- 5) nel 2021: circa 1,5 milioni di impiegati, per un fatturato annuo pari a circa 185 miliardi di euro¹⁸²,

¹⁷⁷ Relazione sull'avanzamento dei lavori in materia di energie rinnovabili (COM(2020) 952 final del 14/10/2020) - https://energy.ec.europa.eu/system/files/2020-10/report_on_the_state_of_the_energy_union_com2020950_0.pdf

¹⁷⁸ Dal 1998 l'EurObserv'Er misura i progressi fatti dagli Stati Membri nel settore delle energie rinnovabili, attraverso la pubblicazione dei risultati - www.eurobserv-er.org/

¹⁷⁹ The state of renewable energies in Europe - 17th EurObserv'Er Report, edition 2017 - www.eurobserv-er.org

¹⁸⁰ The state of renewable energies in Europe - 18th EurObserv'Er Report, edition 2018 - www.eurobserv-er.org

¹⁸¹ The state of renewable energies in Europe - 20th EurObserv'Er Report, edition 2021 - www.eurobserv-er.org

¹⁸² The state of renewable energies in Europe - 21th EurObserv'Er Report, edition 2022 - www.eurobserv-er.org

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 363 di 389

6) nel 2022: circa 1,7 milioni di impiegati, per un fatturato annuo pari a circa 210 miliardi di euro¹⁸³.

Nello specifico del fotovoltaico, in base all'ultimo resoconto disponibile, ovvero il "22th EurObserv'Er Report, edition 2023", la Germania si trova al primo posto per il maggior numero di occupati nel settore (87.100), seguono la Polonia (44.100) e la Spagna (36.300). L'Italia, con 26.500 persone impiegate *full time*, si colloca al quinto posto della classifica europea. Visto il trend positivo di crescita nel settore delle rinnovabili, evidente dal confronto dei dati raccolto negli ultimi anni di seguito rappresentati, si attende per il futuro un'ulteriore crescita dei dati occupazionali.

	Employment (direct and indirect jobs)		Turnover (in M€)		Direct GVA (in M€)	
	2021	2022	2021	2022	2021	2022
Germany	56 000	87 100	8 440	13 070	3 750	5 810
Poland	35 200	44 100	2 470	3 100	1 000	1 260
Spain	25 400	36 300	2 680	3 830	1 170	1 670
Netherlands	21 700	30 000	3 150	4 340	1 190	1 640
Italy	15 100	26 500	2 170	3 740	830	1 460
France	23 300	20 500	3 350	2 930	1 380	1 200
Hungary	2 300	19 500	140	1 100	50	460
Greece	7 000	12 700	570	1 030	230	410
Portugal	7 200	12 000	390	640	150	250
Denmark	3 500	10 500	700	2 000	280	810
Czechia	2 200	7 700	180	560	60	200
Bulgaria	1 800	7 600	100	380	30	140
Austria	5 000	6 600	880	1 170	380	500
Lithuania	1 500	5 100	70	220	30	110
Sweden	3 100	4 900	530	850	250	400
Finland	2 000	3 500	410	690	160	270
Romania	1 900	2 900	130	200	50	70
Belgium	4 300	2 200	840	430	300	150
Slovenia	100	2 200	10	160	<10	60
Estonia	2 500	1 600	180	120	70	40
Cyprus	600	1 000	50	90	20	30
Croatia	<100	1 000	<10	60	<10	20
Latvia	100	500	<10	30	<10	10
Ireland	300	300	50	40	20	20
Luxembourg	500	300	70	40	30	20
Slovakia	200	200	20	20	10	10
Malta	200	100	10	10	10	<10
Total EU-27	223 100	346 900	27 610	40 850	11 480	17 030
Source: EurObserv'ER						

Figura 161. Confronto tra il numero di occupati nel settore fotovoltaico nel biennio 2021-2022 e corrispondente fatturato annuo (Fonte: www.eurobserv-er.org).

12.1.3. I risvolti occupazionali: lo scenario nazionale

A livello nazionale, il D.lgs. 28/2011 art. 20 comma 3, lettera a) ha attribuito al GSE il compito di "[...] sviluppare e applicare metodologie idonee a fornire stime e ricadute industriali e occupazionali connesse alla

¹⁸³ The state of renewable energies in Europe - 22th EurObserv'Er Report, edition 2023 - www.eurobserv-er.org

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 364 di 389

diffusione delle fonti rinnovabili e alla promozione dell'efficienza energetica". A tal riguardo, il GSE si occupa dal 2012 di monitorare le ricadute economiche e occupazionali del settore delle rinnovabili in Italia attraverso un modello basato sulle matrici delle interdipendenze settoriali (analisi input – output), in grado di stimare gli impatti economici e occupazionali relativi allo sviluppo delle FER elettriche e alla promozione dell'efficienza energetica nazionale. In particolare, il modello consente di analizzare le "ricadute occupazionali dirette", valutando la quantità di lavoro prestato da un occupato a tempo pieno (Unità di Lavoro – ULA) e non il numero di addetti.

Al fine di delineare con chiarezza l'andamento occupazionale nel settore delle rinnovabili degli ultimi anni, è stato preso in considerazione un arco temporale ritenuto significativo (2018-2021), anche alla luce della crisi connessa alla diffusione della pandemia da Covid-19.

Entrando nel merito dell'analisi, i dati relativi al 2018 rilevano un dato occupazionale "temporaneo" (personale impiegato per la progettazione, la costruzione e l'installazione di nuovi impianti) **pari a 13.500 Unità di Lavoro (ULA)** generate da un investimento di quasi 19 milioni di euro, distribuiti soprattutto tra eolico e fotovoltaico. In merito, invece, all'**occupazione "permanente"** (personale impiegato durante tutto il ciclo di vita dell'impianto) le unità impiegate superano la soglia dei 33.000, a fronte di una spesa superiore ai 3,4 milioni di euro (Figura 162).

Tecnologia	Investimenti (mln€)	Spese O&M (mln€)	Valore Aggiunto (mln€)	Occupati temporanei diretti + indiretti (ULA)	Occupati permanenti diretti + indiretti (ULA)
Fotovoltaico	582	368	551	3.749	5.780
Eolico	859	313	651	5.937	3.625
Idroelettrico	84	1.048	831	749	11.835
Biogas	50	527	436	446	5.834
Biomasse solide	293	586	439	2.616	3.719
Bioliquidi	-	511	115	3	1.622
Geotermoelettrico	-	59	44	-	607
Totale	1.868	3.412	3.067	13.501	33.022

Figura 162. Risultati economico-occupazionali dello sviluppo delle rinnovabili elettriche nel 2018 – Rapporto delle attività 2018 (Fonte: www.gse.it).

I dati relativi al 2019, dettagliati in Figura 163, stimano un investimento di quasi 1,7 mld € in nuovi impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, in particolare nei settori fotovoltaico (835 mln€) ed eolico (598 mln€). Nel medesimo anno, la progettazione, costruzione e installazione di nuovi impianti si valuta abbia attivato un'**occupazione "temporanea" corrispondente a circa 11.700 ULA** dirette e indirette. **La gestione "permanente"** di tutto il parco degli impianti in esercizio, a fronte di una spesa di circa 3,5 mld€, si ritiene abbia attivato oltre **33.500 ULA** (dirette e indirette), delle quali la maggior parte relative alla filiera idroelettrica, seguita dal fotovoltaico, dal biogas e dall'eolico.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 365 di 389

TECNOLOGIA	INVESTIMENTI [mln€]	SPESE O&M [mln€]	VALORE AGGIUNTO [mln€]	OCCUPATI TEMPORANEI DIRETTI + INDIRETTI [ULA]	OCCUPATI PERMANENTI DIRETTI + INDIRETTI [ULA]
Fotovoltaico	835	379	670	5.392	5.952
Eolico	598	326	536	4.139	3.775
Idroelettrico	117	1.051	855	1.051	11.893
Biogas	102	536	477	967	5.937
Biomasse solide	12	603	272	115	3.756
Bioliquidi	0	557	115	4	1.626
Geotermoelettrico	-	59	44	-	600
Totale	1.665	3.511	2.968	11.667	33.538

Figura 163. Risultati economico-occupazionali dello sviluppo delle rinnovabili elettriche nel 2019 – Rapporto delle attività 2019 (Fonte: www.gse.it).

L'anno 2020 ha messo a dura prova il nostro Paese, come peraltro tutta l'Europa e gran parte del mondo, con una crisi sanitaria ed economica talmente grave da generare inevitabili ripercussioni su tutte le attività umane. Anche il contesto energetico non è rimasto immune agli effetti del virus. *“L’irruzione della pandemia da Covid-19 che da febbraio 2020 ha sconvolto le vite di tutti, non ha comunque frenato le ambizioni dell’Unione Europea in materia di energia, clima e ambiente. Anzi il virus ha rafforzato la consapevolezza che la transizione ecologica sia la chiave di volta della ripresa e che sempre più occorre puntare in maniera decisa al raggiungimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile [...]”*¹⁸⁴.

I dati relativi al 2020, riportati in Figura 164, stimano un investimento di quasi 1,1 mld € in nuovi impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, in particolar modo nel settore fotovoltaico (810 mln€). La progettazione, costruzione e installazione dei nuovi impianti nel 2020 si valuta abbia attivato **un’occupazione “temporanea” corrispondente a circa 7.800 ULA** dirette e indirette. **La gestione “permanente”** di tutto il parco degli impianti in esercizio, a fronte di una spesa di circa 3,7 mld€ nel 2020, si **ritiene abbia attivato oltre 33.600 ULA** (dirette e indirette), delle quali la maggior parte relative alla filiera idroelettrica, seguita dal biogas, dal fotovoltaico e dall’eolico.

¹⁸⁴ GSE – “Rapporto delle attività 2020”

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 366 di 389

Tecnologia	Investimenti (mln€)	Spese O&M (mln€)	Valore Aggiunto (mln€)	Occupati temporanei diretti + indiretti (ULA)	Occupati permanent diretti + indiretti (ULA)
Fotovoltaico	810	394	651	4.874	5.940
Eolico	124	334	317	953	3.725
Idroelettrico	189	1.062	888	1.681	11.579
Biogas	37	628	495	303	6.573
Biomasse solide	-	612	256	-	3.579
Bioliquidi	2	646	119	16	1.664
Geotermoelettrico	-	59	43	-	600
Totale	1.161	3.736	2.768	7.828	33.660

Figura 164. Risultati economico-occupazionali dello sviluppo delle rinnovabili elettriche nel 2020 – Rapporto delle attività 2021 (Fonte: www.gse.it).

I dati più aggiornati, relativi al 2021 (Figura 165) riportano un investimento di quasi 1,9 mld € in nuovi impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, in particolar modo nel settore fotovoltaico (1.094 mln€). La progettazione, costruzione e installazione dei nuovi impianti nel 2021 si valuta abbia attivato un'occupazione **"temporanea" corrispondente a 11.200 ULA** dirette e indirette. La gestione **"permanente"** di tutto il parco degli impianti in esercizio, a fronte di una spesa di circa 3,6 mld€ nel 2021, si **ritiene abbia attivato oltre 34.100 ULA** (dirette e indirette), delle quali la maggior parte relative alla filiera idroelettrica, seguita dal biogas, dal fotovoltaico e dall'eolico.

Tecnologia	Investimenti (mln €)	Spese O&M (mln €)	Valore Aggiunto generato per l'intera economia (mln €)	Occupati temporanei diretti+indiretti (ULA)	Occupati permanent diretti+indiretti (ULA)
Fotovoltaico	1.094	411	756	6.223	6.169
Eolico	556	346	492	3.239	3.880
Idroelettrico	125	1.068	853	996	11.807
Biogas	89	634	532	743	6.565
Biomasse solide	-	589	255	-	3.553
Bioliquidi	-	580	112	-	1.579
Geotermoelettrico	-	59	44	-	630
Totale	1.865	3.687	3.044	11.200	34.182

Figura 165. Ricadute economiche e occupazionali dello sviluppo delle rinnovabili elettriche nel 2021 – La relazione sulla situazione energetica nazionale nel 2022¹⁸⁵ (Fonte: Mase).

¹⁸⁵www.mase.gov.it/sites/default/files/Archivio_Energia/LA%20RELAZIONE%20SULLA%20SITUAZIONE%20ENERGETICA%20NAZIONALE%20NEL%202022_MASE%20Luglio%202023.pdf

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 367 di 389

Infine, **per il 2022¹⁸⁶**, si stima un investimento di circa 4 mld € in nuovi impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, in particolar modo nel settore fotovoltaico (3 mld €) ed eolico (787 mln €). La progettazione, costruzione e installazione dei nuovi impianti nel 2022 si valuta abbia attivato **un'occupazione "temporanea" corrispondente a oltre 23.000 ULA** (dirette e indirette). **La gestione "permanente" di tutto il parco degli impianti in esercizio, a fronte di una spesa di oltre 3,9 mld €, si ritiene abbia attivato oltre 34.800 ULA** dirette e indirette, delle quali la maggior parte relative alla filiera idroelettrica, seguita dal fotovoltaico, dal biogas e dall'eolico (Figura 166).

Tecnologia	Investimenti (mln €)	Spese O&M (mln €)	Valore Aggiunto generato per l'intera economia (mln €)	Occupati temporanei diretti+indiretti (ULA)	Occupati permanenti diretti+indiretti (ULA)
Fotovoltaico	2.848	452	1.475	16.273	6.764
Eolico	787	362	602	4.584	4.088
Idroelettrico	222	1.074	909	1.769	11.871
Biogas	77	625	517	638	6.469
Biomasse solide	-	580	257	-	3.539
Bioliquidi	-	461	103	-	1.447
Geotermoelettrico	-	59	44	-	645
Totale	3.935	3.613	3.906	23.264	34.823

Figura 166. Elaborazioni preliminari delle ricadute economiche e occupazionali dello sviluppo delle rinnovabili elettriche nel 2022 – La relazione sulla situazione energetica nazionale nel 2022¹⁸⁷ (Fonte: Mase).

12.2. Le fasi di progetto

Per addivenire a un quadro, il più possibile esaustivo, delle ricadute dell'opera sul mercato del lavoro sono state individuate le principali fasi di lavoro connesse al ciclo di vita dell'impianto, al fine di fornire una stima delle unità di lavoro previste per lo svolgimento di ciascuno step progettuale/realizzativo/gestionale. In particolare:

- 7) Fase di scouting (ricerca preliminare)
 - i. Ricerca terreno e intermediazione commerciale.
 - ii. Analisi di pre-fattibilità tecnico/economica/finanziaria.
- 8) Fase di progettazione
 - i. Sopralluoghi e rilievi.
 - ii. Progettazione definitiva.
 - iii. Progettazione esecutiva.
- 9) Fase di apprestamento cantiere (D.lgs. 81/2008 e s.m.i.) e approvvigionamento materiali
 - i. Organizzazione del cantiere.
 - ii. Preparazione della viabilità di accesso al cantiere:
 - Preparazione dei terreni.
 - Realizzazione della viabilità temporanea di cantiere.

¹⁸⁶www.gse.it/sostenibilita/valore-per-il-paese/gli-impatti-delle-nostre-attivita#:~:text=Il%20settore%20delle%20rinnovabili%20elettriche&text=Secondo%20valutazioni%20preliminari%2C%20le%20ricadute,35.000%20per%20le%20FER%20termiche

¹⁸⁷www.mase.gov.it/sites/default/files/Archivio_Energia/LA%20RELAZIONE%20SULLA%20SITUAZIONE%20ENERGETICA%20NAZIONALE%20NEL%202022_MASE%20Luglio%202023.pdf

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 368 di 389

➤ Recinzioni temporanee delle aree di cantiere.

- iii. Preparazione impianto generale di cantiere e predisposizione delle aree di stoccaggio:
 - Individuazione delle aree per lo stoccaggio dei materiali da costruzione e dei rifiuti e messa a dimora delle baracche di cantiere.
 - Realizzazione della viabilità interna di cantiere.
 - Preparazione delle superfici ai fini della realizzazione dell'opera.

10) Fase di cantiere

- i. Direzione lavori e sicurezza in cantiere (coordinatore per la sicurezza in fase esecuzione).
- ii. Rifornimento dei materiali e transito operatori.
- iii. Movimentazione materiali.
- iv. Apprestamento recinzioni:
 - Tracciamento punti e infissione pali.
 - Posa recinzione.
 - Infissione pali per illuminazione e sistema videosorveglianza.
- v. Montaggio moduli fotovoltaici:
 - Tracciamento punti e infissione pali strutture (tramite macchina battipalo).
 - Montaggio strutture di supporto sui pali (movimentazione con macchine semoventi).
 - Trasporto dei moduli e montaggio su profili metallici (strutture di supporto).
- vi. Opere di conversione e trasformazione:
 - Scavo di trincee per la posa dei cavi, cablaggi e successivi reinterri.
 - Scavi propedeutici alla posa di vasche prefabbricate di fondazione dei locali tecnici.
 - Messa a dimora dei locali tecnici.
 - Altri cablaggi e collegamenti elettrici (area di impianto).
- vii. Opere di realizzazione cavidotto AT:
 - Realizzazione di aree di cantiere progressive, mobili e temporanee.
 - Scavo di trincee per la posa dei cavi, cablaggi e successivi reinterri con ripristino dello stato dei luoghi.
 - Allacciamento al punto di connessione.
- viii. Sorveglianza (personale addetto alla sorveglianza).
- ix. Opere ambientali:
 - Piantumazione di specie arbustive/arboree e creazione di zone rifugio.
 - Inerbimenti.
- x. Fine lavori, collaudo e messa in esercizio dell'impianto.

11) Fase di esercizio

- i. Gestione tecnico-amministrativa.
- ii. Manutenzione impianto:
 - Pulizia moduli.
 - Manutenzione apparecchiature elettriche.
- iii. Gestione attività ambientali:
 - Gestione ambientale (attività di monitoraggio del suolo e delle componenti vegetazionali)
 - Manutenzione delle mitigazioni ambientali (irrigazioni di soccorso, potature, sostituzioni fallanze, etc.).
 - Manutenzione delle superfici inerbite (taglio erba, trasemina, etc.).
- iv. Sorveglianza (personale addetto alla video sorveglianza).

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 369 di 389

12) Fase di smantellamento e ripristino dell'area

- i. Smantellamento delle strutture.
- ii. Sorveglianza.
- iii. Pulizia dell'area.
- iv. Ripristino dello stato dei luoghi alla loro configurazione originaria.

12.3. Analisi delle ricadute socio-occupazionali di progetto

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

Nello specifico, ai fini del presente studio, sono state analizzate le principali ricadute occupazionali "dirette" generate dalle fasi di progettazione/costruzione/gestione/smontaggio dell'impianto "Carpi – Fossoli".

Tali ricadute sono state inoltre suddivise ulteriormente in "TEMPORANEE" - n. di addetti impiegati in un periodo limitato di tempo, rispetto alla vita utile dell'opera (e.g. fase di progettazione, costruzione e smantellamento) e in "SEMI-PERMANENTI" – n. di addetti impiegati per tutta la durata del ciclo di vita del bene (e.g. fase di esercizio e manutenzione dell'impianto, O&M, gestione agro-ambientale, etc.). Sulla base delle fasi procedurali e operative descritte nel precedente capitolo, si riporta in Tabella 54 una stima numerica (quantificata in Unità di lavoro impiegate), quanto più realistica, delle maestranze che saranno coinvolte durante il ciclo di vita dell'impianto.

Tabella 54. Tipologia e numero di addetti impiegati per ciascuna fase del ciclo di vita dell’impianto.

CICLO DI VITA DELL'IMPIANTO (Fasi operative)		MANODOPERA IMPIEGATA	PERSONALE IMPIEGATO (TEMPORANEO)	Mesi/uomo	U.L.A. (Occupati temporanei)	PERSONALE IMPIEGATO (PERMANENTE)	Mesi/uomo	U.L.A. (Occupati permanenti)
FASE 1 PROGETTAZIONE	1.1) SCOUTING (durata ~ 1.5 mesi)	Tecnici, commerciali, Project Manager/Management/Administration Manager	5	1,5	0,63			
	1.2) PROGETTAZIONE (preliminare, definitiva, esecutiva) (durata ~ 2 mesi)	Tecnici, ingegneri, architetti, agronomi, forestali, archeologi, geologi, topografi, ecc.	12	1,5	1,50			
FASE 2 CANTIERE	2.1) APPRESTAMENTO CANTIERE (durata stimata ~ 1 mese)	Direzione lavori/sicurezza e supervisione:						
		Tecnici, ingegneri	4	1,0	0,33			
		Lavori civili:						
		Squadra operai edili	23	1,0	1,92			
		Lavori meccanici:						
		Squadra operai manovratori mezzi meccanici	6	1,5	0,75			
	2.2) CANTIERE (durata 6 mesi)	Acquisti e appalti:						
		Tecnici/architetti/ingegneri	2	2,0	0,33			
		Project Manager/Management/Administration Manager:						
		Tecnici/ingegneri/architetti/forestali	2	3,5	0,58			
		Direzione lavori/sicurezza e supervisione:						
		Ingegneri/architetti	2	4,5	0,75			
		Lavori elettrici (linee BT/MT, impianti di utenza, cablaggi ecc.):						
		Squadra operai elettrici specializzati	14	3,5	4,08			
		Lavori civili (montaggio strutture, predisposizione locali tecnici ecc.):						
		Squadra operai edili specializzati	22	4,0	7,33			
		Squadra operai carpentieri	30	4,0	10,00			
		Lavori meccanici:						
		Squadra battipalo	14	3,0	3,50			
		Lavori ambientali:						
		Piantumazioni/creazione habitat	2	2,0	0,33			
		Inerbimento	2	0,5	0,08			
		Sorveglianza:						
		Addetti alla sicurezza	2	3,0	0,50			
FASE 3 ESERCIZIO	ESERCIZIO (durata 30 anni)	Manutenzione, lavaggio e controllo moduli:						
		Squadra operai specializzati				6	2,5	1,25
		Manutenzione e verifiche apparecchiature elettriche:						
		Squadra operai elettrici				6	3,0	1,5
		Attività ambientali:						
		Attività ambientali				2	2,0	0,33
		Manutenzione inerbimenti				1	1,0	0,08
		Monitoraggio impianto da remoto:						
		Addetti al monitoraggio				1	0,4	0,03
		Gestione tecnica amministrativa				2	2,0	0,33
		Sorveglianza:						
		Addetti alla sicurezza				2	0,5	0,08

CICLO DI VITA DELL'IMPIANTO (Fasi operative)		MANODOPERA IMPIEGATA	PERSONALE IMPIEGATO (TEMPORANEO)	Mesi/uomo	U.L.A. (Occupati temporanei)	PERSONALE IMPIEGATO (PERMANENTE)	Mesi/uomo	U.L.A. (Occupati permanenti)
FASE 4 DISMISSIONE	SMANTELLAMENTO E RIPRISTINO (durata stimata 4 mesi)	Acquisti e appalti:						
		Tecnici/architetti	1	2,0	0,17			
		Project Manager/Management/Administration Manager:						
		Ingegneri/architetti	2	2,0	0,33			
		Direzione lavori/sicurezza e supervisione:						
		Ingegneri/architetti	2	3,5	0,58			
		Lavori di rimozione apparecchiature elettriche:						
		Squadra operai elettrici specializzati	10	2,5	2			
		Lavori di demolizioni civili e smontaggio strutture metalliche:						
		Squadra operai edili specializzati	12	2,5	2,50			
		Lavori meccanici:						
		Squadra operai manovratori mezzi meccanici.	4	2,5	0,83			
		Sorveglianza:						
		Addetti alla sicurezza	2	2,0	0,33			
		Lavori ambientali:						
		Attività agronomiche	2	0,5	0,08			
TOTALE PERSONALE (stimato)			177	54	39,54	20	11	3,62

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 372 di 389

Per il calcolo delle Unità di Lavoro Annue (U.L.A.) coinvolte nelle diverse fasi di vita dell'impianto è stato assunto come parametro di riferimento la quantità di lavoro prestato nell'anno da un occupato a tempo pieno (ovvero 1 U.L.A.= 220 giorni lavorativi/anno | 18 giorni lavorativi/mese | 8 ore lavorative/giorno).

Nello specifico, superate le fasi di scouting e progettazione - coinvolgendo 17 addetti per circa 3 mesi (corrispondenti a 0,07 U.L.A. rapportato ai 30 anni di durata di vita del cantiere) - è stato stimato quanto segue:

- **FASE DI CANTIERE – comprensiva della fase di apprestamento del cantiere** (durata stimata pari a circa 1 mese) **e di cantiere vero e proprio** (durata stimata pari a circa 6 mesi).
 - Si stima l'impiego dei seguenti addetti "TEMPORANEI", così suddivisi:
 - n. 10 professionisti (i.e. ingegneri, architetti, forestali, etc.) suddivisi nelle attività di acquisti e appalti, Project Manager/Management/Administration Manager, Direzione lavori/sicurezza e supervisione, per circa 11 mesi, corrispondenti a 2 U.L.A.;
 - n. 109 operai (i.e. elettrici, edili, meccanici, etc.), impiegati da un minimo di 1 mese ad un massimo di 4, corrispondenti a 27,58 U.L.A.;
 - n. 4 addetti alle attività ambientali e nello specifico: n. 2 per le attività di piantumazione e creazione di habitat (e.g. mitigazioni/compensazioni ambientali) impiegati per circa 2 mesi, corrispondenti a 0,33 U.L.A. e n. 2 per le attività di inerbimento (e.g. semina, concimazione, trasemina, taglio erba etc.) da effettuare alla fine del cantiere, impiegati per circa 10 giorni, corrispondenti a 0,08 U.L.A.;
 - n. 2 addetti alla vigilanza impiegati (su turni) per l'intera durata delle attività cantieristiche (stimate in circa 6 mesi), corrispondente a 0,50 U.L.A.

Complessivamente per la fase di cantiere si prevede l'impiego TEMPORANEO di n. 125 addetti corrispondente a una media di 1,02 U.L.A. (rapportato ai 30 anni di durata di vita dell'opera).

- **FASE DI ESERCIZIO** (durata pari a 30 anni)
 - Si stima l'impiego dei seguenti addetti "SEMI-PERMANENTI" così suddivisi:
 - n. 12 operai (i.e. manutenzione moduli e attività elettriche, etc.), impiegati per circa 100 giorni all'anno, corrispondenti a 2,75 U.L.A.;
 - n. 3 addetti per le attività ambientali, nello specifico: n. 2 per le attività di ambientali e di manutenzione (e.g. irrigazioni di soccorso, potature, sostituzioni fallanze etc.) delle mitigazioni ambientali - impiegati per circa 36 giorni all'anno, corrispondenti complessivamente a 0,33 U.L.A.; n. 1 per le attività di manutenzione degli inerbimenti, impiegato per circa 18 giorni lavorativi/anno, corrispondenti complessivamente a 0,08 U.L.A.;
 - n. 3 addetti al monitoraggio dell'impianto da remoto e della gestione tecnica e amministrativa, impiegati per circa 44 giorni all'anno, corrispondenti a 0,37 U.L.A.;
 - n. 2 addetti alla vigilanza, impiegati (su turni) per l'intera durata dell'impianto, e corrispondenti a 0,08 U.L.A.

Complessivamente, per la fase di esercizio, si prevede l'impiego di n. 20 addetti "SEMI-PERMANENTI" pari a 3,62 U.L.A.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-02	Studio di Impatto Ambientale	rev 02	17.03.2025	Pagina 373 di 389

- **FASE DI DISMISSIONE** (durata stimata pari a circa 4 mesi)
 - Si stima l'impiego dei seguenti addetti "TEMPORANEI" così suddivisi:
 - n. 5 professionisti (i.e. Ingegneri, agronomi, forestali etc.), per la durata di circa 138 giorni lavorativi, corrispondenti a 1,08 U.L.A.;
 - n. 26 operai (i.e. edili, elettrici, meccanici, etc.), per la durata di circa 138 giorni lavorativi, corrispondenti a 5,42 U.L.A.;
 - n. 2 addetti per le attività ambientali da realizzarsi nella fase finale del cantiere, per la durata di 9 giorni lavorativi, per un totale di 0,08 U.L.A.
 - n. 2 addetti alla vigilanza impiegati per l'intera durata delle attività di dismissione, corrispondenti a 0,33 U.L.A.

Complessivamente per la fase di dismissione, si prevede l'impiego TEMPORANEO di n. 35 addetti corrispondente a una media di 0,23 U.L.A. (rapportato ai 30 anni di durata di vita dell'opera).

Per tutte le fasi di vita dell'impianto, compatibilmente con le esigenze di sviluppo/mercato e disponibilità, si propenderà per il coinvolgimento di maestranze e imprese locali - oltretutto già coinvolte nelle fasi di scouting e progettazione (sopralluoghi, rilievi, studi, analisi, definizione del progetto definitivo) - in grado di gestire, direttamente in loco, le operazioni di costruzione (e futuro smantellamento), le normali operazioni di manutenzione ordinaria e/o straordinaria previste dall'esercizio dell'impianto.

Alla luce di quanto esposto e riportato in Tabella 54, valutate le fasi di vita dell'opera e individuate con buona approssimazione le figure professionali impiegate direttamente per lo svolgimento delle attività di sviluppo, è possibile stimare, che il progetto in esame potrà coinvolgere un totale di 197 addetti, dei quali 177 "TEMPORANEI" (concentrati nelle fasi di progettazione, costruzione e dismissione - pari a un complessivo di 1,32 U.L.A. rapportati alla durata complessiva di vita dell'opera) e 20 "SEMI-PERMANENTI" (durante la fase di esercizio dell'opera - pari a 3,62 U.L.A.). Questi ultimi, in particolare, saranno operativi per circa 30 anni, ovvero dalla messa in funzione dell'impianto fino alla fine vita dell'opera, per la gestione ordinaria (tecnica/ambientale), la manutenzione (ordinaria e straordinaria) e la sorveglianza del campo fotovoltaico.

L'operazione nel suo complesso consentirà, quindi, la creazione di 4,93 U.L.A. per 30 anni di vita dell'opera, derivanti dalla somma delle U.L.A. delle fasi di i) scouting e progettazione, ii) cantiere, iii) esercizio, iv) dismissione.

13. Appendice 2 - Relazione tecnica sulle siepi sottoposte a tutela

13.1. Premessa

Scopo della presente Relazione è quello di individuare le siepi sottoposte a tutela presenti all'interno dell'area di progetto e la relativa area di rispetto, al fine di evitare interferenze tra il progetto proposto e le medesime siepi.

Innanzitutto, preme osservare come dall'analisi delle tavole afferenti ai diversi livelli di pianificazione territoriale sia emerso che all'interno dell'area di impianto Est sia presente una siepe sottoposta a tutela (comunale e provinciale). In particolare, tale siepe si riscontra all'interno della Tav. ST2.2 "Strategia di Unione. Rete Verde-Blu e paesaggi" del Piano Urbanistico Generale - Unione delle Terre d'Argine (Figura 167) - dove sono cartografate, tra gli altri elementi appartenenti alle infrastrutture verdi e blu, le "Siepi e filari di pregio" - e della Tav. VT1.5 "Tutele paesaggistiche naturali e biodiversità" del PUG (Figura 168) - dove risultano presenti "Siepi e filari tutelati di interesse comunale - Art. 21A PTCP". Tale articolo delle NTA del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) di Modena sancisce che "Sono sottoposti alla disciplina del presente articolo sia gli esemplari tutelati con specifico Decreto Regionale (riportati nel Quadro Conoscitivo del Piano) sia quelli riconosciuti come meritevoli di tutela dalla pianificazione urbanistica comunale.

I Comuni, nell'ambito della strumentazione urbanistica generale, individuano nelle Carte di Piano ed assoggettano a specifica disciplina, nelle Norme di PSC gli esemplari arborei singoli, in gruppi isolati o in filari meritevoli di tutela.

Gli esemplari individuati non possono essere danneggiati e/o abbattuti e possono essere sottoposti esclusivamente ad interventi mirati al mantenimento del buon stato vegetativo."



Figura 167. Estratto della Tav. ST2.2 del PUG con individuazione dell'area di impianto (linee in magenta) e delle superfici catastali (linee in blu).

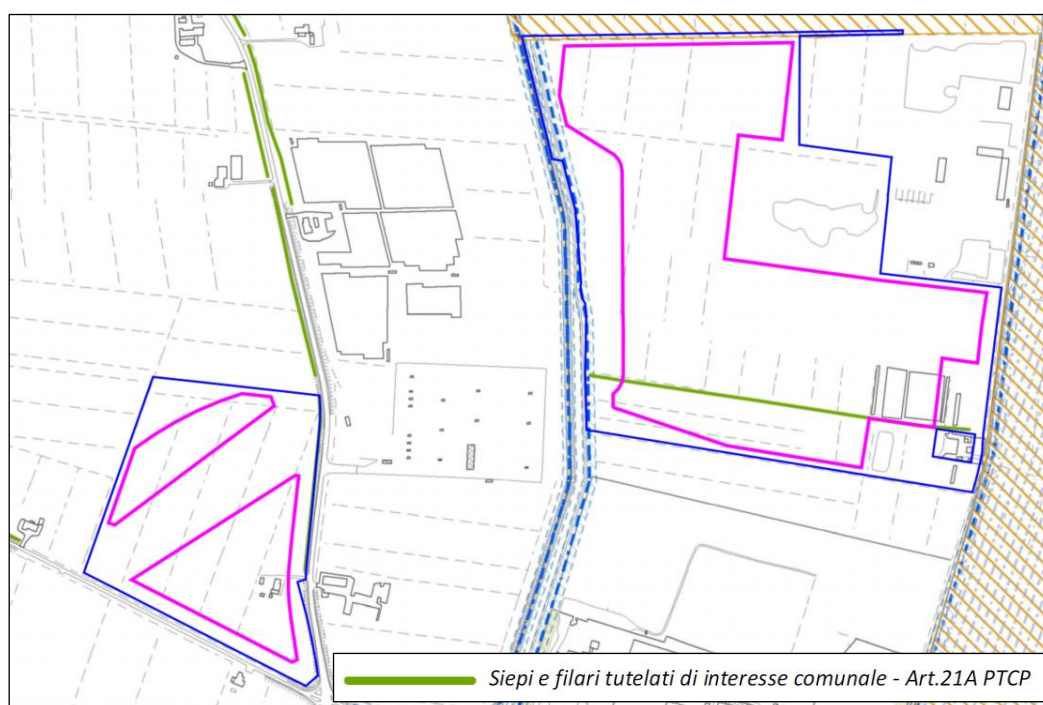


Figura 168. Estratto della Tav. VT1.5 del PUG con individuazione dell'area di impianto (linee in magenta) e delle superfici catastali (linee in blu).

Infine, si rappresenta che sulla base delle indicazioni riportate dalla Città di Carpi – Settore S3 Ambiente - Transizione Ecologica – all'interno della Nota di richiesta di integrazioni (Prot. n. 170261 del 23/09/2024), sull'area risulterebbe presente una ulteriore siepe sottoposta a tutela comunale ai sensi dell'art. 5 comma 2 del Regolamento del Verde (Figura 169), il quale sancisce che *"Le formazioni vegetali lineari composte da specie arbustive e arboree di origine naturale o antropica, aventi larghezza media minima di 3 m misurata come proiezione al suolo e lunghezza pari ad almeno 3 volte la dimensione media della larghezza sono assimilate alle alberature di rilievo comunale."*

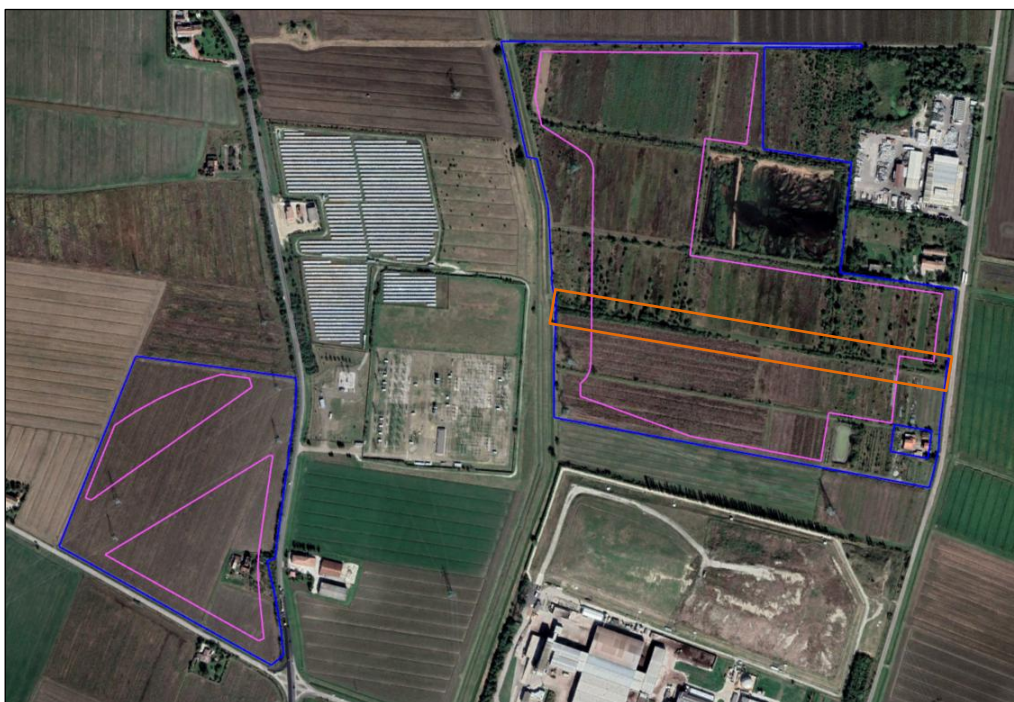


Figura 169. Individuazione su immagine satellitare della siepe sottoposta a tutela comunale (riquadro arancione).

13.2. Stato di fatto dei luoghi

Sulla base dei sopralluoghi effettuati sull'area di indagine, si rappresenta che in riferimento alla **siepe sottoposta a tutela ai sensi dell'art. 21A del PTCP** (cfr. Figura 167 e Figura 168) sono stati riscontrati solamente sporadici esemplari vegetati, risultando completamente assente una vera e propria siepe arboreo-arbustiva (Figura 170 e seguenti).



Figura 170. Immagine satellitare con l'individuazione della siepe tutelata (riquadro giallo) e dei punti di ripresa fotografica (puntalini in bianco).



Figura 171. Immagine della siepe (stato di fatto) dal punto di ripresa 1.



Figura 172. Immagine della siepe (stato di fatto) dal punto di ripresa 2.

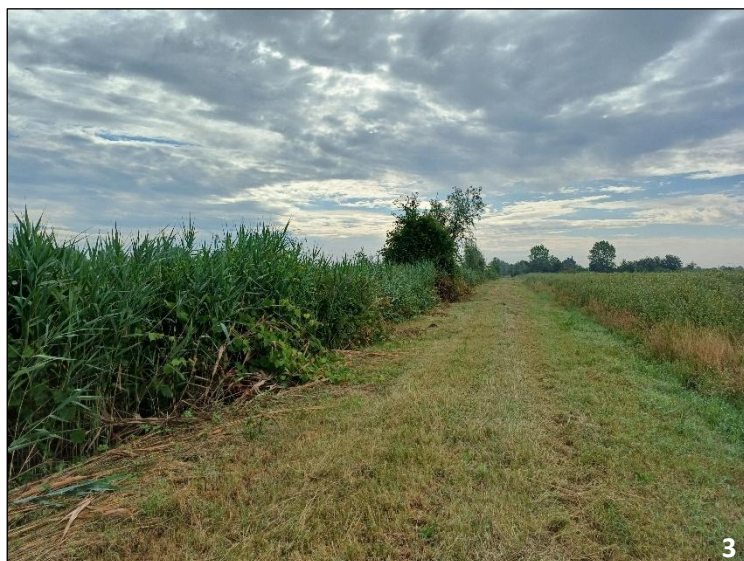


Figura 173. Immagine della siepe (stato di fatto) dal punto di ripresa 3.



Figura 174. Immagine della siepe (stato di fatto) dal punto di ripresa 4.

Come si evince dalle immagini sopra riportate, gli unici esemplari arboreo-arbustivi riscontrati (Figura 175) risultano in prevalenza salice bianco (*Salix alba* L.), gelso bianco (*Morus alba* L. - alloctona naturalizzata), canna comune (*Arundo donax* L. - alloctona naturalizzata).



Figura 175. Vegetazione arboreo-arbustiva presente: da sx verso dx salice bianco (*Salix alba* L.), gelso bianco (*Morus alba* L.) e canna comune (*Arundo donax* L.).

Tra le specie sopra menzionate, l'*Arundo donax* è una specie colonizzatrice inserita nel novero delle specie alloctone più invasive a livello mondiale e nell'elenco delle specie vegetali target alloctone invasive per la Regione Emilia-Romagna.

Per quanto riguarda, invece, la **siepe sottoposta a tutale comunale** ai sensi dell'art. 5 comma 2 del Regolamento del Verde (cfr. Figura 169), questa risulta effettivamente presente e formata da esemplari misti arboreo-arbustivi di limitate dimensioni (i.e. altezza massima circa 4 metri e larghezza massima della chioma circa 3 metri) - peraltro, in parte secchi e/o caduti (Figura 176 e seguenti).



Figura 176. Immagine satellitare con l'individuazione della siepe tutelata (riquadro arancione) e dei punti di ripresa fotografica (puntalini in bianco).



Figura 177. Immagine della siepe (stato di fatto) dal punto di ripresa a.



Figura 178. Immagine della siepe (stato di fatto) dal punto di ripresa b.



Figura 179. Immagine della siepe (stato di fatto) dal punto di ripresa c.



Figura 180. Immagine della siepe (stato di fatto) dal punto di ripresa d.

Tale siepe risulta essere costituita in prevalenza da sanguinello (*Cornus sanguinea* L.), prugnolo selvatico (*Prunus spinosa* L.), azzeruolo (*Crataegus azarolus* L.), corniolo (*Cornus mas* L.), ciliegio (*Prunus avium* L.), frassino meridionale (*Fraxinus angustifolia* Vahl), salice piangente (*Salix babylonica* L. - alloctona casuale), pioppo bianco (*Populus alba* L.) e rovo (*Rubus ulmifolius* Schott) (Figura 181).



Figura 181. Vegetazione arboreo-arbustiva presente: da sx verso dx pioppo bianco (*Populus alba* L.), frassino meridionale (*Fraxinus angustifolia* Vahl) e sanguinello (*Cornus sanguinea* L.).

Infine, si riporta l'analisi delle ortofoto storiche (Figura 182) - disponibili sul WebGIS MOKA della Regione Emilia-Romagna e su Google Earth - dalla quale si evince come la **siepe tutelata ai sensi dell'art. 21A del PTCP** (riquadri in giallo) non abbia mai avuto i veri connotati di una siepe o filare; infatti, si può osservare come nel corso degli anni si sia passati dalla presenza di più piante - anni 1976-1978, 2003 e 2008 - alla quasi totale assenza di specie vegetali - anni successivi.

Per quanto riguarda, invece, **siepe sottoposta a tutela comunale** ai sensi dell'art. 5 comma 2 del Regolamento del Verde (riquadri in arancione), si può osservare come la sua evoluzione sia più disomogenea nel tempo, passando dalla presenza di numerosi esemplari - anni 1976-1978, 2014, 2018, 2020, 2024 - al diradamento dei medesimi - anni 2003, 2008, 2011, 2023. Tuttavia, si può notare come la maggior parte degli esemplari vegetati siano sempre localizzati nella porzione Ovest della siepe (verso i canali di bonifica).

Figura 182. Ortofoto storiche relative alla siepe tutelata ai sensi dell’art. 21A del PTCP (riquadri gialli) e i sensi dell’art. 5 del Regolamento del Verde comunale (riquadri arancioni) disponibili sul WebGIS MOKA della Regione Emilia-Romagna e su Google Earth.



Ortofoto 1976-1978 Regione Emilia-Romagna (Fonte cartografica: <https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/CORERH5/index.html>)



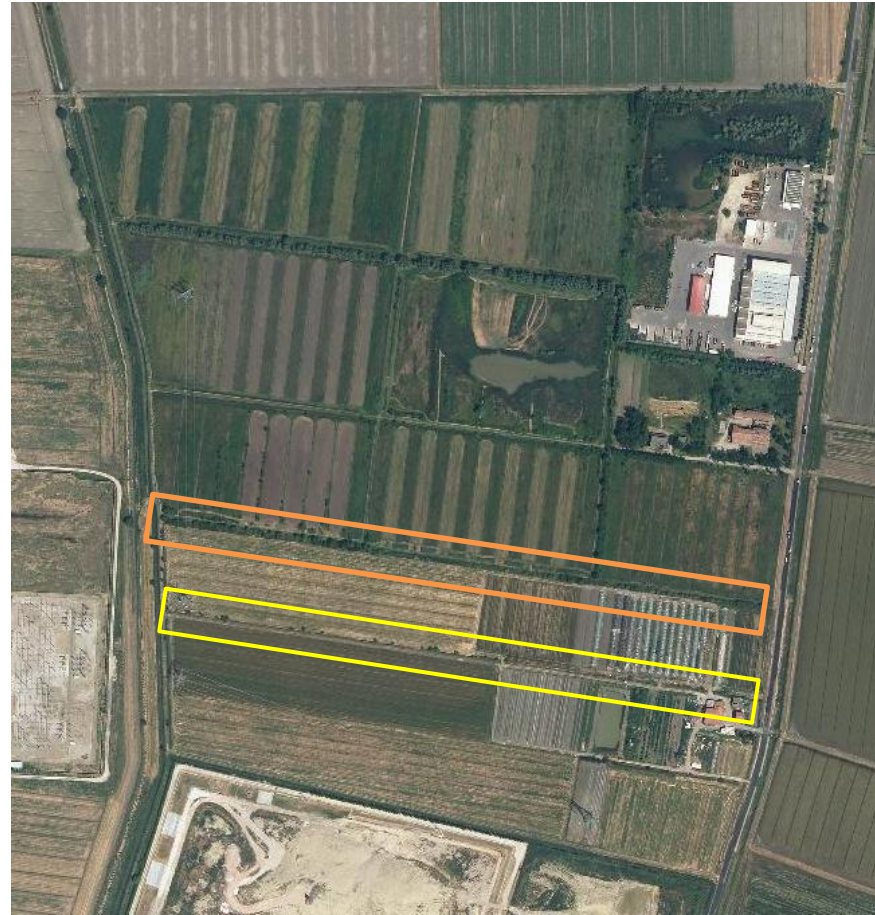
Ortofoto acquisita in data 23/04/2003 (Fonte cartografica: Google Earth)



Ortofoto acquisita in data 10/07/2008 (Fonte cartografica: <https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/CORERH5/index.html>)



Ortofoto acquisita in data 25/05/2011 (Fonte cartografica: <https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/CORERH5/index.html>)



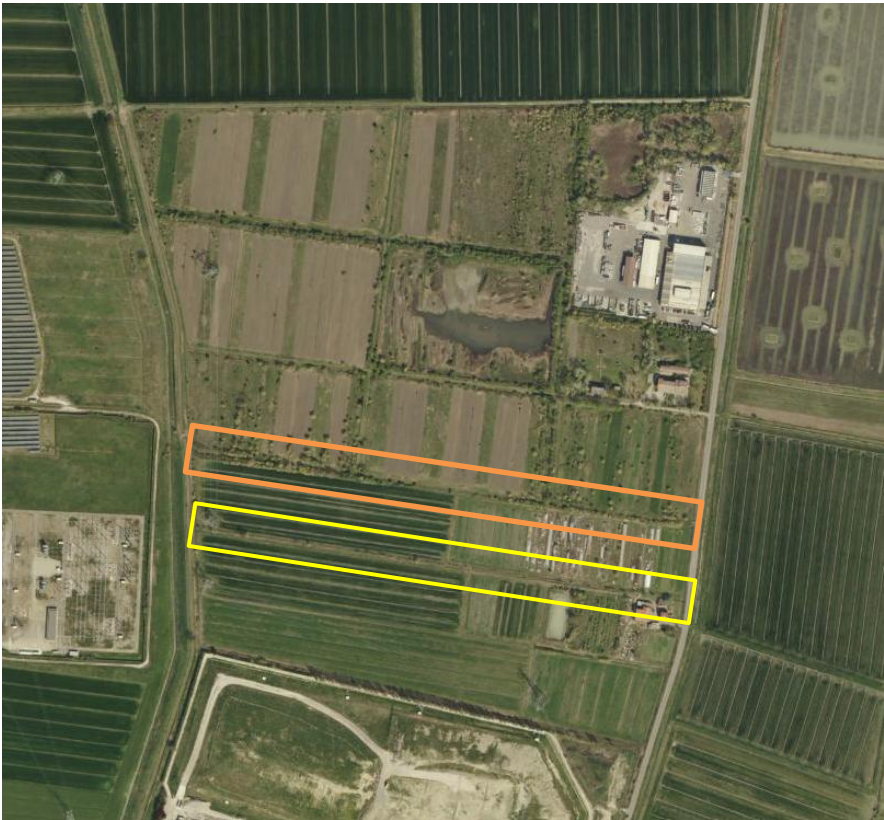
Ortofoto acquisita tra il 15/05/2014 e il 24/09/2014 (Fonte cartografica: <https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/CORERH5/index.html>)



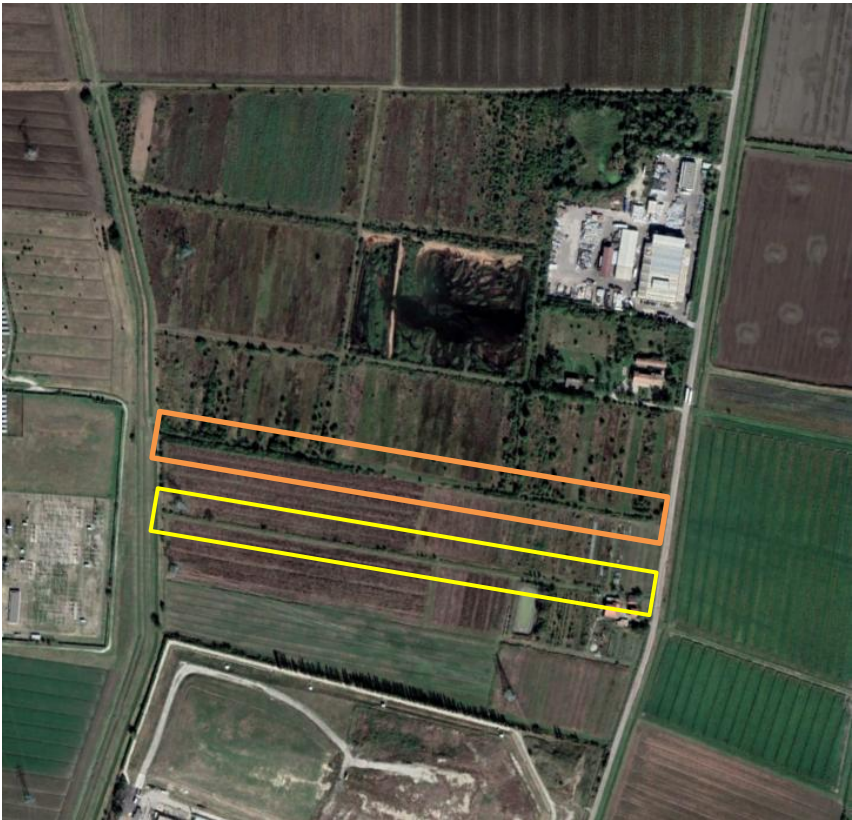
Ortofoto acquisita in data 01/06/2018 (Fonte cartografica: <https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/CORERH5/index.html>)



Ortofoto acquisita in data 22/05/2020 (Fonte cartografica: <https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/CORERH5/index.html>)



Ortofoto acquisita in data 06/04/2023 (Fonte cartografica: <https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/CORERH5/index.html>)



Ortofoto acquisita in data 25/09/2024 (Fonte cartografica: Google Earth)

13.3. Stato di progetto dei luoghi

Sulla base di quanto riportato in precedenza e recependo le indicazioni avute dall'amministrazione comunale di Carpi, si è, quindi, optato per una rimodulazione del layout di progetto, al fine di ricostituire la siepe tutelata ai sensi del PTCP - andata perduta nel corso degli anni - e di salvaguardare la siepe tutelata a livello comunale.

In particolare, come ampliamento descritto all'interno dello Studio paesaggistico (cfr. elaborato "FTV24CP01-E-28") le fasce vegetate - tutelate e non - attualmente presenti sull'area di progetto verranno mantenute e integrate con nuove fasce tampone a sezione variabile - che permetteranno di assolvere in *primis* alla funzione di mitigazione dell'impatto visivo generato dalle nuove installazioni tecnologiche. In questo modo gli elementi peculiari già presenti nel paesaggio attuale diventano essi stessi strumento di ricomposizione dei luoghi, di cui accrescono il valore paesaggistico, in cui la stessa selezione di specie arboree e arbustive garantisce una varietà interessante di conformazioni, colori e massa cangianti a seconda delle stagioni.

Infine, si è deciso di realizzare una fascia tampone *ex novo* al fine di creare un corridoio di interconnessione tra i filari esistenti (e mantenuti in fase di revisione del layout) e l'area umida localizzata nella porzione Nord-Est del lotto Est.

Ai fini di una più chiara comprensione di quanto è stato progettato, si riporta di seguito (Figura 183) un confronto tra lo stato di fatto dell'area e lo stato di progetto, con l'individuazione di tutti i nuovi elementi vegetazionali che saranno realizzati.

Per quanto riguarda, invece, la descrizione puntuale delle specie impiegate e dei sesti d'impianto scelti per le mitigazioni e le opere di riqualificazione ambientale, si rimanda alla consultazione del Par. 10.1.

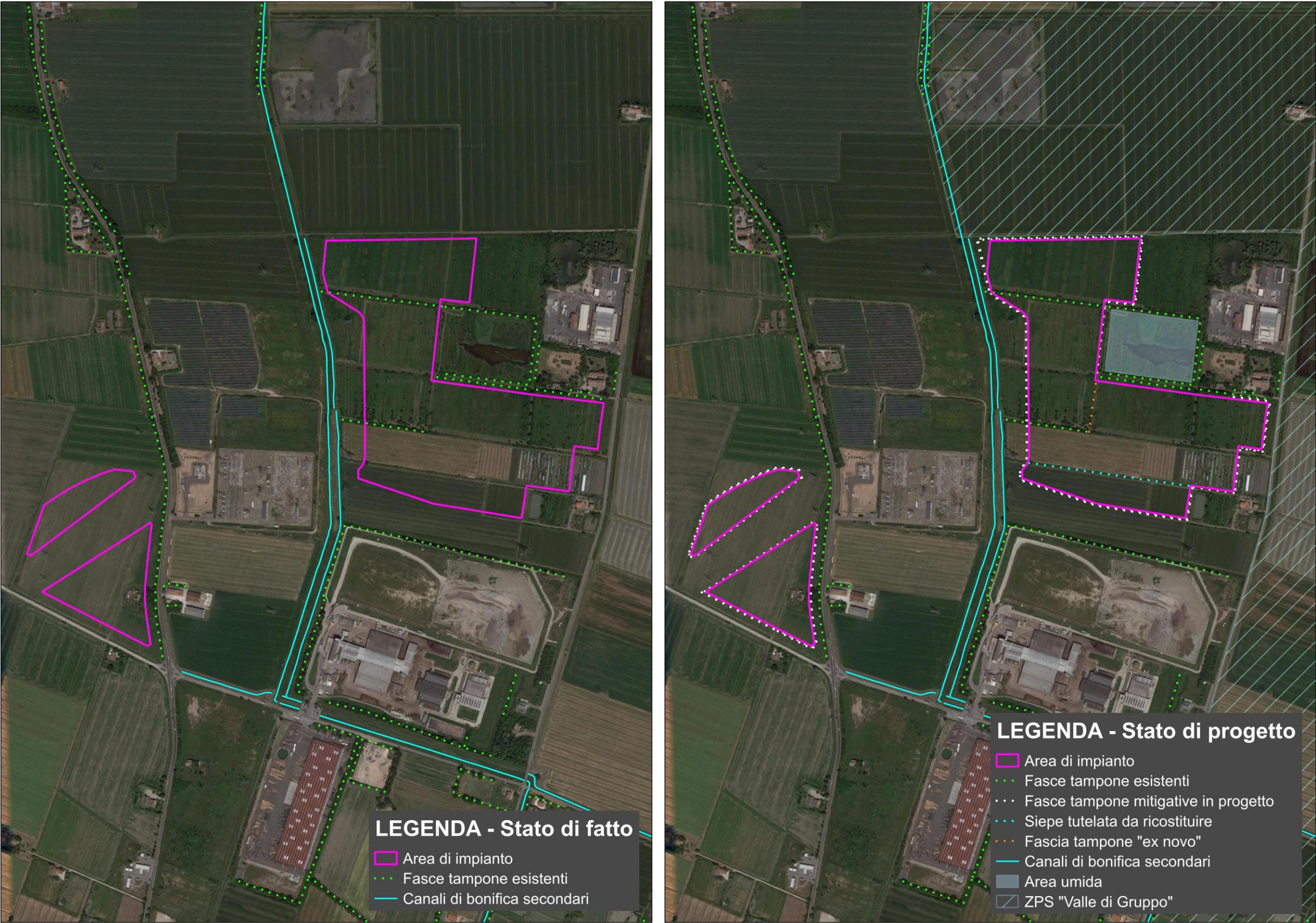


Figura 183. Confronto tra lo stato di fatto (immagine di sx) e lo stato di progetto (immagine di dx) con individuazione delle opere mitigative e di riqualificazione ambientale.

Sulla base di quanto disciplinato all'interno dell'art. 4 del Regolamento del Verde della Città di Carpi, al fine di tutelare gli esemplari arborei e arbustivi presenti, è stata calcolata l'**area di pertinenza** - definita come *"la proiezione a terra dello sviluppo dei suoi apparati, aereo e radicale, identificata per semplicità nel cerchio (centrato al fusto dell'albero) avente il raggio di dimensione rapportata alla circonferenza del tronco (misurata all'altezza di 1,30 m)"*¹⁸⁸ -, che **"Per le siepi tutelate, come definite all'art. 5 comma 2¹⁸⁹" viene definita come la "superficie pari a quella della proiezione della siepe incrementata di 1 m su ogni lato"**.

Per la definizione dell'area di pertinenza si è partiti, quindi, dallo schema riportato all'interno del medesimo articolo del Regolamento del Verde, che definisce il raggio dell'area di pertinenza di un albero sulla base della circonferenza del tronco (Tabella 55), integrando questi dati con le analisi effettuate durante i sopralluoghi in campo, in cui sono stati osservati esemplari arborei con una circonferenza del tronco inferiore ai 65 cm e larghezza della chioma (in alcuni casi) di circa 3 metri.

Tabella 55. Individuazione del raggio dell'area di pertinenza degli alberi in riferimento alla circonferenza del tronco.

CIRCONFERENZA DEL TRONCO	RAGGIO AREA DI PERTINENZA (R)
< 65 cm	2 m
oltre 65cm, fino a 110 cm	4 m
oltre 110, fino a 155 cm	5 m
oltre 155, fino a 250 cm	7 m
oltre 250 cm	9 m

Partendo da quanto riportato sopra, si è, quindi, deciso di definire l'area di pertinenza delle siepi incrementando, cautelativamente, la proiezione a terra delle medesime di 2 metri per lato. Pertanto, **è stata mantenuta una distanza di 5 metri per lato dall'asse di ciascuna siepe**, come riportato in Figura 184.

¹⁸⁸ Art. 4 comma 6 del Regolamento del Verde della Città di Carpi.

¹⁸⁹ Il comma 2 dell'art. 5 sancisce che *"Le formazioni vegetali lineari composte da specie arbustive e arboree di origine naturale o antropica, aventi larghezza minima di 3 m misurata come proiezioni al suolo e lunghezza pari ad almeno 3 volte la dimensione media della larghezza sono assimilate alle alberature di rilievo comunale"*.



Figura 184. Individuazione delle fasce di rispetto mantenute dalle siepi - tutelate e non.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-28	Studio paesaggistico	rev 00	17.03.2025	Pagina 388 di 389

13.4. Conclusioni

Sulla base di quanto riportato sopra, non si rilevano elementi in contrasto con quanto disciplinato dal Regolamento del Verde della Città di Carpi - con specifico riferimento all'art. 4. Infatti, **si rappresenta come siano state mantenute adeguate fasce di rispetto dalle siepi - tutelate e non - presenti all'interno dell'area di progetto.**

Infine, si specifica che in sede di esecuzioni dei lavori di realizzazione dell'impianto fotovoltaico saranno ottemperate le indicazioni contenute all'interno dei seguenti articoli del Regolamento del Verde:

- Art. 5 - La tutela degli esemplari arborei e arbustivi di interesse comunale in riferimento ai seguenti commi:
 - Comma 5 → *"Le aree e i volumi di pertinenza degli esemplari tutelati sono oggetto di salvaguardia e pertanto non possono essere, di norma, soggette ad interventi di scavo, costruzione, compattazione, impermeabilizzazione, o altri che ne modifichino lo stato, salvo che per una porzione del cilindro (volume di pertinenza) pari ad un angolo di 90° e ad una distanza non inferiore all'area inviolabile, ovvero pari al 25% del volume/area. Tale porzione può anche essere suddivisa in più parti fatta salva la soglia complessiva del 25%. Il restante 75% del volume/area dovrà essere comunque privo della presenza di qualsiasi manufatto, fatto salvo quanto stabilito dal successivo articolo 6."*
 - Comma 6 → *"Nelle aree di pertinenza e nell'area inviolabile è preferibile mantenere il terreno nudo (pacciamato, inerbito o impiantato con specie vegetali tappezzanti) tuttavia è sempre consentito l'utilizzo di pavimentazioni superficiali permeabili con sottofondi permeabili, prevedendo comunque una permeabilità profonda attraverso un'area minima di raggio 50 cm dal colletto.
Nell'area inviolabile è ammessa la manutenzione ordinaria dei manufatti eventualmente esistenti."*
 - Comma 9 → *"Per gli interventi di cui al comma 5, che interessano più del 25% dell'area di pertinenza della pianta, dovrà essere preventivamente incaricato tecnico abilitato, (Dottore Agronomo o Forestale, Perito Agrario laureato o Agrotecnico laureato o equipollente attraverso procedure validate e condivise al livello nazionale e/o internazionale) per la redazione di opportuna relazione tecnica da allegare alla richiesta di autorizzazione. Tali interventi dovranno essere eseguiti da Ditte specializzate nel settore con idoneo personale qualificato."*
- Art. 6 - Interventi ammessi in deroga nelle aree e volumi di pertinenza.
- Art. 22 - Attività vietate nell'area inviolabile e nell'area e volume di pertinenza degli alberi in riferimento ai seguenti commi:
 - Comma 1 → *"Fatto salvo quanto stabilito agli art. 5 -6, nell'area inviolabile e nell'area e volume di pertinenza degli alberi è vietata ogni attività che arrechi danno al loro normale sviluppo o alla loro vitalità (anche in fase di cantiere), ovvero che possa causarne il deperimento o la morte, quali: [...]".*
 - Comma 2 → *"Gli alberi presenti nei cantieri devono obbligatoriamente essere protetti fisicamente con accorgimenti che consentano di evitare danni al fusto, alla chioma ed all'apparato radicale a cura e spese del conduttore del cantiere quali ad esempio recinzione dell'area di pertinenza o dell'area inviolabile, aerazione delle radici, etc... In caso di necessità deve essere protetta anche la chioma dell'albero, in particolare qualora nel cantiere si*

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-28	Studio paesaggistico	rev 00	17.03.2025	Pagina 389 di 389

utilizzino macchine con bracci mobili in elevazione. I sistemi di protezione dovranno essere rimossi al termine dei lavori. Si rinvia all'ALLEGATO 5."

- Art. 23 - Lavori di scavo in prossimità di unità vegetazionali.
- Art. 24 - Modalità di scavo.
- Art. 25 - Transito di mezzi.
- Art. 26 - Danneggiamenti.