r_emiro.Giunta - Prot. 06/02/2026.0107595.E Copia conforme dell'originale sottoscritto digitalmente da CORA' IRENE

GridSHAPE
ELECTRIC THINKING

SOCIETÀ PROPONENTE:
SEDNA SOLAR S.R.L.

STUDIO IMPATTO AMBIENTALE

IMPIANTO DI PRODUZIONE DA FONTE SOLARE “BONDENO GAVELLO” DA INSTALLARE NEL COMUNE DI BONDENO (FE)

REV	DATA	DESCRIZIONE	BY	CHK	APP
00	12/2025	Prima emissione	FC	RM	RC

“Il presente documento è di proprietà di Grid Shape s.r.l. – via Quattro Novembre, 2 – 35123 Padova (Italia). Tutti i diritti su questo documento, sulle immagini, sui disegni e sui testi sono riservati. È severamente vietato cedere, copiare, utilizzare e/o divulgare il presente documento e/o il suo contenuto a terzi. I trasgressori verranno perseguiti”

Indice

1 Premessa 5

1.1 Riferimenti giuridico-normativi 7

1.2 Modalità di esecuzione 8

2 Introduzione 9

2.1 Presentazione introduttiva del progetto 9

2.2 Definizioni 10

2.3 Impostazione della procedura del SIA e del procedimento di Autorizzazione Unica 12

3 QUADRO PROGRAMMATICO 15

3.1 Programmazione energetica 15

3.1.1 Strumenti di pianificazione di settore a livello regionale 15

3.1.2 Delibera Assemblea Legislativa n. 125 del 2023 16

3.1.3 Piano Energetico Regionale 2030 della Regione Emilia-Romagna 17

3.1.4 Individuazione di aree e siti per l'installazione di impianti di produzione di energia elettrica mediante l'utilizzo della fonte energetica rinnovabile solare fotovoltaica 19

3.1.5 Piano Aria Integrato Regionale PAIR 2020 21

3.2 Previsioni e vincoli della pianificazione territoriale ed urbanistica 22

3.2.1 Inquadramento dei piani territoriali regionali 22

3.2.2 Piano Territoriale di coordinamento Provinciale (PTCP) 25

3.2.3 Rete Ecologica Provinciale 43

3.2.4 Strumenti di pianificazione urbanistica comunale 43

3.2.5 Vincoli paesaggistici dovuti al D.Lgs. 42/2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio" 65

3.3 Strumenti di pianificazione di settore 71

3.3.1 Autorità di Bacino distrettuale Fiume Po 71

3.3.2 Piano Tutela Acque (PTA) della Regione Emilia-Romagna 75

3.3.3 Rete Europea Natura 2000 76

3.4 VIncA 100

3.5 Produzioni agricole di pregio 101

3.6 D.Lgs. 199/2021 “Disciplina per l’individuazione di superfici e aree idonee per l’installazione di impianti a fonti rinnovabili” 101

4 QUADRO PROGETTUALE 104

4.1 Descrizione del progetto 104

4.1.1 Impianto fotovoltaico 108

4.2 Azioni di cantiere 122

4.2.1 Realizzazione dell’impianto agrovoltaico 122

4.2.2 Smaltimento rifiuti in fase di cantiere 123

4.2.3 Tempi di esecuzione dei lavori 123

4.3 Calcolo della produzione fotovoltaica 124

4.3.1 Metodologia 124

4.3.2 Incremento di produzione per l’utilizzo di moduli bifacciali 124

4.3.3 Stima di produttività dell’impianto nel periodo di vita operativa 125

4.3.4 Nuova sottostazione 125

4.4 Interventi per la mitigazione ambientale 129

4.4.1 Composizione della fascia di mitigazione 130

4.4.2 Messa a dimora 133

4.4.3 Layout della fascia di mitigazione 134

4.5 Piano di manutenzione 135

4.5.1 Stringhe 136

4.5.2 Struttura di sostegno 136

4.5.3 Quadri elettrici 136

4.5.4 Convertitore statico 137
4.5.5 Collegamenti elettrici 137
4.5.6 Componenti di scorta e affidabilità del sistema 137
4.5.7 Manutenzione del sedime e lavaggio moduli 138
4.6 Piano di dismissione 138
5 QUADRO AMBIENTALE 141
5.1 Atmosfera 141
5.1.1 Caratteri meteo – climatici 141
5.2 Rumore 149
5.2.1 ZAC - Zonizzazione Acustica Comunale del Comune di Bondeno 149
5.3 Suolo e sottosuolo 150
5.4 Acque superficiali e sotterranee 154
5.4.1 Caratteri idrografici 154
5.4.2 Acque superficiali 156
5.4.3 Acque sotterranee 160
5.5 Rifiuti 165
5.6 Componenti biotiche 166
5.6.1 Paesaggio di area vasta 166
5.7 Paesaggio 169
5.7.1 Caratteri paesaggistici 169
5.7.2 I Maceri 171
5.8 Salute e benessere 174
5.9 Elettromagnetismo 175
6 Stima degli impatti del progetto sull'ambiente 176
6.1 Impatti generati nella fase di cantiere 176

6.1.1 Impatti sulla componente atmosfera 177
6.1.2 Impatti sulla componente idrosfera 193
6.1.3 Impatti sulla componente suolo 194
6.1.4 Consumi energetici 194
6.1.5 Impatti sul clima 195
6.1.6 Impatto acustico 197
6.1.7 Impatto viabilistico 201
6.1.8 Impatti su vegetazione, fauna ed ecosistemi 204
6.1.9 Impatti sulla componente paesaggio, beni culturali e archeologica 206
6.1.10 Inquinamento luminoso 208
6.1.11 Impatti sulla salute umana 209
6.1.12 Opere di connessione 210
6.2 Impatti generati nella fase di esercizio 213
6.2.1 Impatti sulla componente atmosfera 213
6.2.2 Impatti sulla componente idrosfera 214
6.2.3 Impatti sulla componente suolo e sottosuolo 215
6.2.4 Combustibili ed energia 217
6.2.5 Impatto acustico 217
6.2.6 Impatto viabilistico 220
6.2.7 Impatti su vegetazione, fauna ed ecosistemi 220
6.2.8 Impatti sulla componente paesaggio, beni culturali ed archeologica 221
6.2.9 Impatti sulla componente salute umana 223
6.2.10 Ricadute occupazionali 227
6.2.11 Opere di connessione 227
6.3 Impatti generati nella fase di dismissione 228

6.4 Valutazione dei Rischi 230
6.4.1 Rischio idrogeologico 230
6.4.2 Rischio sismico 231
6.4.3 Rischio incendi 231
6.5 Impatti cumulativi con altri progetti 233
7 Verifica interferenza attività minerarie 237
8 Misure di mitigazione 238
8.1 Mitigazione in fase di cantiere 238
8.2 Mitigazione in fase di esercizio 242
9 Misure di monitoraggio 242
10 Analisi delle alternative 243
10.1 Parco agrivoltaico 243
10.1.1 Alternativa “0” 243
10.1.2 Alternativa 1: realizzazione di un impianto agrovoltaico tradizionale con pannelli infissi in silicio cristallino 244
10.1.3 Alternativa 2: proposta di progetto 245
11 Conclusioni 247
Indice delle Figure 248
Indice delle Tabelle 252

1 Premessa

Il presente documento è stato redatto nell’ambito del processo di autorizzazione di un impianto agrovoltaico con moduli a terra di seguito denominato come indicazioni in tabella seguente.

Il presente documento, oltre a descrivere l’impianto agrovoltaico costituisce lo Studio di Impatto Ambientale riferito all’opera stessa. Le informazioni di base sono sintetizzate nella tabella seguente.

Tabella 1: Dati di sintesi del progetto

Sintesi progettuale	
Ubicazione	
Regione	Emilia-Romagna
Provincia	Ferrara
Comune	Bondeno
Riferimenti catastali	Fg.70 Mp. 393-105-351-352-353-444-469-251-433-218-459-455-104-394-396-428-1297-397-453-457-103-437 Fg.90 Mp. 13-14-20-21-49-8-48-51-15-22-1 Fg.92 Mp. 65-78-127-66-119-120-154-155-1-2-123 Fg.113 Mp. 12-13-16-28 Fg.114 Mp. 10-58-61-85-155-157-172-174-67-68-9-106-126-135-70-71-72-73-220-57-192
Area disponibile	180,3 ha
Società proponente	
Ragione Sociale	SEDNA SOLAR S.R.L.
C.F. / P.Iva	12032660966
Pec	csomitalia@lamiapec.it
Indirizzo sede legale	Via Bernina 7 – 20158 – MILANO (MI)
Grandezze principali di impianto	
Potenza DC/Potenza nominale	115.555,440 kWp / 100.200,000 kW
Potenza AC di connessione	100.000,00 kW
Componenti principali di impianto	
Cabina di raccolta	n. 6 cabine di raccolta a 36 kV
Cabine di trasformazione	n.16 skid di trasformazione 6600 kVA n.10 skid di trasformazione 3300 kVA
Inverter di stringa	n. 334 inverter HUAWEY 330-KTL-H1 330kW
Moduli	n. 175.084 moduli Bifacial Canadian Solar 660W
Tracker	Monoassiali 1P con azimut 7°-9°-10°-13°-14°-15°
Opere di connessione alla rete	
Tensione di connessione	36kV – Alta tensione
Gestione di rete	Terna spa
Cod. pratica	202404578

Il cavidotto a 36 kV di collegamento alla nuova Stazione Elettrica della RTN si estende per una lunghezza di circa 11,62 km nei comuni di Bondeno (FE) e Finale-Emilia (MO). La nuova Stazione Elettrica è localizzata alle coordinate Lat. – Long. 44.8737203,11.4148898.



Figura 1: Ortofoto dell'area in esame (in rosso: area catastale impianto AGFTV e opere di connessione in azzurrp)

1.1 Riferimenti giuridico-normativi

Il documento è stato elaborato sulla base delle seguenti indicazioni.

Di carattere normativo:

1. Norma CEI 11-20
2. Norma CEI 11-1 (11-1)
3. Norma CEI 11-8 (11-8)
4. Norma CEI 11-17 (11-17)
5. Norma CEI 17-6 (17-6)
6. Guida CEI 11-35 (CEI)
7. Norma CEI EN 60439 (60439-1)
8. Norma CEI 64-8 (64-8)
9. Norma CEI 0-16 (0-16)
10. Norma CEI 82-25 (82-25)
11. Ulteriori altre norme CEI applicabili

12. Conformità al marchio CE per i moduli fotovoltaici e il gruppo di conversione 13. D.Lgs. 81/08 e s.m.i. (D.Lgs., 2008)
13. D.Lgs. 81/08 e s.m.i. (2008)
14. D.M. 37/08 (Decreto Ministeriale, 2008)
15. Norma CEI 61724 (82-15)
16. Norme UNI applicabili
17. Norme ISO applicabili
18. Vincoli paesaggistici ed ambientali (analisi preliminare)
19. Disposizioni e prescrizioni delle autorità locali, Enti ed Amministrazioni interessate;
20. Disposizioni nazionali e regionali derivanti da leggi, decreti e regolamenti con particolare attenzione a quanto previsto in materia antinfortunistica
21. Riforma del sistema di Governo Regionale e locale e disposizioni su Città metropolitana di Bologna, Province, Comuni e loro Unioni (L.R. 7/2015)
22. MISE (Economico, 20019)

Di carattere ambientale:

1. Disciplina della valutazione di impatto ambientale dei progetti (L.R. 4/2018)
2. D.Lgs. 152/06
3. Libro bianco per la valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili. CIPE 8/99
4. "Ratifica ed esecuzione del Protocollo di Kyoto alla Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici", Kyoto, 11 Dicembre 1997 (L. n. 120 6/02)
5. Revisione delibera CIPE 11/98 (Delibera CIPE n.123 12/02)
6. Disciplina Regionale sulla tutela e l'uso del territorio (L.R. n. 24 12/17)

Di carattere energetico

1. D. Lgs. 29 dicembre 2003, (n.387): attuativo della Direttiva 2001/77/CE
2. "Criteri per l'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare" (D. Ministro delle attività produttive 07/05)
3. "Criteri e modalità per energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, in attuazione dell'articolo 7 del D. Lgs. 29 dicembre 2003, (n.387)"
4. Delibere dell'AEEG 33/08 n. 89, 281.
5. Normativa tecnica inerente alla connessione alla rete in Media Tensione (MT) o Alta Tensione (AT) sviluppata dai distributori (Terna Enel ecc.)

1.2 Modalità di esecuzione

Il documento è stato elaborato sulla base delle informazioni fornite dalla committenza, nonché dei layout grafici forniti e delle informazioni preliminari in possesso dello scrivente.

Sono stati effettuati sopralluoghi in situ per la analisi e gli approfondimenti necessari e gli esiti di tali sopralluoghi sono stati forniti all'interno della documentazione, come di seguito riportato nei capitoli dedicati:

- Capitolo 3: Quadro programmatico;
- Capitolo 4: Quadro progettuale;
- Capitolo 5: Quadro ambientale.

2 Introduzione

2.1 Presentazione introduttiva del progetto

Il presente rapporto riguarda lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) per la realizzazione di un impianto agrovoltaico ad inseguimento con moduli fotovoltaici disposti su strutture metalliche rotanti monoassiali dette Tracker. Essi sono costituiti da travi metalliche (a sezione H o simili) direttamente infisse nel terreno (tramite macchine battipalo), che sorreggono una trave orizzontale, la quale, mediante un motore centrale, ruota – e con essa i pannelli FTV – da est verso ovest con angoli compresi tra ±60°.

L'impianto agrovoltaico, sito nel Comune di Bondeno, in Provincia di Ferrara - Lat./Long. 44.8737203,11.4148898.-, la superficie catastale è di circa 180, ha; avrà una potenza elettrica di circa 115.555,440 kWp. L'impianto sarà collegato tramite un nuovo elettrodotto in cavo interrato in antenna a 36 kV alla nuova Stazione Elettrica (SE) della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) a 132/36 kV a cui verranno ricollegate le linee RTN a 132 kV "Finale Emilia – Bondeno", "Bondeno – Ferrara Cassana" e "Bondeno Pilastresi All.", previo:

- potenziamento/rifacimento delle direttrici RTN a 132 kV "Bondeno – Finale Emilia", "Bondeno – Ferrara Cassana" e "Ferrara Cassana - Ferrara ZI".
- realizzazione di un nuovo elettrodotto RTN a 132 kV tra la nuova SE suddetta e la futura sezione a 132 kV dell'esistente SE RTN a 380 kV denominata "Ferrara Nord", prevista dall'intervento 318-P del Piano di Sviluppo Terna
- realizzazione dell'intervento 318-P del Piano di Sviluppo Terna

Ai sensi dell'art.21 dell'allegato A alla deliberazione Arg/elt/99/08 e s.m.i. dell'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente, il nuovo elettrodotto in cavo interrato a 36 kV per il collegamento dell'impianto alla Stazione Elettrica della RTN costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 36 kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico agrivoltaico sviluppato nel rispetto delle Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici (MiTE, giugno 2022), in attuazione del D.Lgs. 199/2021. Si tratta di un intervento con rilevanti ricadute economico-sociali, per il quale sono state previste opportune misure di mitigazione ambientale. L'agrivoltaico integra la produzione di energia solare con le pratiche agricole e zootecniche, consentendo la continuità delle attività agro-silvo-pastorali sui terreni interessati.

Si precisa che l'attività di verifica ha ad oggetto esclusivamente l'impianto di progetto e non comprende le nuove opere di connessione sopra menzionate.

Secondo quanto riportato nel *Rapporto Statistico GSE – Settore Fotovoltaico 2019*, al 31 dicembre 2019[1] in Italia risultavano installati 29.421 impianti fotovoltaici riconducibili ad aziende agricole e zootecniche, per una potenza complessiva pari a 2.548 MW e una produzione lorda di 2.942 GWh, di cui 674 GWh destinati all'autoconsumo. La distribuzione di tali impianti interessa prevalentemente le regioni del Nord Italia, con una maggiore concentrazione in Veneto, Lombardia, Piemonte ed Emilia-Romagna.

La realizzazione di impianti agrivoltaici rappresenta una soluzione strategica per la decarbonizzazione del sistema energetico nazionale e per il conseguimento degli obiettivi di sviluppo del fotovoltaico al 2030. Al tempo stesso, essa costituisce un'opportunità concreta per promuovere la sostenibilità del comparto agricolo, contribuendo alla redditività a lungo termine delle piccole e medie imprese del settore. Secondo le stime, il raggiungimento dei nuovi target al 2030 richiederà l'impiego di una superficie agricola compresa tra 30.000 e 40.000 ettari, pari a meno dello 0,5% della Superficie Agricola Totale (SAT).

In tale prospettiva, risulta fondamentale favorire l'integrazione tra le diverse filiere della green economy, ripensando i modelli produttivi attuali in coerenza con gli obiettivi economici, ambientali e sociali delineati dal Green Deal. L'adozione di sistemi agrivoltaici si configura quindi come un elemento chiave per la transizione ecologica, con benefici diretti sia per il settore agricolo che per quello energetico.

2.2 Definizioni

Ai fini della redazione del seguente documento si applicano le definizioni di cui all'articolo 5 del D.Lgs. 152/06:

- **Valutazione ambientale di piani e programmi**, nel seguito valutazione ambientale strategica, di seguito **VAS**: il processo che comprende lo svolgimento di una verifica di assoggettabilità, l'elaborazione del rapporto ambientale, lo svolgimento di consultazioni, la valutazione del piano o del programma, del rapporto e degli esiti delle consultazioni, l'espressione di un parere motivato, l'informazione sulla decisione ed il monitoraggio;
- **Valutazione d'impatto ambientale**, di seguito **VIA**: il processo che comprende l'elaborazione e la presentazione dello studio d'impatto ambientale da parte del proponente, lo svolgimento delle consultazioni, la valutazione dello studio d'impatto ambientale, delle eventuali informazioni supplementari fornite dal proponente e degli esiti delle consultazioni, l'adozione del provvedimento di VIA in merito agli impatti ambientali del progetto, l'integrazione del provvedimento di VIA nel

[1] Fonte: Rapporto Statistico GSE – Solare Fotovoltaico 2019

provvedimento di approvazione o autorizzazione del progetto;

- Valutazione d'incidenza: procedimento di carattere preventivo al quale è necessario sottoporre qualsiasi piano o progetto che possa avere incidenze significative su un sito o su un'area geografica proposta come sito della rete Natura 2000, singolarmente o congiuntamente ad altri piani e progetti e tenuto conto degli obiettivi di conservazione del sito stesso;
- Impatti ambientali: effetti significativi, diretti e indiretti, di un piano, di un programma o di un progetto, sui seguenti fattori:
  - popolazione e salute umana;
  - biodiversità, con particolare attenzione alle specie e agli habitat protetti in virtù della direttiva 92/43/CEE e della direttiva 2009/147/CE;
  - territorio, suolo, acqua, aria e clima;
  - beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio;
  - interazione tra i fattori sopra elencati.

Negli impatti ambientali rientrano gli effetti derivanti dalla vulnerabilità del progetto a rischio di gravi incidenti o calamità pertinenti il progetto medesimo.

- Progetto: la realizzazione di lavori di costruzione o di altri impianti od opere e di altri interventi sull'ambiente naturale o sul paesaggio, compresi quelli destinati allo sfruttamento delle risorse del suolo. Ai fini del rilascio del provvedimento di VIA il proponente presenta il progetto di fattibilità come definito dall'articolo 23, commi 5 e 6, del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, o, ove disponibile, il progetto definitivo come definito dall'articolo 23, comma 7, del decreto legislativo n. 50 del 2016, ed in ogni caso tale da consentire la compiuta valutazione dei contenuti dello studio di impatto ambientale ai sensi dell'allegato IV della direttiva 2011/92/UE;

- Sostanze: gli elementi chimici e loro composti, escluse le sostanze radioattive di cui al decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, e gli organismi geneticamente modificati di cui ali decreti legislativi del 3 marzo 1993, n. 91 e n. 92;

- Inquinamento: l'introduzione diretta o indiretta, a seguito di attività umana, di sostanze, vibrazioni, calore o rumore o più in generale di agenti fisici o chimici, nell'aria, nell'acqua o nel suolo, che potrebbero nuocere alla salute umana o alla qualità dell'ambiente, causare il deterioramento dei beni materiali, oppure danni o perturbazioni a valori ricreativi dell'ambiente o ad altri suoi legittimi usi;

- Emissione: lo scarico diretto o indiretto, da fonti puntiformi o diffuse dell'impianto, opera o infrastruttura, di sostanze, vibrazioni, calore o rumore, agenti fisici o chimici, radiazioni, nell'aria, nell'acqua ovvero nel suolo;

- Autorizzazione: il provvedimento che abilita il proponente a realizzare il progetto;

- Autorità competente: la pubblica amministrazione cui compete l'adozione del provvedimento di verifica di assoggettabilità a VIA, l'elaborazione del parere motivato, nel caso di valutazione di piani e programmi, e l'adozione dei provvedimenti di VIA, nel caso di progetti ovvero il rilascio dell'autorizzazione integrata ambientale o del provvedimento comunque denominato che autorizza l'esercizio;

- Pubblico interessato: il pubblico che subisce o può subire gli effetti delle procedure decisionali in materia ambientale o che ha un interesse in tali procedure; ai fini della presente definizione le

organizzazioni non governative che promuovono la protezione dell'ambiente e che soddisfano i requisiti previsti dalla normativa statale vigente, nonché le organizzazioni sindacali maggiormente rappresentative, sono considerate come aventi interesse;

- Relazione di riferimento: informazioni sullo stato di qualità del suolo e delle acque sotterranee, con riferimento alla presenza di sostanze pericolose pertinenti, necessarie al fine di effettuare un raffronto in termini quantitativi con lo stato al momento della cessazione definitiva delle attività. Tali informazioni riguardano almeno: l'uso attuale e, se possibile, gli usi passati del sito, nonché, se disponibili, le misurazioni effettuate sul suolo e sulle acque sotterranee che ne illustrino lo stato al momento dell'elaborazione della relazione o, in alternativa, relative a nuove misurazioni effettuate sul suolo e sulle acque sotterranee tenendo conto della possibilità di una contaminazione del suolo e delle acque sotterranee da parte delle sostanze pericolose usate, prodotte o rilasciate dall'installazione interessata. Le informazioni definite in virtù di altra normativa che soddisfano i requisiti di cui alla presente lettera possono essere incluse o allegate alla relazione di riferimento. Nella redazione della relazione di riferimento si terrà conto delle linee guida eventualmente emanate dalla Commissione europea ai sensi dell'articolo 22, paragrafo 2, della direttiva 2010/75/UE;
- Autorità competente: la pubblica amministrazione cui compete l'adozione del provvedimento di VIA e l'adozione

  ☒ del provvedimento di VIA.

- Comuni interessati: comuni il cui territorio è interessato dalla realizzazione del progetto nonché dai connessi impatti ambientali, relativamente alla localizzazione degli impianti, opere o interventi principali ed agli eventuali cantieri o interventi correlati.

2.3 Impostazione della procedura del SIA e del procedimento di Autorizzazione Unica

Nel Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) per le Fonti di Energia Rinnovabili (FER) inviato a dicembre 2019 dall'Italia alla Commissione Europea, in attuazione del regolamento (UE) 2018/1999, viene definito il consumo finale atteso per il periodo 2020-2030 e gli obiettivi e le strategie per le energie rinnovabili da mettere in parco per il conseguimento dell'obiettivo del 30% del consumo finale di energia rinnovabile nel 2030.

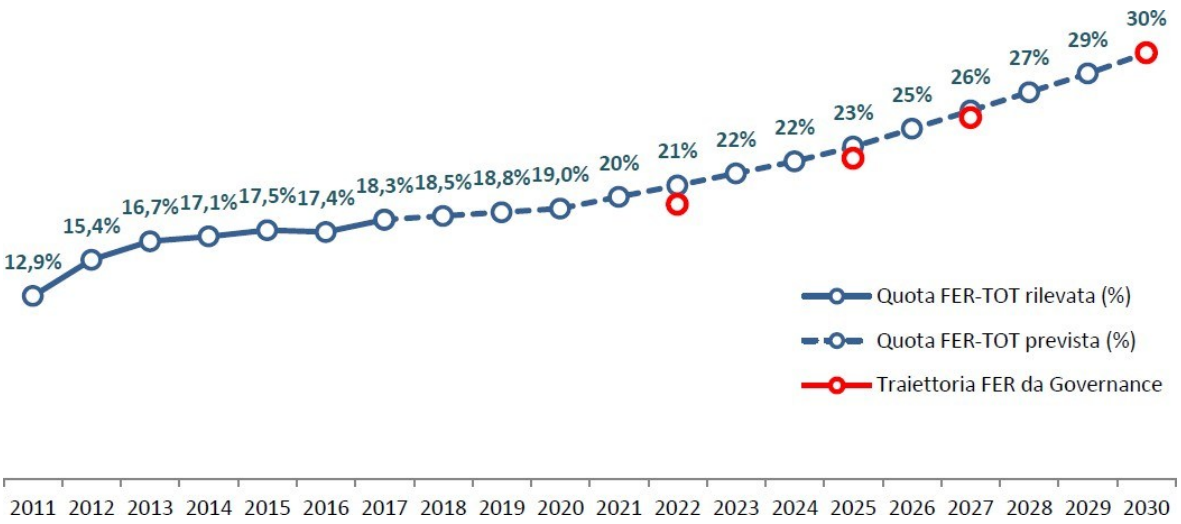


Figura 2: Traiettoria della quota FER complessiva [Fonte GSE e RSE]

L'obiettivo del 30% è stato a sua volta suddiviso tra i tre settori: elettrico, termico (riscaldamento e raffrescamento) e dei trasporti (carburanti, biocarburanti, quota elettricità).

Il D.Lgs. 387/2003 prevedeva l'approvazione di apposite Linee Guida Nazionali (LGN) per lo svolgimento del procedimento di autorizzazione degli impianti alimentati da FER per la produzione di energia elettrica. Nelle LGN è stato stabilito l'elenco degli atti che rappresentano i contenuti minimi indispensabili per superare positivamente l'iter autorizzativo e vengono chiarite le procedure che ogni impianto, in base alla fonte e alla potenza installata, deve affrontare per ottenere l'autorizzazione.

L'approvazione del D. Lgs 28/2011 di recepimento della Direttiva 2009/28/CE ha contribuito, integrando quanto già stabilito dalle LGN, all'ulteriore ridefinizione del contesto normativo di settore. Al fine di rendere le procedure autorizzative proporzionate e necessarie, nonché semplificate e accelerate al livello amministrativo adeguato, così come richiesto dal dettato europeo, sono state ridisegnate le procedure e gli iter autorizzativi per la realizzazione di impianti alimentati a FER. I singoli interventi, a seconda della taglia e della potenza installata, possono essere sottoposti a Comunicazione, Procedura Abilitativa Semplificata (PAS) o Autorizzazione Unica (AU).

L'Autorizzazione Unica (AU) è il provvedimento introdotto dall'articolo 12 del D.Lgs. 387/2003 per l'autorizzazione di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da FER, al di sopra di soglie di potenza che possono essere innalzate per specifiche fonti e particolari siti di installazione dalle Regioni. L'AU, rilasciata al termine di un procedimento unico svolto nell'ambito della Conferenza dei Servizi alla quale partecipano tutte le amministrazioni interessate, costituisce titolo a costruire e ad esercire l'impianto e, ove necessario, diventa variante allo strumento urbanistico.

Il documento è redatto in conformità all'Allegato VII della Parte Seconda del D. Lgs. 152/06, che disciplina le procedure per la valutazione ambientale strategica (VAS), per la valutazione d'impatto ambientale (VIA) e per l'autorizzazione ambientale integrata (IPPC) e che ha la finalità di assicurare che l'attività antropica sia compatibile con le condizioni per uno sviluppo sostenibile, e quindi nel rispetto della capacità

rigenerativa degli ecosistemi e delle risorse, della salvaguardia della biodiversità e di un'equa distribuzione dei vantaggi connessi all'attività economica. Tramite la stessa, si affronta la determinazione della valutazione preventiva integrata degli impatti ambientali nello svolgimento delle attività normative e amministrative, di informazione ambientale, di pianificazione e programmazione.

La valutazione ambientale di piani e programmi che possono avere un impatto significativo sull'ambiente ha la finalità di garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente e contribuire all'integrazione di considerazioni ambientali all'atto dell'elaborazione, dell'adozione e approvazione di detti piani e programmi assicurando che siano coerenti e contribuiscano alle condizioni per uno sviluppo sostenibile, di proteggere la salute umana, contribuire con un miglior ambiente alla qualità della vita, provvedere al mantenimento delle specie e conservare la capacità di riproduzione degli ecosistemi in quanto risorse essenziali per la vita. Prevede inoltre misure intese a evitare, ove possibile, o a ridurre le emissioni nell'aria, nell'acqua e nel suolo, comprese le misure relative ai rifiuti, per conseguire un livello elevato di protezione dell'ambiente salve le disposizioni sulla valutazione di impatto ambientale.

In particolare, per impatti ambientali si intendono gli effetti significativi, diretti e indiretti, di un piano, di un programma o di un progetto, sui seguenti fattori:

- popolazione e salute umana;
- biodiversità, con particolare attenzione alle specie e agli habitat protetti in virtù della direttiva 92/43/CEE e della direttiva 2009/147/CE;
- territorio, suolo, acqua, aria e clima;
- beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio;
- interazione tra i fattori sopra elencati.

La relazione è volta ad assolvere sia le richieste del D. Lgs 152/06 e s.m.i., sia quelle del procedimento unico, articolandosi nella seguente la struttura metodologica:

- Quadro di riferimento **programmatico**: questa fase di studio è stata finalizzata a verificare la congruità dell'opera rispetto alla pianificazione urbanistica del territorio e delle attività in esso insediate, a tutti i livelli di governo: nazionale, regionale, provinciale, comunale, settoriale, ecc.
- Quadro di riferimento **progettuale**: il quadro progettuale analizza l'opera, al fine di documentare la natura dei servizi offerti, il valore qualitativo e quantitativo delle risposte alle domande attese.
- Quadro di riferimento **ambientale**: l'analisi dell'ambiente in questo quadro si articola sostanzialmente in due fasi, la prima descrittiva, così come prescrive l'articolo 5 del DPCM, che elenca i fattori ambientali da studiare e più precisamente, le componenti naturali e culturali, la seconda riconducibile agli aspetti più analitico previsionali e pertanto alla valutazione delle interrelazioni ed interazioni tra opera ed ambiente. Questa seconda fase è da ritenersi sicuramente la più delicata in quanto finalizzata alla stima dei fattori compromissivi e di impatto.

Si arriva quindi alla **Stima degli impatti del progetto sull'ambiente** come risultato finale dell'analisi, in modo da valutare la sostenibilità del progetto. In questa fase vengono elaborati secondo un'analisi quali/quantitativa i diversi fattori di potenziale impatto e verranno proposti eventuali interventi di mitigazione.

3 QUADRO PROGRAMMATICO

3.1 Programmazione energetica

3.1.1 Strumenti di pianificazione di settore a livello regionale

La Legge 09.01.1991, n. 10, "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia", ha delineato una cornice normativa organica destinata ad accogliere, a livello nazionale, i nascenti orientamenti europei, attraverso una serie di misure di incentivazione, documenti programmatori e norme. Inoltre, sono state definite le risorse rinnovabili e quelle assimilabili alle rinnovabili, è stato introdotto l'obbligo di realizzare una pianificazione energetica a tutti i livelli amministrativi ed è stata prevista una serie di misure rivolte al pubblico ed ai privati per incentivare l'uso di Fonti Energetiche Rinnovabili, nonché il contenimento dei consumi energetici nel settore civile ed in vari settori produttivi. In osservanza del Protocollo di Kyoto, in ambito nazionale sono stati emanati i seguenti ulteriori provvedimenti:

- Deliberazione del Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica (CIPE) n. 126, del 6 agosto 1999: ha approvato il libro bianco per la valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili.
- L. n. 120 del 1° giugno 2002: "Ratifica ed esecuzione del Protocollo di Kyoto alla Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, fatto a Kyoto, l'11 dicembre 1997".
- Delibera CIPE n. 123, del 19 dicembre 2002 (revisione della Delibera CIPE del 19 novembre 1998):
- Piano di azione nazionale per la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra.
- Il "Libro bianco" italiano (aprile 1994), per la "valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili", afferma che "Il Governo italiano attribuisce alle fonti rinnovabili una rilevanza strategica".

In riferimento alla produzione di energia da fonte solare fotovoltaica sono state emanate seguenti norme:

- D. Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387: attuativo della Direttiva 2001/77/CE.
- Decreto del Ministro delle attività produttive 28 luglio 2005: "criteri per l'incentivazione della
- produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare".
- D. M. del 19 febbraio 2007 (incentivazione della produzione di Sviluppo Economico): "criteri e modalità per energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, in attuazione dell'articolo 7 del D. Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387".
- Delibere dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas (AEEG) n. 89, 281, 33/08.
- Normativa tecnica inerente alla connessione alla rete in Media Tensione (MT) o Alta Tensione (AT) sviluppata dai distributori (Terna, Enel, ecc.).

Nel Decreto 10 settembre 2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili": il Ministero dello Sviluppo Economico, di concerto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e con il Ministero per i Beni e le Attività Culturali, ha emanato le "linee guida per il procedimento di cui all'art. 12 del D. Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387, per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili nonché linee guida tecniche per gli impianti stessi".

3.1.2 Delibera Assemblea Legislativa n. 125 del 2023

Con la DAL n. 125/2023 la Regione Emilia-Romagna ha specificato i criteri localizzativi per garantire la massima diffusione degli impianti fotovoltaici e per tutelare i suoli agricoli e il valore paesaggistico e ambientale del territorio. Nello specifico prevede:

- Alla lettera A) dell'Allegato I della Delibera Assembleare n. 28 del 2010 in cui si elencano le aree considerate non idonee all'installazione di impianti fotovoltaici con moduli ubicati a terra, vengono aggiunte a tale elenco le fasce di tutela fluviale di cui all'art. 17 del Piano Territoriale Paesaggistico Regionale (P.T.P.R.);
- Alla lettera B) dell'Allegato I della sopracitata delibera in cui si elencano le aree idonee all'installazione di impianti fotovoltaici con moduli ubicati al suolo:
    - Viene soppresso il punto B.2 che specifica le potenze di impianti fotovoltaici realizzati in determinate zone, elencate nel medesimo punto, ed elimina i requisiti soggettivi e di potenza massima degli impianti installabili ad eccezione dell'autoconsumo;
    - Si specifica che nelle aree agricole considerate idonee *open legis*, di cui all'art. 20 del D.Lgs. 199/2021, gli impianti possono interessare il 100% delle aree agricole, evitando qualsiasi intervento che non consenta il pieno ripristino agricolo dello stato dei luoghi.
      Nelle coltivazioni agricole interessate da coltivazioni certificate, sono ammessi esclusivamente impianti agrivoltaici avanzati rispondenti alla normativa tecnica di riferimento, ivi compresi gli impianti agrivoltaici con tecnologia di tipo verticale. 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, le denominazioni d'origine e le indicazioni geografiche ai sensi del reg. (UE)1151/2012 nonché le superfici con coltivazioni che rispettano disciplinari di produzione.
    - Nelle aree agricole di cui all'art. 20 del D.Lgs. n. 199 del 2021, nonché in quelle non dichiarate idonee dalla legislazione statale vigente, continua a trovare applicazione quanto previsto dalla lettera B), punto 7, dell'Allegato I della delibera assembleare n. 28 dl 2010. Le aree coltivate non occupate dall'impianto agrovoltaico devono essere contigue allo stesso, con la precisazione che 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
- Fuori dai casi sopracitati nelle aree agricole interessate da coltivazioni certificate sono ammessi esclusivamente impianti agrivoltaici avanzati, rispondenti alla normativa tecnica di riferimento, ivi compresi gli impianti agrivoltaici con tecnologia di tipo verticale purché, in entrambi i casi la proiezione a terra dei pannelli e delle strutture di sostegno, nella loro maggiore estensione, non superi la misura massima del 10% delle aree nella disponibilità del richiedente. La Giunta Regionale, con apposita delibera, sentita la commissione assembleare competente, può individuare i casi nei quali siano ammesse quote più elevate di aree interessate da impianti agrivoltaici, a seguito del monitoraggio dell'impatto degli impianti realizzati sulle colture, sul risparmio idrico, sulla

produttività agricola per le diverse tipologie di colture e sulla continuità delle attività agricole e pastorali delle aziende agricole interessate.
Si precisa inoltre, che, ai fini dell'installazione degli impianti, è necessaria l'elaborazione di una dichiarazione asseverata di un tecnico abilitato avente 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.

3.1.3 Piano Energetico Regionale 2030 della Regione Emilia-Romagna

Secondo gli obiettivi del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima, il parco di generazione elettrica subisce una importante trasformazione grazie all'obiettivo di *phase out* della generazione da carbone già al 2025 e alla promozione dell'ampio ricorso a fonti energetiche rinnovabili. Il maggiore contributo alla crescita delle rinnovabili deriverà proprio dal settore elettrico, che al 2030 raggiunge i 16 Mtep di generazione da FER, pari a 187 TWh. La forte penetrazione di tecnologie di produzione elettrica rinnovabile, principalmente agrovoltaico ed eolico, permetterà al settore di coprire il 55,0% dei consumi finali elettrici lordi con energia rinnovabile, contro il 34,1% del 2017. Risulta quindi importante per il raggiungimento degli obiettivi al 2030 la 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. In tale prospettiva vanno favorite le realizzazioni in aree già artificiali (con riferimento alla classificazione SNPA), siti contaminati, discariche e aree lungo il sistema infrastrutturale.

La regione Emilia-Romagna ha Approvato con Delibera dell'Assemblea legislativa n. 111 del 1° marzo 2017, il Piano Energetico Regionale 2030.

Il Piano Energetico Regionale (PER) rappresenta la strategia della Regione Emilia-Romagna nell'ambito delle politiche in materia di energia. La Regione Emilia-Romagna assume gli obiettivi europei al 2020, 2030 e 2050 in materia di clima ed energia come fondamentale fattore di sviluppo della società regionale e di definizione delle proprie politiche in questi ambiti. In termini strategici, la Regione si impegna nei confronti di una decarbonizzazione dell'economia tale da raggiungere, entro il 2050, una riduzione delle emissioni serra almeno dell'80% rispetto ai livelli del 1990. Tale obiettivo dovrà essere raggiunto, in via prioritaria, attraverso una decarbonizzazione totale della generazione elettrica, un progressivo abbandono dei combustibili fossili in tutti i settori, in primo luogo nei trasporti e negli usi per riscaldamento e raffrescamento, e uno sviluppo delle migliori pratiche agricole, agronomiche e zootecniche anche al fine di accrescere la capacità di sequestro del carbonio di suoli e foreste.

Al 2030, in particolare, gli obiettivi UE sono:

- riduzione delle emissioni climalteranti del 40% rispetto ai livelli del 1990;
- incremento al 27% della quota di copertura dei consumi finali lordi attraverso fonti rinnovabili;
- incremento dell'efficienza energetica fino al 27%.

Al fine di avere un orizzonte comune con l'Unione Europea e rendere coerenti e confrontabili gli scenari e gli obiettivi regionali con quelli europei, il PER assume il 2030 quale anno di riferimento.

Lo scenario obiettivo del PER richiede l'attuazione congiunta di misure e di politiche sia nazionali sia regionali e sarà fortemente condizionato da determinati fattori esogeni, oltre che dalle decisioni dell'U.E. in materia di clima ed energia. La priorità d'intervento della Regione Emilia-Romagna è dedicata alle misure di decarbonizzazione dove l'intervento regionale può essere maggiormente efficace, quindi in particolare nei settori non ETS: mobilità, industria diffusa (PMI), residenziale, terziario e agricoltura.

In particolare, i principali ambiti di intervento saranno i seguenti:

- risparmio energetico ed uso efficiente dell'energia nei diversi settori;
- produzione di energia elettrica e termica da fonti rinnovabili;
- razionalizzazione energetica nel settore dei trasporti;
- aspetti trasversali.

Nell'ultimo ventennio, il settore elettrico in Emilia-Romagna ha registrato significativi cambiamenti. Dopo la riconversione a gas naturale dei principali impianti termoelettrici regionali, negli ultimi anni è cresciuto enormemente il numero degli impianti distribuiti di generazione elettrica. In termini di numero di impianti, la stragrande maggioranza è riconducibile infatti a impianti fotovoltaici, che nel 2014 hanno superato i 60 mila punti di produzione.

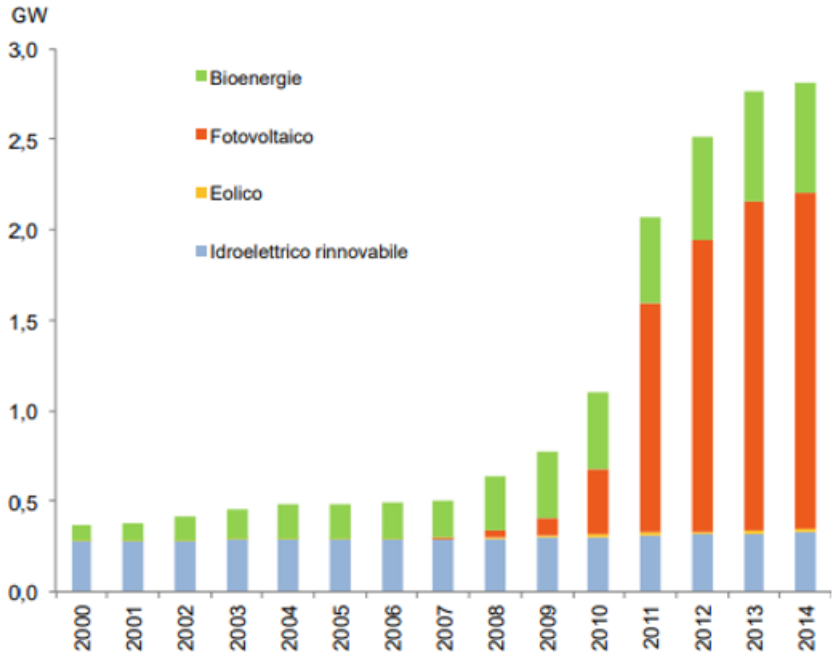


Figura 3: Potenza installata in impianti a fonti rinnovabili in Emilia-Romagna [Fonte: Allegato 2 – PER]

In riferimento alla Produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili un obiettivo generale del PER riguarda la produzione dell'energia prodotta da fonti rinnovabili, quale chiave per la transizione energetica verso un'economia a basse emissioni di carbonio. Visto che gli obiettivi nazionali (*burden sharing*) ed europei di copertura dei consumi con fonti rinnovabili risultano traguardabili già nello scenario energetico tendenziale, si ritiene necessario incrementare il livello di attenzione su tali fonti per sviluppare non solo

quelle disponibili sul territorio regionale, ma quelle più efficaci sotto il profilo degli impatti sull'ambiente e dei costi. Nel settore della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, la Regione può contribuire a raggiungere l'obiettivo di sviluppo di tali fonti attraverso una serie di misure per sostenere la realizzazione di impianti a fonti rinnovabili per la produzione elettrica, in particolare in regime di autoproduzione o in assetto cogenerativo e comunque nel rispetto delle misure di salvaguardia ambientale, sostenere - in coerenza con le linee strategiche in materia di promozione di ricerca e innovazione - lo sviluppo delle tecnologie innovative alimentate da fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica, la regolamentazione per la localizzazione degli impianti a fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica.

Il progetto, oggetto del presente studio, si inserisce nelle finalità del PER in quanto coerente con l'obbiettivo principale di produzione dell'energia elettrica da fonti rinnovabili. Nella fattispecie, il progetto in esame prevede lo sfruttamento dell'energia solare, fonte energetica rinnovabile e sostenibile, per la produzione di energia elettrica attraverso l'impianto agrovoltaico dotato, inoltre, di sistema di un accumulo.

3.1.4 Individuazione di aree e siti per l'installazione di impianti di produzione di energia elettrica mediante l'utilizzo della fonte energetica rinnovabile solare fotovoltaica

In attuazione delle Linee Guida nazionali emanate con il Decreto Ministeriale del 10 settembre 2010, recante "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", la Regione Emilia-Romagna, con Deliberazione dell'Assemblea Legislativa n. 28 del 6 dicembre 2010 (D.A.L. n. 28/2010), ha approvato un provvedimento relativo alla "Prima individuazione delle aree e dei siti idonei per l'installazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica".

Nel particolare, sotto il profilo urbanistico, la definizione dei criteri generali di localizzazione operata dal provvedimento in parola deriva da una classificazione, sulla base delle tutele in esso già presenti, dell'insieme del territorio regionale non urbanizzato in tre categorie a crescente capacità insediativa di impianti fotovoltaici (con moduli ubicati al suolo, a qualsiasi altezza dal medesimo), come:

a) non idoneo, interessato dalle tutele maggiori di: PTPR e vincoli paesaggistici specifici, Parchi e riserve naturali, Rete Natura 2000, Aree percorse dal fuoco;
b) idoneo, ma con significative limitazioni (e condizioni), finalizzate a conciliare l'istanza di tutela delle caratteristiche generali del suolo con quella di tutela e valorizzazione della produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica;
c) idoneo senza limitazioni (e condizioni) - se collocato al di fuori delle aree A;
d) espressione di un maggior favore generale per gli impianti sugli edifici o, in subordine, a terra a servizio degli edifici con il limite dell'autoconsumo (fino ad una potenza nominale complessiva non superiore a 20 Kw).

In ogni caso, le disposizioni concernenti l'efficacia e l'ambito di applicazione dei criteri di localizzazione stabiliscono che, ai fini dell'individuazione delle aree e dei siti disciplinati dall'Allegato I alla D.A.L. n. 28/2010, occorre fare riferimento alle normative vigenti, nonché agli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica (a livello regionale, provinciale e comunale), ai piani settoriali adottati e approvati, e agli atti amministrativi e provvedimenti degli organi di controllo competenti che definiscono le relative perimetrazioni ed elenchi.

Successivamente, in conformità a quanto previsto al Paragrafo 6.1 delle Linee Guida nazionali, e con la finalità esclusiva di fornire agli operatori uno strumento conoscitivo di supporto, la Regione Emilia-Romagna ha approvato, con Deliberazione di Giunta Regionale n. 46 del 17/01/2011, una rappresentazione cartografica ricognitiva delle aree non idonee all'installazione di impianti fotovoltaici con moduli ubicati al suolo, nonché delle aree considerate idonee ma con limitazioni, corrispondenti rispettivamente alle lettere A e B dell'Allegato I alla D.A.L. n. 28/2010. Come specificato nelle premesse della medesima Deliberazione, tale rappresentazione ha carattere meramente indicativo e non assume valore prescrittivo, potendo fornire unicamente una delimitazione di massima delle suddette aree. Infatti, la definizione delle aree e dei siti è demandata agli strumenti di pianificazione e agli atti amministrativi di diversa natura e provenienza – adottati da una pluralità di Enti territoriali e organi settoriali – i cui contenuti costituiscono gli unici riferimenti giuridicamente vincolanti ai fini dell'applicazione delle disposizioni contenute nella D.A.L. n. 28/2010.

La cartografia di cui trattasi, relativa a tutto il territorio regionale, è stata elaborata alle scale 1:250.000 e 1:25.000 sulla base dei dati reperiti dal Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli e dal Servizio Parchi e Risorse Forestali della Direzione Ambiente, Difesa del Suolo e della Costa, e dai Servizi competenti della Direzione Generale Programmazione territoriale e negoziata, intese, relazioni europee e relazioni internazionali e della Direzione Generale Agricoltura.

Rimangono escluse da tale cartografia, in quanto non indicate espressamente in legenda, oltre alle *aree di cui alla lett. C)* (idonee incondizionatamente se esterne alle aree di cui alla lett. A), le *aree di cui alle lett. B.4,* corrispondenti alle aree agricole non in zona A ove sono in essere coltivazioni certificate, *e lett. B.7*, corrispondenti alle *"aree in zona agricola 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 […]"*.

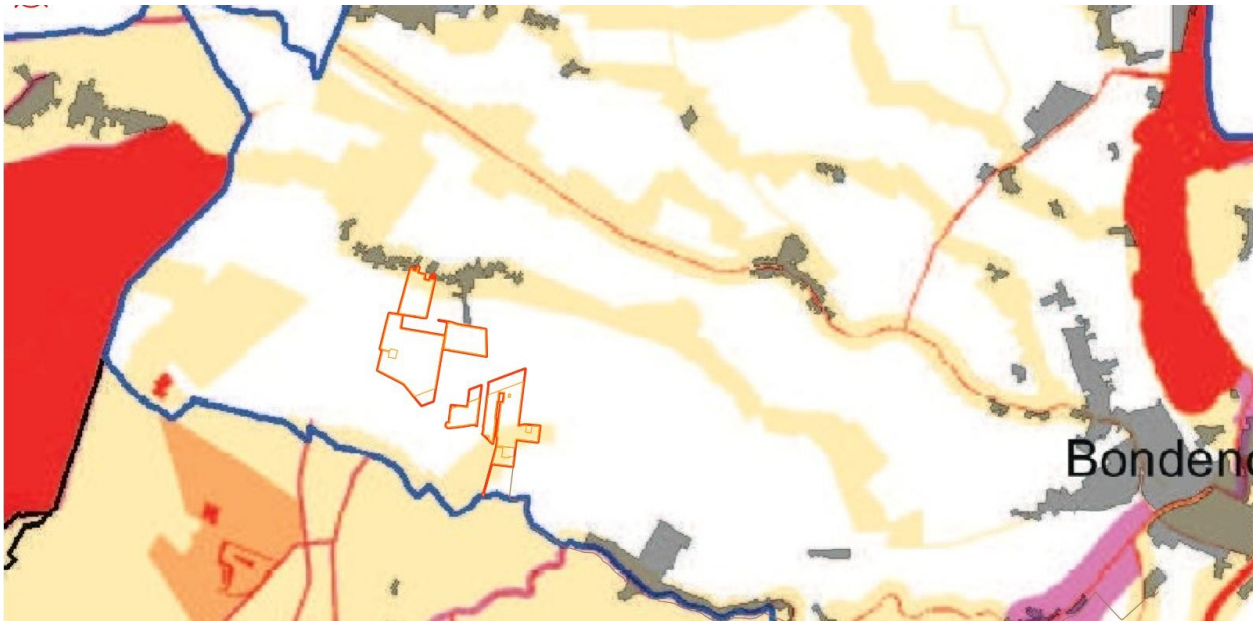




Figura 4: Carta unica dei criteri generali di localizzazione degli impianti fotovoltaici approvata con D.G.R. n.46/2011e legenda completa

Come si può osservare dalla Figura, la tavola indica come non idonee aree presenti nei pressi della nuova SE coincidenti con il sito della Rete Natura 2000 (aree "B2") e il corso del Cavo Napoleonico (aree "A 1_3") oggetto delle tutele paesaggistiche poste a mente del D.Lgs. n.42/2004.

Pertanto, si può concludere che l'impianto Agri-PV* e la nuova SE non ricadono in alcuna delle aree elencate alla lett.f) dell'Allegato 3 al D.M. 10 settembre 2010, fatte proprie dalla Delibera regionale. In ogni caso, trovandosi esse su "retino bianco" non trovano una corrispondenza in legenda. Da ciò si potrebbe desumere che esse ricadano in aree di cui alla lett.B.7 della D.A.L. n.28/2010 che, come richiamato innanzi, corrispondono alle zone del territorio rurale non ricomprese tra le aree A e le altre aree B e sono subordinate al rispetto della condizione posta in termini di occupazione delle particelle catastali afferenti al medesimo proprietario da parte dell'impianto pari a non oltre il 10% della superficie totale.

3.1.5 Piano Aria Integrato Regionale PAIR 2020

Il Piano Aria Integrato Regionale (PAIR 2020) della Regione Emilia-Romagna è stato approvato con deliberazione dell'Assemblea Legislativa D.A.L. n. 115 l'11 aprile 2017 ed è entrato in vigore il 21 aprile 2017 e prevede di raggiungere entro il 2020, importanti obiettivi di riduzione delle emissioni dei principali

inquinanti (rispetto al 2010 è prevista la riduzione del 47% per le polveri sottili (PM10), del 36% per gli ossidi di azoto, del 27% per ammoniaca e composti organici volatili e del 7% per l'anidride solforosa) che permetteranno di ridurre del 63% la popolazione esposta al rischio di superamento dei limiti consentiti per il PM10, riducendola di fatto al solo 1%.

Gli obiettivi principali per il risanamento della qualità dell'aria definiti dal presente Piano riguardano azioni mirate alla produzione di energia da fonti rinnovabili non emissive, quali il agrovoltaico e al risparmio energetico. La produzione di energia da fonti rinnovabili, incentrata soprattutto sul agrovoltaico, eolico ed idroelettrico, deve avvenire nel rispetto delle condizioni di compatibilità ambientale e territoriale. Allo scopo, la Regione, con l'emanazione della Delibera Assemblea Legislativa n. 51 del 26 luglio 2011, ha individuato le aree e i siti per l'installazione di impianti di produzione di energia elettrica mediante l'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili eolica, da biogas, da biomasse e idroelettrica. La DAL 51/2011 classifica il territorio regionale in categorie a crescente capacità insediativa degli impianti. Inoltre, stabilisce importanti prescrizioni tecniche per ciascuna tipologia di impianto, che costituiscono requisiti per l'ammissibilità dello stesso.

3.2 Previsioni e vincoli della pianificazione territoriale ed urbanistica

3.2.1 Inquadramento dei piani territoriali regionali

La pianificazione territoriale della Regione Emilia-Romagna prende l'avvio dalla L.R. n. 47 del 07.12.1978 "Tutela ed uso del territorio", che costituisce il primo atto normativo della pianificazione territoriale regionale. Nel 2000 la Regione Emilia- Romagna ha deliberato la L.R. n. 20 'Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio', con l'obiettivo di realizzare un efficace ed efficiente sistema di programmazione e pianificazione territoriale. Tale legge è stata abrogata dalla Legge Regionale n. 24 del 21 dicembre 2017 "Disciplina regionale sulla tutela e l'uso del territorio". La legge, approvata il 19 dicembre dall'Assemblea legislativa, costituisce la nuova legge urbanistica regionale ed è entrata in vigore il 1° gennaio 2018.

La L.R. n. 24/2017 conferma l'attuale sistema di pianificazione articolato su tre livelli:

- il livello regionale tramite il Piano territoriale regionale (PTR) e il Piano territoriale paesistico regionale (PTPR), costituiscono riferimento generale necessario e stabiliscono le strategie regionali di sviluppo sostenibile;
- il livello provinciale attraverso il Piano territoriale di coordinamento provinciale (PTCP);
- il livello di pianificazione comunale attraverso il Piano Urbanistico Comunale (PUG).

Il Piano Territoriale Regionale (PTR) è stato approvato dall'Assemblea Legislativa Regionale il 3 febbraio 2010. Una parte tematica del PTR è rappresentata dal Piano territoriale paesistico regionale (PTPR) che si pone come riferimento centrale della pianificazione e della programmazione regionale, dettando regole e obiettivi per la conservazione dei paesaggi regionali. Il PTPR individua le grandi suddivisioni di tipo fisiografico (montagna, collina, pianura, costa), i sistemi tematici (agricolo, boschivo, delle acque, insediativo) e le componenti biologiche, geomorfologiche o insediative che per la loro persistenza e inerzia

al cambiamento si sono poste come elementi ordinatori delle fasi di crescita e di trasformazione della struttura territoriale regionale.

- Tav. 1
  - Parco Fotovoltaico: ricade nell'unità di paesaggio "Bonifiche Estensi" e in area agricola interessata da bonifica storica di (art. 23c)e una minima porzione nord del Sottocampo 1 ricade in Zone ed elementi di interesse storico-archeologico - aree di concentrazione di materiali archeologici o di segnalazione di rinvenimenti; aree di rispetto o integrazione per la salvaguardia di paleo-habitat, aree campione per la conservazione di particolari attestazioni di tipologie e di siti archeologici; aree a rilevante rischio archeologico (art. 21b2).
  - Cavidotto di connessione: ricade nelle unità di paesaggio "Bonifiche estensi" e "Pianura Bolognese Modenese e Reggiana"; ricade parzialmente in terreno agricolo interessato da bonifica storica di pianura; attraversa un corso d'acqua, ricade parzialmente su un dosso (art. 20) e ricade in Zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale (art. 19).

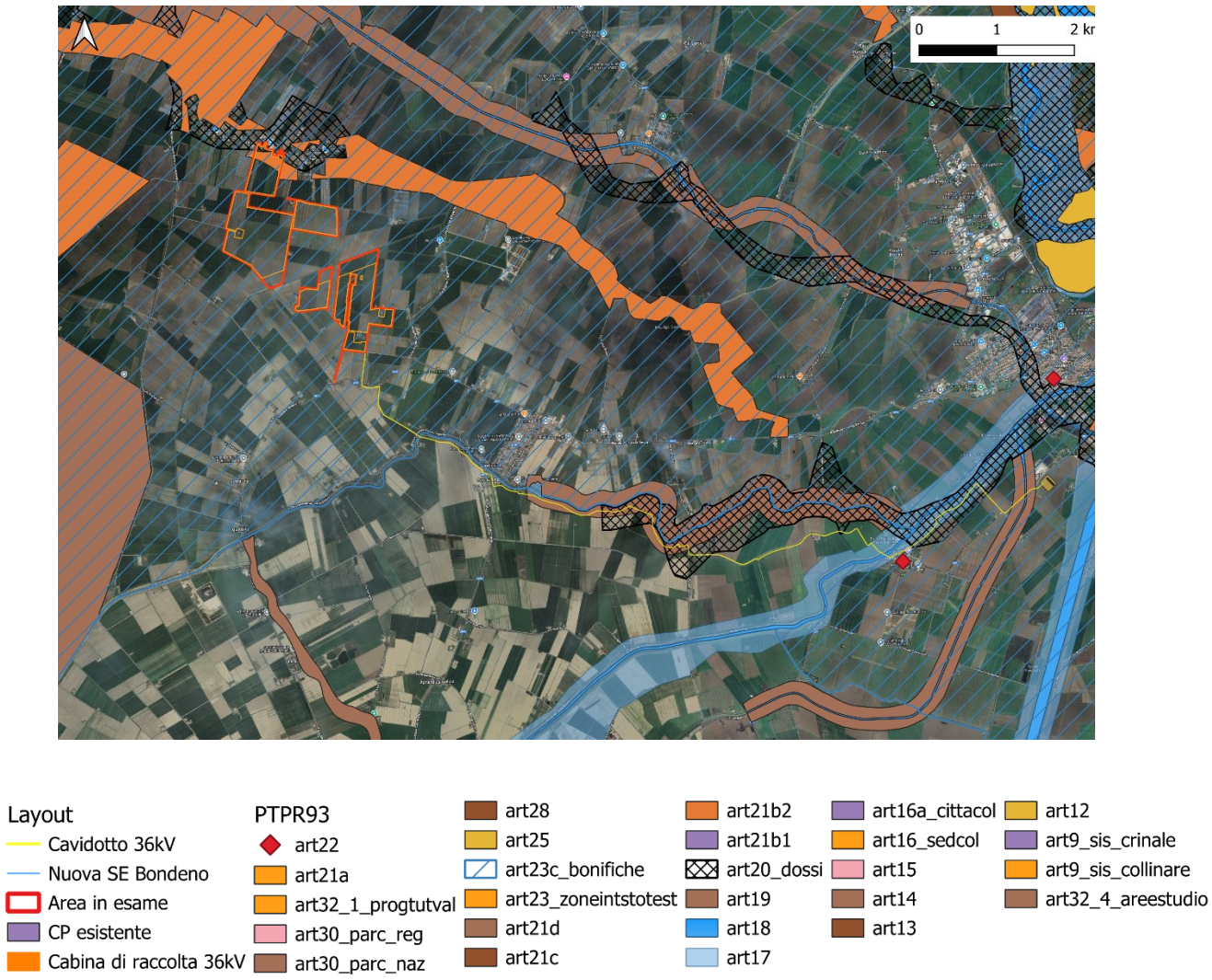


Figura 5: Tav. 1 PTPR93 area FTV

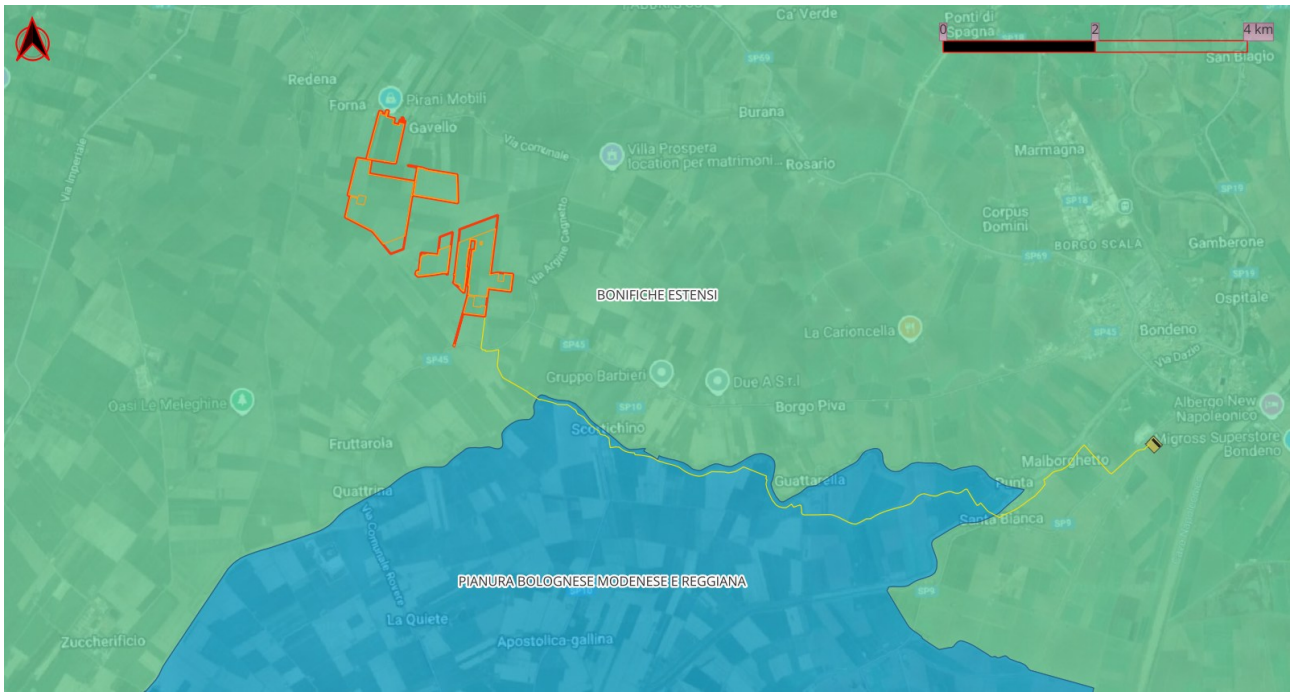


Figura 6: Unità di Paesaggio Regionali

A tal proposito valgono le prescrizioni:

- Dell'art. 19 secondo cui "*Le seguenti infrastrutture ed attrezzature:*
  - *linee di comunicazione viaria, nonché ferroviaria anche se di tipo metropolitano;*
  - *impianti atti alla trasmissione di segnali radiotelevisivi e di collegamento, nonché impianti a rete e puntuali per le telecomunicazioni;*
  - *impianti per l'approvvigionamento idrico e per lo smaltimento dei reflui e dei rifiuti;*
  - *sistemi tecnologici per il trasporto dell'energia e delle materie prime e/o dei semilavorati;*
  - *impianti di risalita e piste sciistiche nelle zone di montagna;*
  - *opere temporanee per attività di ricerca nel sottosuolo che abbiano carattere geognostico;*

  sono ammesse nelle aree di cui al secondo comma qualora siano previste in strumenti di pianificazione nazionali, regionali e provinciali ovvero, in assenza di tali strumenti, previa verifica della compatibilità rispetto alle caratteristiche ambientali e paesaggistiche del territorio interessato. I progetti delle opere dovranno in ogni caso rispettare le condizioni ed i limiti derivanti da ogni altra disposizione, del presente Piano ed essere sottoposti alla valutazione di impatto ambientale, qualora prescritta da disposizioni comunitarie, nazionali e regionali.";
- Dell'art. 20 secondo cui "*fino all'entrata in vigore di strumenti di pianificazione subregionale che provvedano ad individuare i dossi di pianura che, per rilevanza storico-testimoniale e consistenza fisica, costituiscono elementi di connotazione degli ambienti vallivi e di pianura, dettando specifiche disposizioni volte tutelare le funzioni idrauliche, funzionali e testimoniali, sui dossi di pianura, indicati come tali nelle tavole contrassegnate dal numero 1 del presente Piano, vale la prescrizione per cui sono vietate le attività che possano alterare negativamente le caratteristiche morfologiche ed ambientali in essere, essendo comunque escluse le attività estrattive*";
- Dall'art. 21 "*Fatta salva ogni ulteriore disposizione dei piani o progetti di cui al quinto comma, nelle zone e negli elementi appartenenti alla categoria di cui alla lettera b2. del secondo comma possono*

essere attuate le previsioni dei vigenti strumenti urbanistici comunali, fermo restando che ogni intervento è subordinato all'esecuzione di sondaggi preliminari, svolti in accordo con la competente Sopraintendenza archeologica, rivolti ad accertare l'esistenza di materiali archeologici e la compatibilità dei progetti di intervento con gli obiettivi di tutela, anche in considerazione della necessità di individuare aree di rispetto o di potenziale valorizzazione e/o fruizione";

- Dall'art. 23 c) che identifica le zone di interesse storico-testimoniale anche "*i terreni agricoli interessati da bonifiche storiche di pianura*" disciplinandole nel rispetto dei seguenti indirizzi:
  - *a. le aree ed i terreni predetti sono di norma assoggettati alle disposizioni relative alle zone agricole dettate dalle leggi regionali e dalla pianificazione regionale, provinciale, comunale, alle condizioni e nei limiti derivanti dalle ulteriori disposizioni seguenti;*
  - *b. va evitata qualsiasi alterazione delle caratteristiche essenziali degli elementi dell'organizzazione territoriale; qualsiasi intervento di realizzazione di infrastrutture viarie, canalizie e tecnologiche di rilevanza non meramente locale deve essere previsto in strumenti di pianificazione e/o programmazione nazionali, regionali o provinciali e deve essere complessivamente coerente con la predetta organizzazione territoriale;*
  - *c. gli interventi di nuova edificazione devono essere coerenti con l'organizzazione territoriale e di norma costituire unità accorpate urbanisticamente e paesaggisticamente con l'edificazione preesistente.*

- Tav. Tutele. Dall'analisi dei dati vettoriali, risulta che il cavidotto di connessione dal parco fotovoltaico alla S.E. attraversa un fiume.

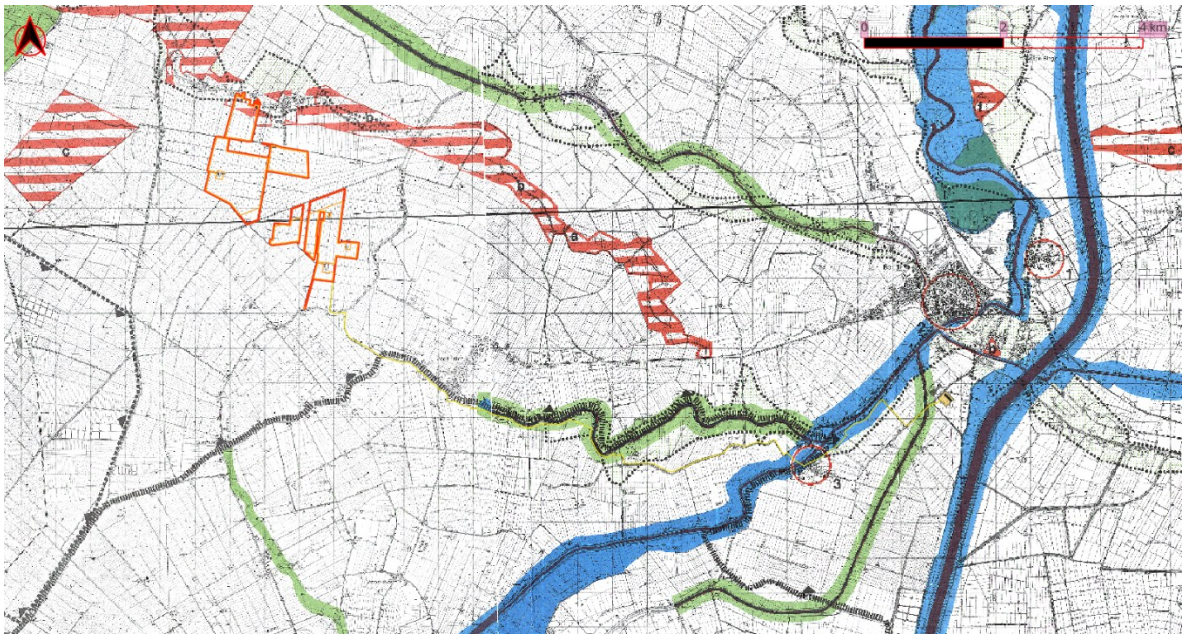


Figura 7: PTPR93 Tutele

3.2.2 Piano Territoriale di coordinamento Provinciale (PTCP)

Il Piano Territoriale di Coordinamento per la Provincia di Ferrara è stato formato nel periodo 1993-1995, dopo l'entrata in vigore della Legge142/90 e come prosecuzione del processo di pianificazione d'area vasta

avviato fin dal 1981 con il Piano dei Trasporti di Bacino (PTB) collegato al primo Piano Regionale Integrato dei Trasporti (PRIT) e, successivamente, con il Piano Territoriale Infraregionale (PTI).

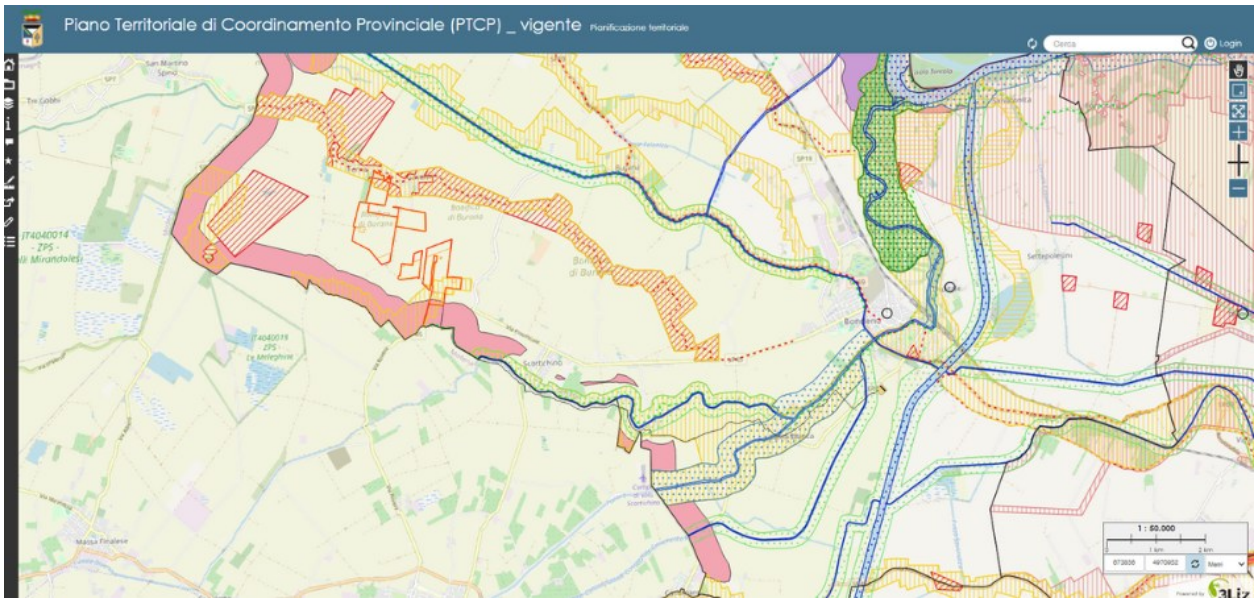
Il PTCP è in vigore dal marzo 1997 ed è costituito da due parti integrate: le linee di programmazione economica e territoriale e di indirizzo alla pianificazione di settore (Relazione e tav.2) e le specifiche di tutela dell'ambiente e del paesaggio in attuazione del Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR), specifiche contenute nelle Norme e nelle tavole dei gruppi 3, 4.n e 5.n.

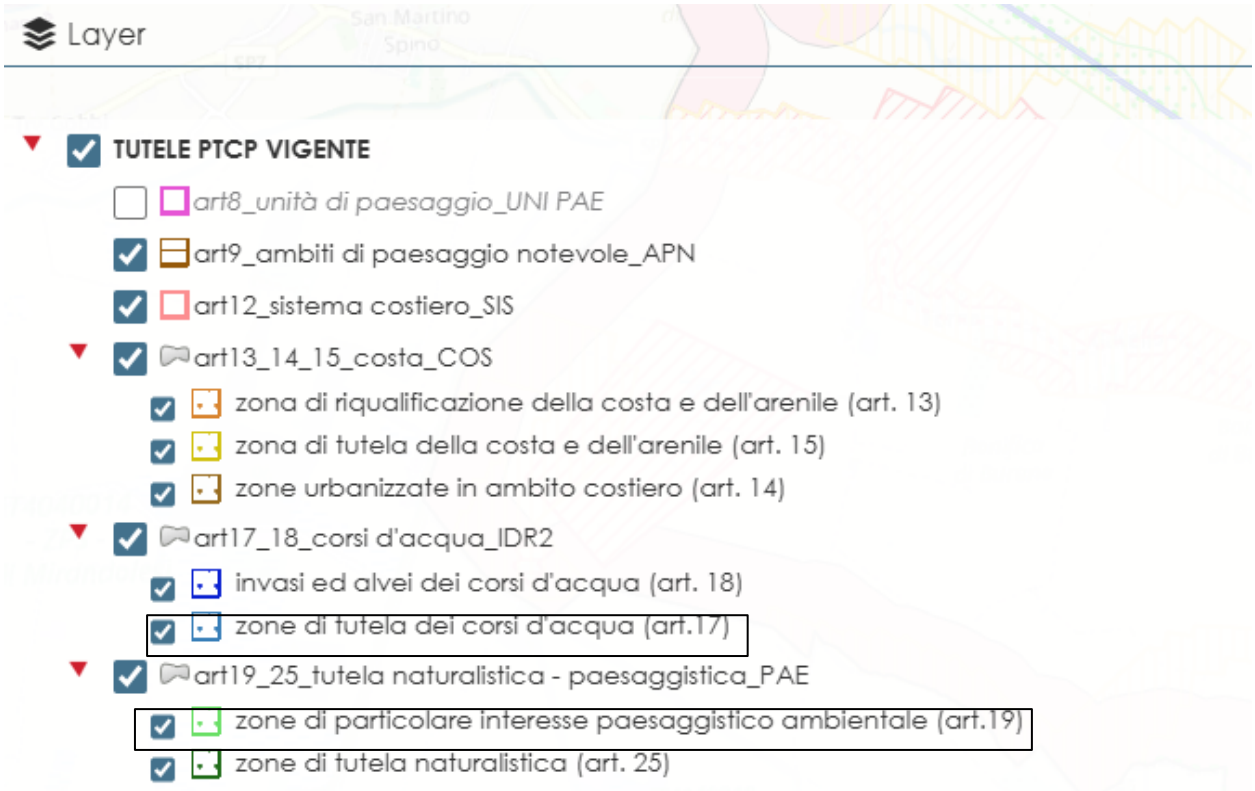
Gli elaborati di Piano presenti nel sito costituiscono versione ufficiale del PTCP e sono sempre aggiornati all' ultima variante specifica approvata. Tali elaborati discendono da una trasposizione dell'originaria versione cartacea sulla quale è stato formato e approvato il PTCP nella sua prima versione.

La Provincia di Ferrara ha fornito un estratto dei dati cartografici in formato shapefile. Le tutele sono rappresentate nelle figure successive, suddivise per tipologia al fine di agevolare la lettura e la comprensione delle immagini.

- ☒ Tutele

Per quanto riguarda le aree tutelate l'area di impianto fotovoltaico presenta sia vulnerabilità idrogeologica a nord e a sud – dato da corsi d'acqua – sia la presenza di un dosso/duna di valore storico documentale, mentre le opere di connessione alla SE interferisce con diversi corsi d'acqua e zone di interesse paesaggistico.


Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) _ vigente
Pianificazione territoriale
Cerca
Login


Layer
TUTELE PTCP VIGENTE
art8_unità di paesaggio_UNI PAE
art9_ambiti di paesaggio notevole_APN
art12_sistema costiero_SIS
art13_14_15_costa_COS
zona di riqualificazione della costa e dell'arenile (art. 13)
zona di tutela della costa e dell'arenile (art. 15)
zone urbanizzate in ambito costiero (art. 14)
art17_18_corsi d'acqua_IDR2
invasi ed alvei dei corsi d'acqua (art. 18)
zone di tutela dei corsi d'acqua (art.17)
art19_25_tutela naturalistica - paesaggistica_PAE
zone di particolare interesse paesaggistico ambientale (art.19)
zone di tutela naturalistica (art. 25)

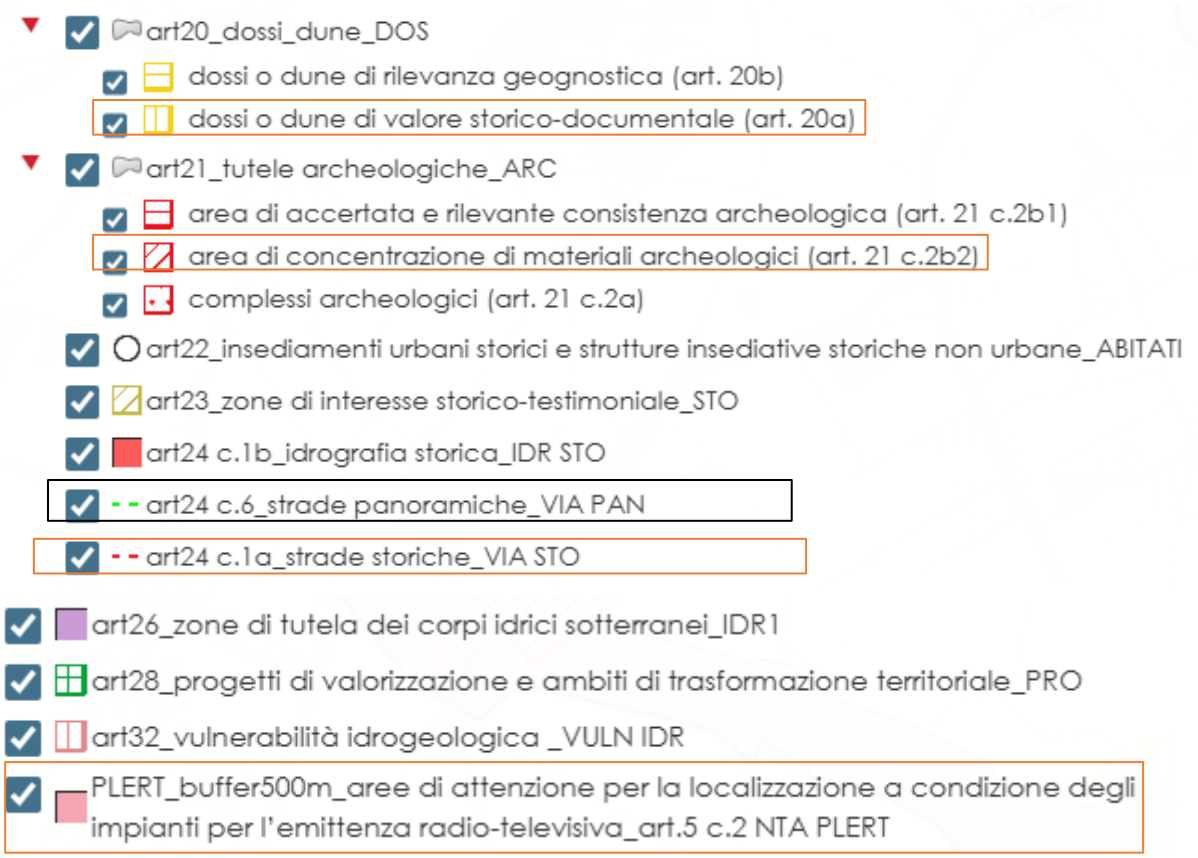


Figura 8: Tutele idrografiche del PTCP

- Articoli NTA interessati Parco Fotovoltaico

Art. 20 Gli elementi morfologico-documentali: i dossi e le dune.

1. Le zone oggetto delle tutele di cui al presente articolo costituiscono il sistema portante della morfologia del territorio ferrarese, testimoniano le tappe della costruzione e trasformazione della pianura alluvionale e delle sue forme di popolamento, sostengono la funzione primaria di canale di alimentazione delle falde di acqua dolce; la perimetrazione dei dossi e delle dune, riportata nelle tavole di Piano contrassegnate dal numero 5, riguarda gli elementi di sicuro rilievo sovracomunale e può essere integrata dalla pianificazione comunale, o da essa modificata esclusivamente per essere portata a coincidere con il più vicino limite fisicamente rilevabile sul territorio, in ogni caso senza interrompere la continuità della zona di tutela.

2. (I) In base alla lettura complessiva degli elementi caratterizzanti il territorio ferrarese e per le finalità assegnate al presente Piano, i dossi e le dune di interesse sovracomunale sono suddivisi in:

a) dossi e dune di valore storico-documentale, visibili sul microrilievo;
b) dossi e dune di rilevanza esclusivamente geognostica, e come tali individuati con diversa forma grafica nelle tavole di Piano. La linea di individuazione del Sistema costiero indica il limite tra il sistema di prevalenza del dosso e quello di prevalenza della duna nella identificazione della morfologia territoriale da tutelare.

3. (P) Ai dossi di valore storico-documentale si applicano le prescrizioni di cui alle lettere a), b), d) ed è) del quarto comma precedente art.19 e (D) le direttive di cui al quinto comma del medesimo articolo, demandando alla pianificazione comunale generale l'eventuale emanazione di ulteriori norme di comportamento, volte ad

una più puntuale valorizzazione dei singoli elementi di dosso nell'ambito delle Unità di Paesaggio di riferimento.

4. (D) Qualora sul dosso di valore storico-documentale sia indicata, nelle tavole del presente Piano la presenza di una strada storica, ovvero tale presenza sia elencata tra gli oggetti da tutelare nelle singole Unità di Paesaggio, la pianificazione comunale dovrà essere orientata a preservare i tratti ancora liberi da edificazione, prevedendo le nuove edificazioni, se non altrimenti collocabili, di preferenza all'interno dei perimetri di centro abitato, o in stretta contiguità con essi, ovvero nelle zone ai piedi del dosso che mantengano accettabili capacità di scolo ed allontanamento delle acque meteoriche. In caso di presenza di una strada panoramica, indicata con le stesse modalità di cui sopra, oltre ad orientare come detto le espansioni residenziali la pianificazione comunale dovrà valutare l'inserimento del dosso interessato nelle reti dedicate prevalentemente ai percorsi per la fruizione turistico-ricreativa del territorio, anche attraverso la attivazione di uno specifico progetto di valorizzazione territoriale. (P) I dossi con presenza di viabilità storica e/o panoramica non potranno in nessun caso essere interessati dalla localizzazione di attività di cava, da discariche o da qualsiasi tipo di impianto per lo smaltimento dei rifiuti solidi, speciali ed inerti, comprendendo in tale divieto anche la individuazione di percorsi di accesso o di servizio a tali attività ed impianti.

5. (I) Per i dossi di rilevanza esclusivamente geognostica, ovvero senza tracce visibili sul microrilievo e privi di elementi testimoniali della struttura insediativa antropica, le azioni di tutela da porre in essere da parte della pianificazione locale dovranno essere orientate al mantenimento di massima efficienza della funzione primaria di tali aree quali punti privilegiati di ricarica e distribuzione dell'acquifero dolce sotterraneo. In linea di principio si dovrà evitare una ulteriore impermeabilizzazione del suolo, ovvero favorire anche attraverso interventi di deimpermeabilizzazione il mantenimento di un bilancio idrogeologico in pareggio; gli strumenti urbanistici generali dovranno contenere una specifica relazione di valutazione e bilancio riferita al complesso di tali aree, anche usando le basi informative istituite all'interno del Sistema Informativo Territoriale provinciale. (D) I Regolamenti Edilizi Comunali dovranno prevedere idonee indicazioni comportamentali per la esecuzione dei lavori ed indicazioni sulle tecnologie di riduzione della impermeabilizzazione per la edificazione in tali aree, nonché prescrivere lo smaltimento diretto al suolo delle acque meteoriche raccolte in ambiti non oggetto di percolazioni inquinanti.

6. (P) Nelle aree di dosso di cui al precedente quinto comma non possono essere realizzati:

a. nuovi insediamenti cimiteriali e l'ampliamento di quelli esistenti, quando non altrimenti collocabile, dovrà essere realizzato con tecniche che garantiscano la non contaminazione della falda freatica;
b. nuove discariche per rifiuti solidi urbani, speciali ed assimilati;
c. impianti di smaltimento e recupero o di stoccaggio provvisorio per le stesse tipologie di materiali, se non all'interno di aree produttive idoneamente attrezzate ed esistenti alla data di adozione del presente Piano o negli ambiti specializzati produttivi individuati, in data successiva, nel processo di formazione ed approvazione dei PSC di cui alla LR 20/2000 e smi.

(D) Le attività di cava di qualsiasi scala potranno essere previste dagli appositi strumenti comunali (PAE) e provinciali (PIAE) purché di dimensioni tali da non provocare lo smantellamento completo del dosso ovvero di sezioni significative dello stesso; tali attività dovranno comunque operare di preferenza sui bordi esterni del dosso, prevedere ripristini finali che escludano il reinterrimento con materiali di qualsiasi tipo e che favoriscano l'inserimento dei bacini di cava nel contesto paesistico della Unità di Paesaggio di riferimento, adottare rigorose

misure di protezione dell'acquifero affiorante da percolamenti dannosi abituali od accidentali, redigere un bilancio specifico delle perdite idriche per evapotraspirazione nel punto di affioramento.

7. (P) Alle dune di valore storico-documentale si applicano le prescrizioni di cui al quarto comma precedente art.19 e (D) le direttive di cui al quinto comma del medesimo articolo, intendendo quale ambito di tutela il complesso del sistema duna/intraduna ovvero ritenendo inscindibile la correlazione tra l'elemento emergente sul microrilievo e l'ambito compreso tra due o più di tali elementi, alla pianificazione comunale generale l'eventuale emanazione di ulteriori norme di comportamento. (P) Tali complessi dunosi non potranno in nessun caso essere interessati dalla localizzazione di attività di cava, da discariche o da qualsiasi tipo di impianto per lo smaltimento e recupero dei rifiuti solidi, speciali ed inerti, comprendendo in tale divieto anche la individuazione di percorsi di accesso o di servizio a tali attività ed impianti; sono inoltre vietate movimentazioni di terreno, per qualsiasi fine eseguite, che portino alla modifica delle curve di livello del sistema dunoso rilevabile sul piano di campagna.

8. (D) Qualora sul complesso dunoso di valore storico-documentale sia indicata, nelle tavole del presente Piano, la presenza di una strada storica, ovvero tale presenza sia elencata tra gli oggetti da tutelare nelle singole Unità di Paesaggio, la pianificazione comunale dovrà essere orientata a preservare i tratti ancora liberi da edificazione, prevedendo le espansioni dei centri abitati, se non altrimenti collocabili, di preferenza all'interno dei perimetri di centro abitato. In caso di presenza di una strada panoramica, indicata con le stesse modalità di cui sopra, oltre ad orientare come detto le espansioni residenziali la pianificazione comunale dovrà valutare l'inserimento del complesso dunoso interessato nelle reti dedicate prevalentemente ai percorsi per la fruizione turistico-ricreativa del territorio, anche attraverso la attivazione di uno specifico progetto di valorizzazione territoriale.

9. (I) Per i sistemi dunosi non rilevabili sul piano di campagna, ovvero per quelli per i quali esiste la possibilità di individuazione solo su base geognostica o di cartografia storica attendibile, si demanda alla pianificazione comunale generale l'eventuale emanazione di ulteriori norme di comportamento, volte ad una più puntuale valorizzazione dei singoli elementi nell'ambito delle Unità di Paesaggio di riferimento. In tali aree possono essere localizzate attività di cava, nell'ambito degli specifici strumenti comunali e provinciali di settore, con tipologie di ripristino finale che ammettano anche il tombamento sino al piano campagna iniziale, ovvero la sistemazione finale con permanenza di specchi d'acqua solo nel caso di cave con profondità inferiore ai 7 ml; (P) in tale ultima ipotesi la sistemazione finale dovrà essere coerente con le caratteristiche morfologiche e paesistiche dei bacini vallivi e palustri tipici delle Unità di Paesaggio dell'ambito di costa, in particolare per quanto riguarda la presenza di specchi d'acqua lamellari e/o a profondità diversificata.

10. (P) Negli ambiti di cui al precedente comma non potranno essere localizzati discariche pubbliche o private. Gli impianti per lo smaltimento o il recupero dei rifiuti possono essere previsti esclusivamente all'interno di aree produttive idoneamente attrezzate ed esistenti alla data di adozione del presente Piano o negli ambiti specializzati produttivi individuati, in data successiva, nel processo di formazione ed approvazione dei PSC di cui alla LR 20/2000 e smi.

Art. 21 Zone ed elementi di interesse storico-archeologico

1. (I) Le disposizioni di cui al presente articolo sono finalizzate alla tutela dei beni di interesse storico-archeologico, comprensivi sia delle presenze archeologiche accertate e vincolate ai sensi delle leggi nazionali o regionali, ovvero di atti amministrativi o di strumenti di pianificazione dello Stato, della Regione, di Enti Locali,

sia delle presenze archeologiche motivatamente ritenute esistenti in aree o zone anche vaste, sia delle presenze archeologiche che hanno condizionato continuativamente la morfologia insediativa.

2. Le tavole contrassegnate con il numero 5 del presente Piano delimitano le zone e gli elementi di cui al primo comma, indicandone la appartenenza alle seguenti categorie: a complessi archeologici, cioè complessi di accertata entità ed estensione (abitati, ville, nonché ogni altra presenza archeologica) che si configurano come un sistema articolato di strutture;

b1 aree di accertata e rilevante consistenza archeologica, cioè aree interessate da notevole presenza di materiali, già rinvenuti ovvero non ancora toccati da regolari campagne di scavo, ma motivatamente ritenuti presenti, le quali si possono configurare come luoghi di importante documentazione storica;

b2 aree di concentrazione di materiali archeologici o di segnalazione di rinvenimenti; aree di rispetto od integrazione per la salvaguardia di paleo-habitat, aree campione per la conservazione di particolari attestazioni di tipologie e di siti archeologici; aree a rilevante rischio archeologico.

3. (I) Le zone e gli elementi di cui al precedente secondo comma possono essere inclusi in parchi regionali o provinciali o comunali, volti alla tutela e valorizzazione sia dei singoli beni archeologici che del relativo sistema di relazioni, nonché di altri valori eventualmente presenti, ed alla regolamentata pubblica fruizione di tali beni e valori.

4. (D) Le misure e gli interventi di tutela e valorizzazione delle zone ed elementi di cui al precedente secondo comma, nonché gli interventi funzionali allo studio, alla osservazione, alla pubblica fruizione dei beni e dei valori tutelati, sono definiti da progetti pubblici di contenuto esecutivo in attuazione del Sistema eco museale provinciale, formati dagli Enti competenti per territorio anche nell'ambito di Progetti di Valorizzazione Territoriale, previa consultazione con la Soprintendenza Archeologica competente ed avvalendosi della collaborazione dell'Istituto per i beni artistici, culturali e naturali dell'Emilia-Romagna.

5. (D) I progetti di cui al comma precedente possono motivatamente, a seguito di adeguate e documentate ricerche, proporre varianti la delimitazione delle zone e degli elementi appartenenti alle categorie di cui al presente articolo, sia nel senso di includere tra le zone e gli elementi di cui alla lettera a. zone ed elementi indicati nel presente Piano come appartenenti alle categorie di cui alle lettere b., sia nel senso di riconoscere che zone ed elementi egualmente indicati nel presente Piano come appartenenti alle lettere b., in tutto od in parte non possiedono le caratteristiche motivanti tale appartenenza e non sono, conseguentemente, da assoggettare alle relative disposizioni.

6. (P) Fino alla approvazione dei progetti di cui al precedente quarto comma, nelle zone ed elementi compresi nella categoria a. del secondo comma sono ammesse esclusivamente le attività di studio, ricerca, scavo, restauro inerenti i beni archeologici, nonché gli interventi di trasformazione connessi a tali attività, ad opera degli Enti ed Istituti scientifici autorizzati.

7. (P) Nella stessa condizione di cui al precedente sesto comma, per le zone ed elementi compresi nella categoria di cui alla lettera b1. del secondo comma del presente articolo, oltre alle attività e trasformazioni ora indicate, e ferme restando comunque eventuali disposizioni più restrittive puntualmente indicate dalla competente Soprintendenza Archeologica, sono ammissibili solamente:

a. l'ordinaria utilizzazione agricola del suolo, fermo restando che ogni scavo od aratura dei terreni a profondità superiore a cm. 50 deve essere autorizzato dalla competente Soprintendenza archeologica;

b. gli interventi sui manufatti edilizi esistenti, ivi incluse le opere pubbliche di difesa del suolo, di bonifica e di irrigazione, fermo restando che, ove e fino a quando gli strumenti di pianificazione comunale non abbiano definito gli interventi ammissibili sulle singole unità edilizie esistenti in conformità all'art.36 e/o al dodicesimo comma dell'art.40 della L.R. 7 dicembre 1978, n.47 e successive modificazioni ed integrazioni, sono consentiti unicamente gli interventi di ordinaria e straordinaria manutenzione e di restauro e risanamento conservativo.

8. (D) Fatta salva diversa disposizione derivante dalla approvazione dei progetti di cui al precedente quarto comma, nelle zone e negli elementi appartenenti alla categoria di cui alla lettera b2. del secondo comma di questo articolo possono essere attuate le previsioni degli strumenti urbanistici comunali vigenti alla data di entrata in vigore del PTPR (8 settembre 1993), fermo restando che ogni intervento di occupazione permanente del suolo è subordinato alla esecuzione di sondaggi preliminari, svolti in accordo con la competente Soprintendenza Archeologica, rivolti ad accertare la esistenza di materiali archeologici e la compatibilità dei progetti di intervento con gli obiettivi di tutela, anche in considerazione della necessità di individuare aree di rispetto o potenziale valorizzazione e/o fruizione del bene tutelato.

Art. 24 Elementi di interesse storico-testimoniale

1. Ai fini del presente Piano sono considerati elementi storico-testimoniali del territorio ferrarese le seguenti categorie di strutture ed elementi:

a. la viabilità storica, per essa intendendo i percorsi individuati nella "Carta del ferrarese del 1814", redatta dal Genio militare austro-ungarico e riedita dalla Amministrazione Provinciale in collaborazione con l'Istituto per i Beni Culturali della Regione Emilia-Romagna , così come indicati nelle tavole di Piano contrassegnate dal numero 5 o elencati nelle singole Unità di Paesaggio, nonché i ponti storici sui fiumi Po, Panaro e Reno;

b. l'idrografia storica, per essa intendendo il sistema dei canali artificiali esistenti o dei loro tracciati ancora rinvenibili sul territorio, così come indicati nelle tavole di Piano contrassegnate dal numero 5 o elencati nelle singole Unità di Paesaggio;

c. i manufatti di regolazione del sistema storico delle bonifiche, per essi intendendo le chiaviche, botti, idrovore, ponti ed altro costruiti anteriormente al 1939;

d. i manufatti di regolazione del sistema vallivo, compresi i casoni, le tabarre, le cavane e gli altri edifici utilizzati per la gestione piscatoria delle valli;

e. i complessi produttivi e/o gli edifici singoli costruiti anteriormente al 1939 destinati alle attività di trasformazione e lavorazione della barbabietola da zucchero, dell'argilla per laterizi, della canapa ivi compresi i maceri, nonché quelli per la marinatura dell'anguilla e delle altre specie ittiche tipiche della costa ferrarese;

f. gli edifici rurali tipologicamente distintivi le diverse forme di organizzazione storica del paesaggio ferrarese, così come descritti nelle singole Unità di Paesaggio delimitate dal presente Piano;

g. le torri e le fortificazioni storiche esterne ai centri edificati;

h. le ville, delizie e castelli esterne ai centri edificati, attribuibili alle due principali fasi storiche - medievale e rinascimentale- del popolamento del territorio ferrarese prima della bonifica meccanica;

i. gli edifici storici della organizzazione sociale, per essi intendendo le sedi storiche dei municipi, delle organizzazioni politiche, sindacali, associative e cooperative, i teatri storici, i negozi, le botteghe, i mercati coperti, le librerie e gli altri edifici distintivi della organizzazione sociale urbana;

l. i santuari, i conventi, le chiese, le pievi, gli oratori, le edicole e gli altri edifici storici per il culto cattolico nonché i percorsi storici di pellegrinaggio;

m. le sinagoghe, le scuole e gli altri edifici collettivi distintivi della organizzazione sociale e religiosa delle comunità ebraiche insediate nelle città di Ferrara e Cento.

2. (D) Per i tracciati storici di cui alla lettera

a. del precedente primo comma, la pianificazione urbanistica comunale dovrà prevedere specifiche misure volte a preservare i tratti ancora liberi dalla edificazione, collocando eventuali nuovi immobili all'interno dei tratti già urbanizzati, nonché mantenere l'andamento sia planimetrico che altimetrico originario, fatte salve le migliorie ai fini della sicurezza della circolazione, che dovranno però essere previste all'interno di un progetto complessivo per l'intero itinerario storico, accompagnate da valutazioni di impatto riferite ai valori storico/documentali del sito e con diverse opzioni di soluzione. (P) Tali progetti dovranno essere preventivamente sottoposti a specifico nulla-osta della Provincia. 3. (P) Per l'idrografia storica di cui alla lettera

b. del precedente primo comma, la pianificazione comunale dovrà definire le misure di tutela, in analogia con quelle descritte al precedente secondo comma, nonché indicare i contenuti degli specifici progetti di valorizzazione da attivare per i singoli tracciati, anche stipulando accordi con le altre amministrazioni pubbliche interessate per territorio o per competenza.

4. (P) Per le altre categorie di beni storico-testimoniali, elencate alle lettere da c. ad m. del precedente primo comma, è fatto obbligo ai Comuni di individuare, nei Piani Regolatori Generali e loro varianti generali, tutti i singoli relativi oggetti e di dettare le specifiche prescrizioni di tutela, necessarie alla conservazione del singolo oggetto e/o immobile e del suo ruolo nel sistema territoriale di riferimento.

5. (D) Tra i beni di cui alla lettera e. del precedente primo comma, i maceri sono da considerare nella doppia valenza di elemento storico-documentale e di componente del sistema ambientale di pianura. A tal fine la pianificazione comunale generale deve censire tutti i maceri superstiti, attribuendo a ciascuno l'eventuale valore di:

a. componente complessa del paesaggio, se contemporaneamente elemento di testimonianza storica e sede di flora e fauna notevoli, ovvero ricomprese tra le specie protette dalla legislazione internazionale, nazionale e/o regionale vigente in materia;

b. componente ambientale di base, nel caso si rilevi unicamente una qualità riconosciuta di microhabitat locale;

c. componente storico-documentale, nel caso che pur in assenza di valore ambientale il singolo macero costituisca parte di un sistema più complesso con altri maceri, con edifici tipici o con altri elementi distintivi della Unità di Paesaggio di riferimento.

Sulla base di tale censimento dovranno essere redatte specifiche norme di piano volte alla definizione degli interventi di conservazione necessari e delle tipologie di intervento ammesse sui singoli immobili, ovvero le modalità di esecuzione dei tombamenti e ripristini nei casi non ritenuti classificabili nelle categorie di valore precedentemente descritte. (P) Fino alla adozione degli atti relativi agli adempimenti di cui sopra, il Comune

potrà rilasciare provvedimenti per la chiusura con tombamento dei maceri esistenti esclusivamente previa acquisizione dei nulla-osta da parte del Servizio Provinciale Difesa del Suolo della Regione Emilia-Romagna, per quanto riguarda il regime delle acque sotterranee, e della Provincia per quanto riguarda gli aspetti floro-faunistici ed ambientali. In ogni caso il tombamento potrà avvenire esclusivamente con l'impiego di terreno agricolo dello stesso fondo agricolo o di fondi limitrofi, e previa rimozione di rifiuti o materiali diversi dal terreno agricolo eventualmente accumulati nel macero.

6. (D) Il presente Piano individua inoltre, nelle tavole contrassegnate dal numero 5, la viabilità di valore panoramico. Per tali itinerari i Comuni, in sede di pianificazione generale dovrà:

a. valutare l'inserimento in una rete di percorsi riservati prevalentemente alla fruizione turisticoricreativa del territorio, proponendo la adozione di idonee misure di regolazione e disincentivo del traffico veicolare;

b. individuare gli interventi necessari al miglioramento della qualità paesistica dell'itinerario, prevalentemente attraverso la rimozione o la attenuazione visiva degli elementi incongrui ed il recupero della edilizia rurale tipica;

c. stabilire fasce di rispetto idonee a mantenere all'itinerario la funzione di punto panoramico sul territorio. Fino alla adozione degli atti relativi agli adempimenti di cui sopra, sugli itinerari panoramici individuati dal presente Piano e per una fascia di 300 ml. per ogni lato, è vietata qualsiasi nuova edificazione isolata all'esterno dei perimetri di centro edificato, definiti con specifico provvedimento ai sensi della L.R. 7 dicembre 1978, n.47 e successive modificazioni ed integrazioni.

7. (D) Non sono soggette alle disposizioni del comma precedente di questo articolo, ancorché ricadenti negli ambiti da esso definiti, gli ambiti previsti negli strumenti di pianificazione generale Comunali vigenti al 20 gennaio 1997, data di approvazione del presente Piano, ricomprese nei seguenti casi:

a. ambiti perimetrati quale territorio urbano ai sensi del Capo A-III della L.R. 24 marzo 2000, n.20 e smi, ovvero le zone aventi le caratteristiche proprie delle zone C o D ai sensi del quarto comma dell'art.13 della L.R. 7 dicembre 1978, n.47 e/o ai sensi dell'art. 2 del DM 2 aprile 1968, n.1444, queste ultime solo se ricomprese in programmi pluriennali di attuazione alla citata data di approvazione del presente Piano;

b. ambiti perimetrali quali dotazioni territoriali ai sensi del Capo A-V della L.R. 24 marzo 2000, n. 20 e smi, ovvero zone aventi le caratteristiche proprie delle zone F o G ai sensi del quarto comma dell'art. 13 della citata L.R. 47/1978 e/o in zone F ai sensi dell'art.2 del DM 2 aprile 1968, n.1444;

c. le aree ricadenti in piani particolareggiati di iniziativa pubblica vigenti alla citata data di approvazione del presente Piano; d. le aree ricadenti in piani particolareggiati ed in piani di recupero di iniziativa privata e/o in piani di lottizzazione ai sensi della Legge 6 agosto 1967, n.765 e successive modificazioni ed integrazioni, ove la stipula delle relative convenzioni sia intercorsa in data antecedente a quella di approvazione del presente Piano.

Art. 5 Rapporto del PTCP con gli strumenti della pianificazione sovra ordinata e con la pianificazione provinciale settoriale.

1. Ai sensi dell'art. 22 della L.R. 20/2000 e smi. il PTCP può proporre modifiche a piani, generali o settoriali, di livello sovraordinato. La Deliberazione di adozione del PTCP può contenere esplicite proposte di modificazione del PTR, del PTPR, del PRIT, del PAI Po, del PSAI Reno, del Piano Stralcio per il Bacino Burana-Volano.

2. (D) Gli strumenti di pianificazione provinciale di settore, nell'ambito di una continua ed efficace politica attiva di tutela del territorio ed al fine di assicurare la flessibilità del sistema della pianificazione territoriale, limitatamente alle materie e ai profili di propria competenza, possono motivatamente proporre varianti al presente Piano le quali, in quanto incidano su prescrizioni e direttive vincolanti in esso contenute, sono approvate ai sensi dell'art. 27 della L.R. 20/2000 e smi.

3. (D) I Piani settoriali provinciali, che hanno rilevanza territoriale, si adeguano e si raccordano al presente Piano ai sensi dell'art. 10 della L.R. 20/2000. I Piani settoriali provinciali possono introdurre previsioni non conformi al presente Piano, nonché le modifiche necessarie per l'adeguamento conseguente all'emanazione di norme nazionali o regionali soltanto mediante l'espressa proposta di modificazione dello stesso. In tal caso la Provincia attiva contestualmente, la procedura di Variante al PTCP prevista dalla L.R. 20/2000.

4. (D) I soggetti della pianificazione provinciale, d'intesa coi Comuni interessati, provvedono altresì ad elaborare e promuovere l'attuazione di progetti di tutela e valorizzazione ai sensi del successivo articolo 28. 5. Il PTCP può assumere, ai sensi dell'art. 20 della L.R. 20/2000, anche il valore e gli effetti di piani settoriali di competenza provinciale ovvero di variante ad essi, qualora ne presenti i contenuti essenziali. In questi casi al procedimento di approvazione del PTCP, come previsto dall'art. 27 della L.R. 20/2000 si applicano le seguenti integrazioni:

- negli atti deliberativi, negli avvisi pubblici e in ogni altro

- mezzo di pubblicità del PTCP deve essere esplicitata la sua particolare efficacia;

- nel corso della predisposizione del PTCP deve essere acquisito ogni parere richiesto per l'approvazione del Piano settoriale.

- Articoli NTA interessati cavidotto

Art. 19 Zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale

1. Le zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale sono, di norma, costituite da parti del territorio prive di elementi naturali notevoli ma collocate in prossimità di biotopi rilevanti o di aree ambientali soggette a politiche di valorizzazione e/o ampliamento in attuazione del presente Piano, ovvero da aree agricole in cui permangono diffusi elementi tipici del paesaggio agrario storico ferrarese. Le aree di cui al presente articolo sono perciò tutelate al fine di consentire gli interventi di valorizzazione e ricostruzione ambientale e paesaggistica previste dal Piano provinciale o affidate alla pianificazione locale ed ai suoi strumenti attuativi.

2. (I) Nelle aree di cui al precedente comma sono in via prioritaria collocati:

a. gli interventi di valorizzazione ambientale e paesistica e gli interventi di rinaturalizzazione, progettati ed eseguiti in attuazione del progetto di Rete Ecologica Provinciale, con modalità consone alle caratteristiche delle singole Unità di Paesaggio di riferimento e nel rispetto delle prescrizioni contenute nelle diverse parti del presente Piano;

b le attività di agriturismo e di turismo rurale, previa definizione negli strumenti di pianificazione Comunali di specifiche norme di comportamento e la individuazione delle tipologie di intervento ammesse sull'edilizia esistente;

c i sentieri, i percorsi cicloturistici, le ippovie e gli altri itinerari non carrabili al servizio del tempo libero, purché previsti negli strumenti urbanistici generali comunali o in programmi di valorizzazione territoriale di cui al successivo art. 28 delle presenti Norme, ferma restando la applicazione di rigorose misure di impedimento del traffico veicolare nei percorsi fuori strada.

3. (P) La previsione di nuove attrezzature culturali, ricreative e di servizio di attività del tempo libero diverse da quelle di cui al comma precedente, nonché la previsione di campeggi nelle aree oggetto del presente articolo può essere contenuta esclusivamente in programmi o piani di settore formati ed approvati a livello regionale o provinciale, ovvero da progetti di valorizzazione territoriale e/o da progetti e programmi d'area formati ed approvati con la partecipazione diretta della Provincia. (D) Qualora gli edifici esistenti nelle zone considerate non siano sufficienti od idonei per le esigenze di tali attrezzature, gli strumenti di pianificazione citati possono prevedere la edificazione di nuovi manufatti, esclusivamente quali ampliamenti di edifici esistenti, ovvero quali nuove costruzioni organizzate sul lotto nella forma di insediamento tipica della Unità di Paesaggio di riferimento, nel rispetto delle caratteristiche morfologiche, tipologiche, formali e costruttive locali.

4. (P) Le seguenti infrastrutture:

a. linee di comunicazione viaria, nonché ferroviaria anche se di tipo metropolitano;

b. impianti atti alla trasmissione di segnali radiotelevisivi e di collegamento, nonché impianti a rete e puntuali per le telecomunicazioni;

c. impianti per l'approvvigionamento idrico e per lo smaltimento e recupero dei rifiuti solidi urbani e speciali, con l'esclusione di quelli classificati pericolosi;

d. sistemi tecnologici per il trasporto dell'energia e delle materie prime e/o dei semilavorati;

e. opere temporanee per l'attività di ricerca nel sottosuolo che abbiano carattere geognostico; sono ammesse nelle aree di cui al primo comma esclusivamente qualora siano previste in strumenti di pianificazione sovracomunali ovvero, in assenza di tali strumenti, previa verifica della compatibilità rispetto alle caratteristiche ambientali e paesaggistiche descritte nella Unità di Paesaggio di riferimento, fermo restando l'obbligo di rispettare le condizioni ed i limiti derivanti da ogni altra disposizione del presente Piano e la sottoposizione alla valutazione d'impatto ambientale della opere per le quali essa sia richiesta da disposizioni comunitarie, nazionali o regionali.

5. (D) Le limitazioni di cui al comma precedente non si applicano alla realizzazione di strade, impianti per l'approvvigionamento idrico e per lo smaltimento dei reflui, per i sistemi e gli impianti di telecomunicazione, per i sistemi tecnologici per il trasporto dell'energia che abbiano rilevanza meramente locale, in quanto al servizio della popolazione di non più di un Comune, ovvero di parte della popolazione di due Comuni limitrofi, fermo restando l'obbligo del rispetto delle condizioni e limiti derivanti da ogni altra parte del Piano.

6. (D) Nelle aree di cui al precedente primo comma, fermo restando l'obbligo di adeguamento delle tecniche di progettazione e realizzazione delle opere alle indicazioni contenute negli elaborati allegati alle presenti Norme e dedicati alla realizzazione della Rete Ecologica Provinciale (Abaco degli interventi), parte integrante del presente Piano, nonché alle caratteristiche distintive delle singole Unità di Paesaggio, sono comunque consentiti:

a. qualsiasi intervento sui manufatti edilizi esistenti, qualora definito ammissibile dagli strumenti regolamentari e di pianificazione generale comunali, formati ed approvati ai sensi della L.R. 20/2000;

b. il completamento delle opere pubbliche in corso, purché interamente approvate al 29 giugno 1989, data di adozione del P.T.P.R;

c. la realizzazione di infrastrutture di difesa del suolo, di canalizzazioni, di difesa idraulica e simili, nonché le attività di esercizio e di manutenzione delle stesse;

d. la realizzazione di impianti tecnici di modesta entità quali cabine elettriche del tipo minibox e microbox e di quelle a palo, cabine di decompressione per il gas, impianti di pompaggio per l'approvvigionamento idrico civile e per uso irriguo e simili;

e. l'ordinaria utilizzazione agricola del suolo e l'attività di allevamento, quest'ultima esclusivamente in forma non intensiva qualora di nuovo impianto, nonché la realizzazione di strade poderali ed interpoderali di larghezza non superiore a 4 ml., di annessi rustici aziendali ed interaziendali e di altre strutture strettamente connesse alle esigenze di conduzione delle aziende agricole localmente insediate e di quelle abitative dei soggetti aventi i requisiti di imprenditori agricoli a titolo principale ai sensi delle vigenti leggi in materia, ovvero di dipendenti di aziende agricole e dei loro nuclei familiari, comunque nel rispetto dei parametri dimensionali e delle disposizioni contenute negli strumenti regolamentari e di pianificazione generale comunali.

7. (D) Nelle zone di cui al presente articolo, gli strumenti di pianificazione generale comunali od intercomunali possono individuare ulteriori aree di espansione dei centri abitati o delle zone produttive solamente ove si dimostri l'esistenza o il permanere di quote di fabbisogno non altrimenti soddisfacibili, fermo restando il rispetto delle condizioni e limiti derivanti dalle altre parti del presente Piano.

8. (D) Non sono soggette alle disposizioni dei commi precedenti di questo articolo, ancorché ricadenti nelle zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale individuate e perimetrate nelle tavole di Piano contraddistinte dal numero 5, le previsioni dei Piani Regolatori Comunali vigenti al 29 giugno 1989, data di adozione del P.T.P.R ricomprese nei seguenti casi:

a. le aree ricadenti nell'ambito del territorio urbanizzato, come tale perimetrato ai sensi del numero 3 del secondo comma dell'art.13 della L.R. 7 dicembre 1978, n.47 e successive modificazioni ed integrazioni ovvero individuate come ambiti urbani consolidati ai sensi dell'art. A-10 della L.R. 20/2000 e come ambiti da riqualificare, ai sensi dell'art. A-11 della medesima Legge regionale;

b. le aree incluse dagli strumenti urbanistici generali, vigenti alla data di adozione del presente Piano, in zone aventi le caratteristiche proprie delle zone F o G ai sensi del quarto comma dell'art. 13 della citata L.R. 47/1978 e/o in zone F ai sensi dell'art.2 del DM 2 aprile 1968, n.1444, ovvero le aree destinate ad attrezzature e spazi collettivi ai sensi dell'art. A-24 della L.R. 20/2000;

Art. 17 Zone di tutela dei corsi d'acqua

1. Le zone oggetto del presente articolo, come individuate nelle tavole di Piano contrassegnate dal numero 5, comprendono:

a. le aree oggetto di fenomeni di fragilità idrogeologica rilevati e legati alla presenza del corso attivo di fiumi, ovvero le aree interessate da fenomeni di sortumazione o di emersione di fontanazzi;

b. le aree più prossime alle strutture arginali principali dei fiumi Po, Panaro e Reno nelle quali è opportuno regolare l'uso del suolo e la realizzazione di manufatti al fine di tutelare l'integrità e la funzionalità delle opere di regimazione dei fiumi.

2. (I) In tali aree, oltre alla protezione delle strutture arginali, si persegue l'obiettivo di mantenere le condizioni per realizzare opere per la funzionalità idraulica dei corpi idrici interessati, per la laminazione delle piene, per l'inserimento ambientale del fiume regimato, per la conservazione della identità storico-documentale dei corsi d'acqua indicati al precedente primo comma.

3. (P) Nelle aree oggetto del presente Piano, di cui al comma 1, lettera a., collocate all'interno delle strutture arginali di ultima difesa idraulica e ferma restando ogni altra prescrizione maggiormente vincolante contenuta in queste norme, sono vietati:

a. la costruzione di nuovi manufatti, a qualsiasi uso destinati fatta eccezione per i punti di appoggio delle infrastrutture di scavalcamento del corso d'acqua, ed il recupero di quelli esistenti se incompatibili con le modalità di regolazione degli stati di piena previste dalla Autorità di Bacino competente;

b. gli interventi che comportino una riduzione apprezzabile o una parzializzazione della capacità di invaso, salvo che questi interventi prevedano un pari aumento della capacità di invaso in area vicina e connessa;

c. l'apertura di discariche pubbliche e private, il deposito di sostanze pericolose e di materiali a cielo aperto, nonché di impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti, compresi gli stoccaggi provvisori con esclusione di quelli temporanei conseguenti ad attività estrattive autorizzate;

d. interventi e strutture che tendano a orientare la corrente verso il rilevato arginale o abbassamenti del piano di campagna che possano compromettere la stabilità delle fondazioni d'argine; e. l'utilizzazione agricola del suolo, i rimboschimenti a scopo produttivo e gli impianti per la arboricoltura da legno al fine di consentire la corretta regimazione delle piene e la ricostituzione della vegetazione spontanea.

4. (P) Nelle aree, di cui al comma 1, lettera b., collocate all'esterno delle strutture arginali di ultima difesa e sottoposte alle tutele del presente articolo, sono vietati tutti gli interventi a qualsiasi titolo effettuati, e/o che portino alla realizzazione di opere precarie o permanenti, che modifichino le condizioni di drenaggio superficiale, che interferiscano negativamente con il regime delle falde freatiche esistenti, che comportino pericoli o indebolimenti per le opere di difesa idraulica del fiume; in particolare sono vietati abbassamenti del piano di campagna e movimenti di terra che possano compromettere la stabilità delle fondazioni d'argine.

5. (D) In tutte le aree oggetto del presente articolo, le seguenti infrastrutture ed attrezzature:

a. linee di comunicazione viaria, ferroviaria anche se di tipo metropolitano ed idroviaria;

b. invasi ad usi plurimi diversi dall'alle-vamento itticolo;

c. impianti per l'approvvigionamento idrico nonché quelli a rete per lo scolo delle acque e opere di captazione delle acque ad usi irrigui;

d. sistemi tecnologici per il trasporto della energia, delle materie prime e/o dei semilavorati;

e. approdi e porti per la navigazione interna;

f. aree attrezzabili per la balneazione e la ricreazione;

g. opere temporanee per attività di ricerca nel sottosuolo che abbiano carattere geognostico; sono ammesse solo qualora siano previste in strumenti di pianificazione superiori alla scala comunale. I progetti di tali opere dovranno verificarne, oltre alla fattibilità tecnica ed economica, la compatibilità rispetto alle caratteristiche ambientali, paesaggistiche e storico-documentali del territorio interessato direttamente o indirettamente dall'opera stessa, con riferimento ad un tratto significativo del corso d'acqua e ad un adeguato intorno, anche in rapporto alle possibili alternative.

Detti progetti dovranno comunque rispettare gli obbiettivi di cui al secondo comma e le prescrizioni di cui al quarto comma precedenti, nonché essere sottoposti a valutazione di impatto ambientale, qualora prescritta da disposizioni comunitarie, nazionali o regionali.

6. (D) La subordinazione alla eventuale previsione mediante gli strumenti di pianificazione di cui al precedente quinto comma non si applica alle strade, agli impianti per l'approvvigionamento idrico, agli impianti a rete per lo smaltimento dei reflui, ai sistemi tecnologici per il trasporto dell'energia che abbiano rilevanza meramente locale, in quanto al servizio della popolazione di un solo Comune ovvero di parti della popolazione di due Comuni confinanti. Resta comunque fermo il rispetto degli obbiettivi di cui al secondo comma e delle prescrizioni di cui al quarto comma precedenti, nonché la sottoposizione a valutazione di impatto ambientale, qualora richiesta da disposizioni comunitarie, nazionali o regionali.

7. (D) Nelle aree di cui al precedente quarto comma, nel rispetto degli altri contenuti e prescrizioni del Piano, sono comunque consentiti:

a. qualsiasi intervento sui manufatti edilizi esistenti, qualora definito ammissibile dagli strumenti comunali di pianificazione e dal Regolamento Urbanistico ed Edilizio, formati in applicazione della L.R. 20/2000;

b. il completamento delle opere pubbliche in corso, purché interamente approvate al 29 giugno 1989, data di adozione del P.T.P.R;

c. la realizzazione di infrastrutture tecniche di difesa del suolo, di canalizzazioni, di opera di difesa idraulica e simili, nonché le attività di esercizio e manutenzione delle stesse;

d. la realizzazione di impianti tecnici di modesta entità, quali cabine elettriche, cabine di decompressione per il gas, impianti di pompaggio per l'approv- vigionamento idrico, irriguo e civile e simili, in conformità alle disposizioni dell'autorità idraulica competente, nonché le attività di esercizio e manutenzione delle stesse;

e. l'ordinaria utilizzazione agricola del suolo e l'attività di allevamento di bovini, ovi/caprini, animali da cortile e suini, esclusivamente in forma non intensiva se di nuovo impianto, nonché la realizzazione delle infrastrutture necessarie ivi compresi i rustici aziendali ed interaziendali ed altre strutture strettamente connesse alla conduzione della azienda ed alle esigenze abitative di soggetti aventi i requisiti di imprenditore agricolo a titolo principale ai sensi delle vigenti leggi regionali, ovvero di dipendenti di aziende agricole e dei loro nuclei familiari, nel rispetto delle previsioni urbanistiche comunali vigenti.

8. (D) Sui complessi industriali e sulle loro pertinenze funzionali, ove i detti complessi ricadano, anche parzialmente, nelle aree di cui al precedente quarto comma, e fossero già insediati in data antecedente al 29 giugno 1989, sono consentiti interventi di ammodernamento, di ampliamento e/o di riassetto organico sulla base di specifici programmi di qualificazione e sviluppo aziendale, riferiti ad una dimensione temporale di medio termine. Tali programmi specificano gli interventi previsti di trasformazione strutturale e di processo, ivi compresi quelli volti ad adempiere a disposizioni e/o obiettivi di tutela dell'ambiente, nonché i conseguenti adeguamenti di natura urbanistica ed edilizia, facendo riferimento ad ambiti circostanti gli impianti esistenti. Nel rispetto delle competenze statutarie specifiche, l'Autorità comunale preposta ha facoltà di rilasciare i relativi provvedimenti abilitativi in conformità alla disciplina urbanistica ed edilizia comunale vigente ed in coerenza con i medesimi suddetti programmi.

9. (I) La pianificazione comunale od intercomunale, sempre alle condizioni e nei limiti derivanti dal rispetto delle altre disposizioni ed indirizzi del presente Piano, può localizzare nelle aree di cui al terzo comma:

a. parchi le cui attrezzature siano amovibili e/o precarie, con la esclusione di ogni opera comportante impermeabilizzazione dei suoli;

b. percorsi e spazi di sosta pedonali e per mezzi di trasporto non motorizzati;

c. corridoi ecologici e sistemazioni a verde destinabili ad attività di tempo libero.

d. le pubbliche autorità competenti, relativamente alle stesse aree, sono tenute ad adeguare i propri regolamenti per vietare l'uso di mezzi motorizzati nei percorsi fuori strada, fatta eccezione per i mezzi di soccorso, di vigilanza idraulica ed ambientale e per quelli destinati alle attività agricole ammesse ed esistenti. A tal fine possono disporre l'installazione di apposite chiudende, purché venga garantito il passaggio agli aventi diritto.

10. (D) Non sono peraltro soggette alle disposizioni di cui al presente articolo, ancorché ricadenti nelle zone di cui al precedente quarto comma, le previsioni dei P.R.G. vigenti alla data di adozione del PTPR (29 giugno 1989), ricomprese nei seguenti casi:

a. le aree ricadenti nell'ambito del territorio urbanizzato, come tale perimetrato ai sensi del numero 3 del secondo comma dell'art.13 della L.R. 7 dicembre 1978, n.47; i Comuni, ove non siano dotati di tale perimetrazione, possono definirla con specifica propria deliberazione alla quale si applicano i disposti di cui ai commi quinto e seguenti dell'art.14 della citata L.R. 47/1978 e successive modificazioni ed integrazioni;

b. le aree incluse in strumenti urbanistici generali, vigenti alla data di adozione del presente Piano, in zone aventi le caratteristiche proprie delle zone C o D ai sensi del quarto comma dell'articolo 13 della legge regionale 7 dicembre 1978 n.47, e/o ai sensi dell'art.2 del Decreto Ministeriale 2 aprile 1968,n.1444, che siano ricomprese in strumenti urbanistici approvati in data successiva all'entrata in vigore della L.R. 7 dicembre 1978, n.47 e vigenti al 29 giugno 1989, data di adozione del P.T.P.R; c. le aree incluse dagli strumenti urbanistici generali, con la stessa validità di cui alla lettera b) precedente, in zone aventi le caratteristiche proprie delle zone F o G ai sensi del quarto comma dell'articolo 13 della Legge regionale 7 dicembre 1978, n.47, e/o in zone F ai sensi dell'art.2 del D.M. 2 aprile 1968, n.1444; d. i piani particolareggiati di iniziativa pubblica, i piani per l'edilizia economica e popolare, i piani delle aree da destinare agli insediamenti produttivi, i piani d i recupero di iniziativa pubblica, vigenti alla al 29 giugno 1989, data di adozione del P.T.P.R; e. le aree interessate dai piani di recupero di iniziativa privata, vigenti al 29 giugno 1989, data di adozione del P.T.P.R; f. le aree interessate dai piani partico- lareggiati di iniziativa

privata ai sensi dell'art.25 della Legge regionale 7 dicembre 1978 n.47, e/o dei piani di lottizzazione ai sensi della legge 6 agosto 1967 n.765 e successive modificazioni ed integrazioni, ove la stipula delle relative convenzioni sia intercorsa in data antecedente al 29 giugno 1989, data di adozione del P.T.P.R.

☒ Unesco

La città di Ferrara ha ricevuto nel 1995 il prestigioso riconoscimento di Patrimonio dell'Umanità da parte dell'UNESCO, grazie alla straordinaria conservazione e al valore storico-artistico del suo centro storico, esempio unico di città rinascimentale progettata secondo criteri urbanistici moderni. Nel 1999, un secondo riconoscimento UNESCO è stato conferito al territorio del Delta del Po e alle Delizie Estensi, antiche residenze di svago e gestione agricola della famiglia d'Este, testimonianza di un armonioso rapporto tra uomo, architettura e paesaggio che ha modellato profondamente il territorio circostante.

In Figura successiva sono riportate le fasce di tutela dell'area UNESCO relative alla città di Ferrara, tutte le opere di progetto ricadono esternamente all'aria tampone.

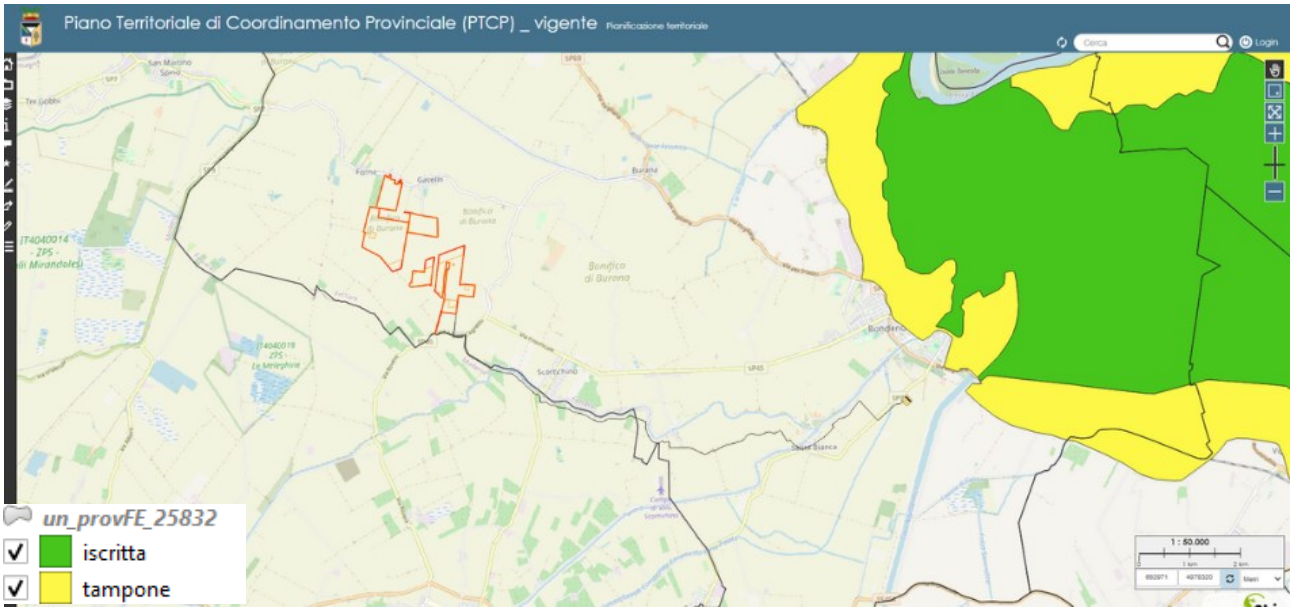


Figura 9: Fasce UNESCO relative alla città di Ferrara

Anche dal portale WebGis del Patrimonio Culturale – Emilia-Romagna non risultano zone significative.

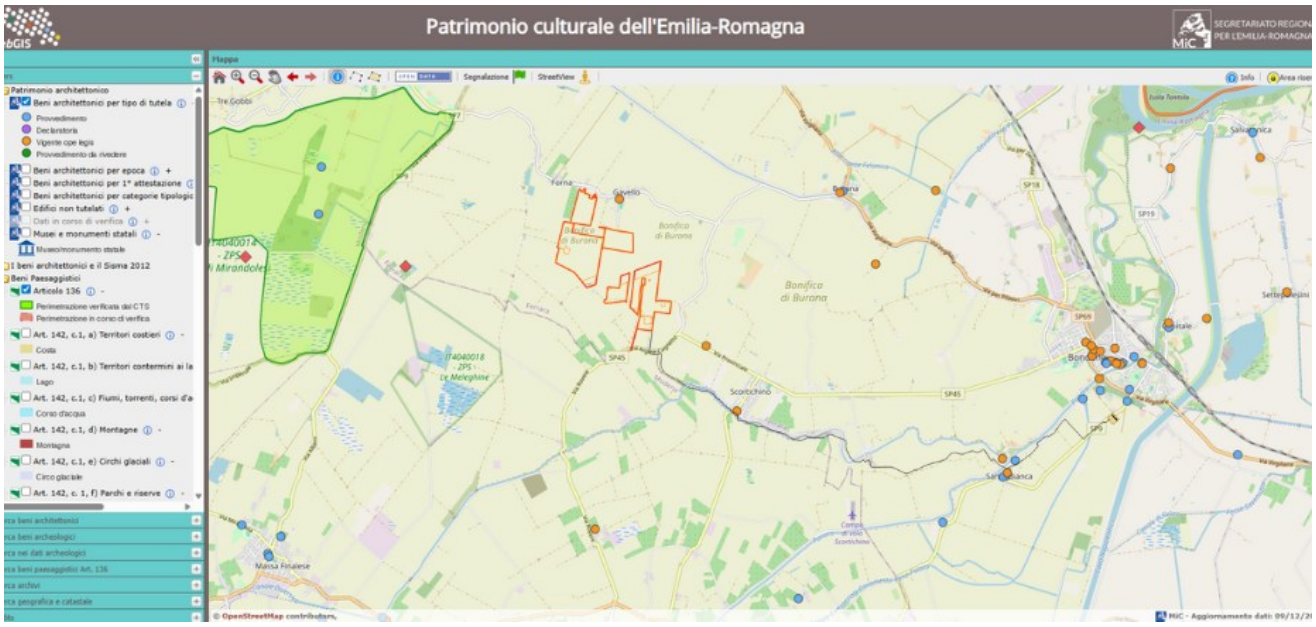


Figura 10: Patrimonio culturale E-R (portale WebGis)

Secondo la cartografia provinciale, l'area d'impianto fotovoltaico ricade nell'unità di paesaggio "dei Serragli".

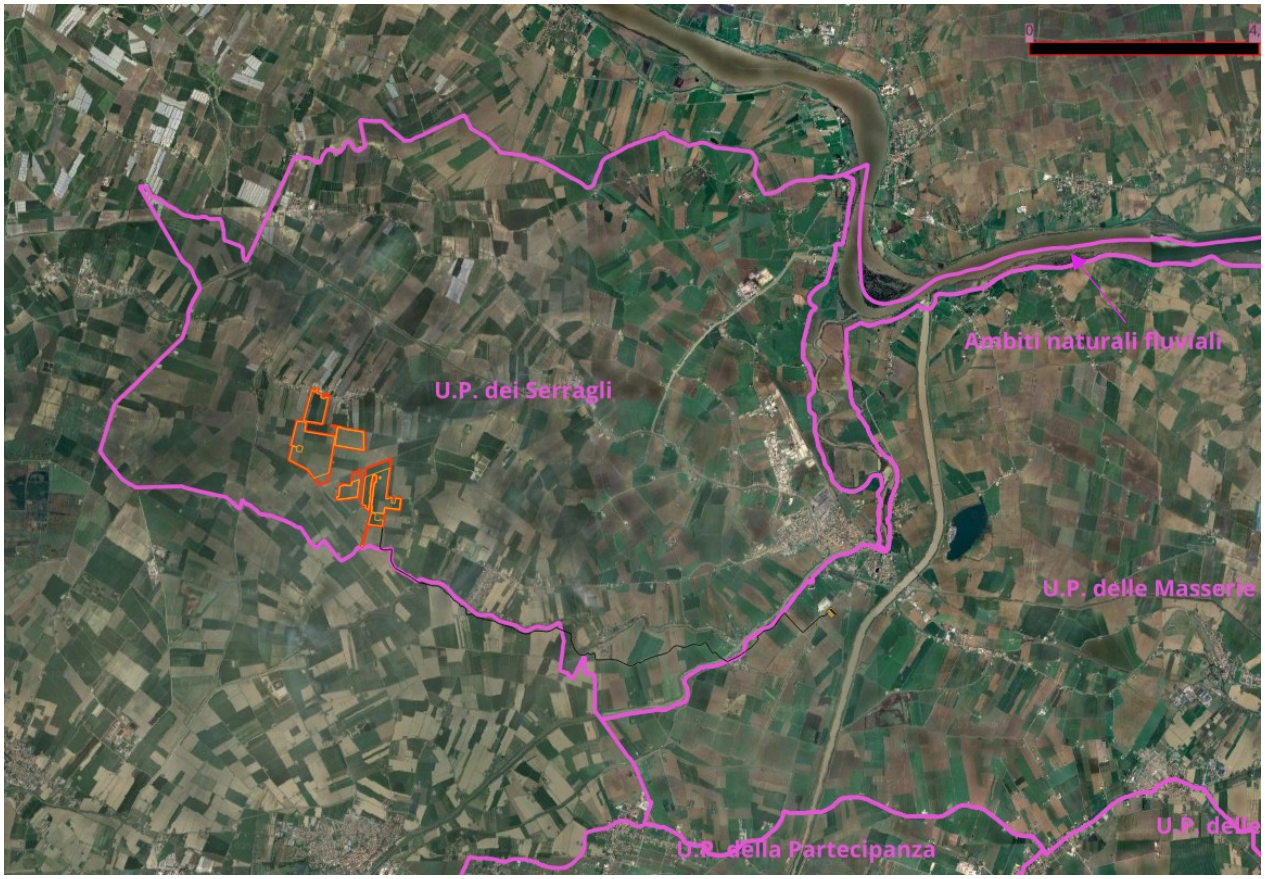


Figura 11: Unità di Paesaggio "dei Serragli"

3.2.3 Rete Ecologica Provinciale

Per quanto riguarda la Rete Ecologica Provinciale crea interferenza il cavidotto di connessione dal parco AGFTV alla SE attraversando un corridoio primario dovuti ai corsi d'acqua.

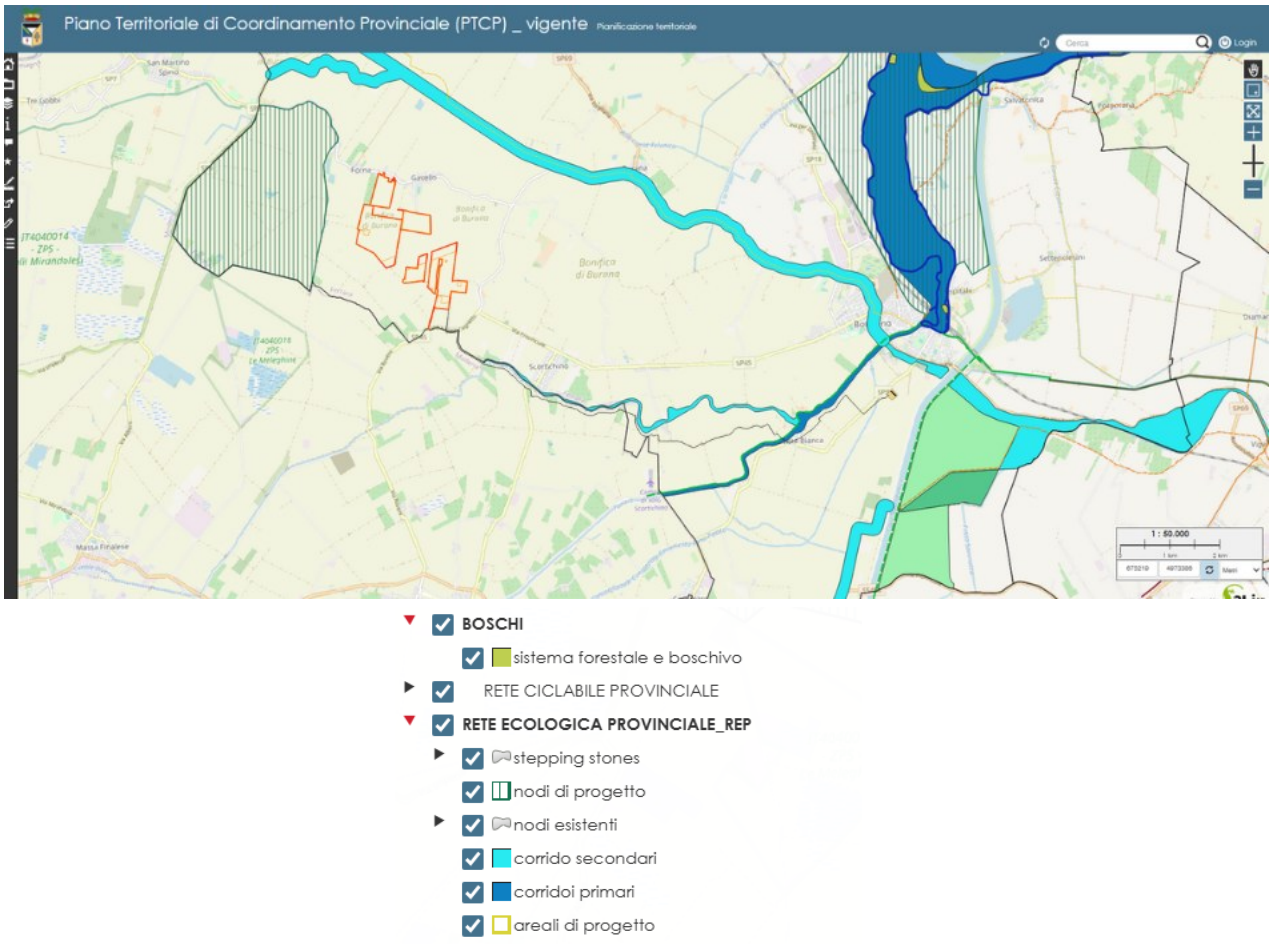


Figura 12: Rete Ecologica Provinciale

3.2.4 Strumenti di pianificazione urbanistica comunale

3.2.4.1 Piano Strutturale Comunale Associato

La Regione Emilia-Romagna con propria Legge Regionale 24 marzo 2000, n. 20 e successive modificazioni ed integrazioni, ha disciplinato l'attività di tutela e uso del territorio, definendo gli strumenti della pianificazione urbanistica comunale ed i procedimenti di approvazione.

Secondo il PSC Associato dei comuni dell'Altro Ferrarese: Bondeno, Cento, Mirabello, Poggio Renatico, Sant'Agostino e Vigarano Mainarda, è possibile l'installazione di impianti fotovoltaici con moduli ubicati al suolo qualora:

- Siano realizzati da un'impresa agricola;

- La superficie occupata dall'impianto agrovoltaico non sia superiore al 10% della superficie agricola disponibile;
- La potenza nominale complessiva dell'impianto sia pari a 200Kw più 10Kw di potenza installata eccedente il limite di 200Kw per ogni ettaro di terreno posseduto, con un massimo di 1Mw per impresa;
- L'impianto risulti coerente con le caratteristiche essenziali e gli elementi di interesse paesaggistico ambientale che caratterizzano la zona, alla luce delle possibili alternative localizzative nell'ambito delle aree nella disponibilità del richiedente.

Trattandosi di impianti tecnologici aventi finalità pubbliche o di interesse generale, non si rilevano elementi di incongruità per la realizzazione delle previsioni progettuali.

L'intervento avrà inoltre la caratteristica di essere limitato temporalmente alla durata del progetto.

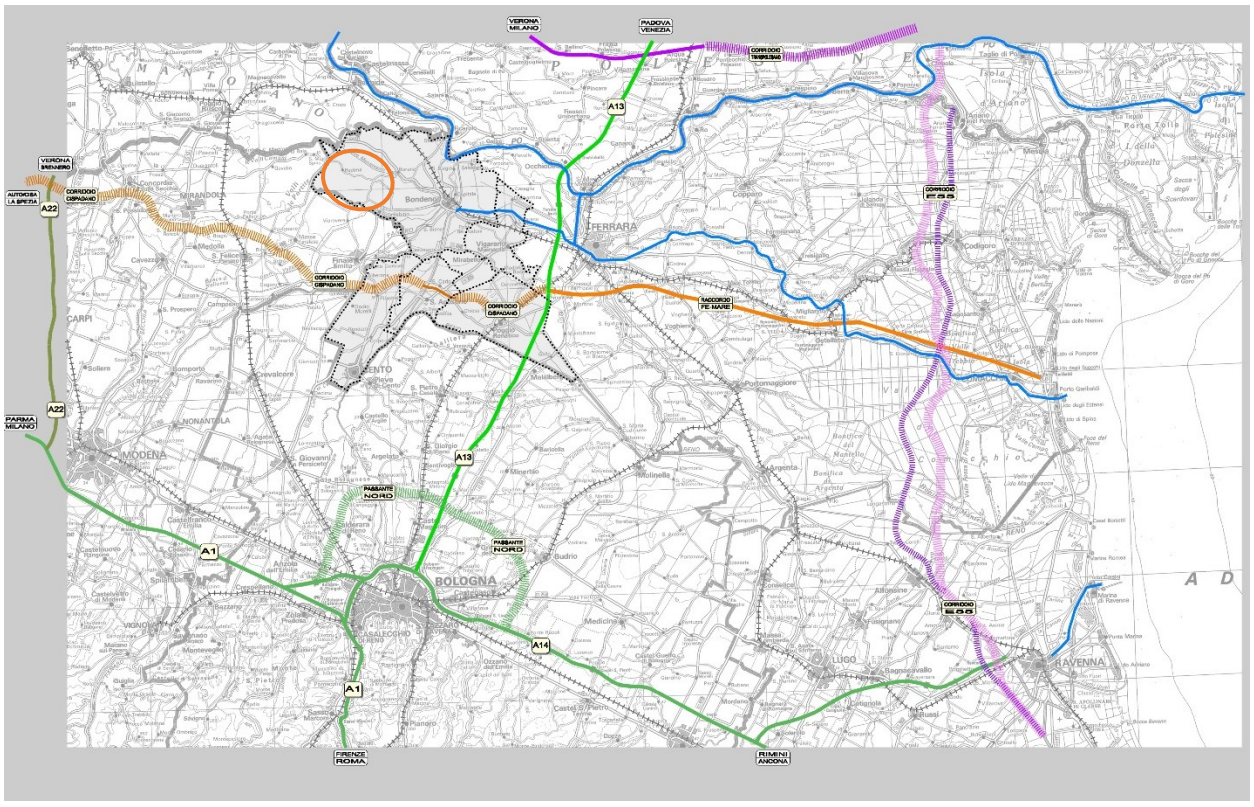


Figura 13: Tav. C 1.0 Inquadramento generale

Secondo il Piano Associato, il sito d'impianto ricade:

- Parco fotovoltaico:
  - in zona agricola a seminativi e in minima parte frutteti;
  - nell'Unità di paesaggio di "dei Serragli – Serraglio La Redena";
  - sono presenti n. 1 Macero interno all'area catastale nel Sottocampo 5 e n. 1 lungo il confine ovest del Sottocampo 4;
  - ricade parzialmente, il Sottocampo 1, in zona di interesse storico archeologico;
  - ricade parzialmente su dosso di rilevanza storico testimoniale;
- Cavidotto di connessione:

- Collocato in zona agricola;
- Ricade parzialmente in zona di interesse paesaggistico ambientale
- Ricade limitrofo a centri urbani storici;
- Ricade parzialmente in fascia di rispetto dei fiumi.

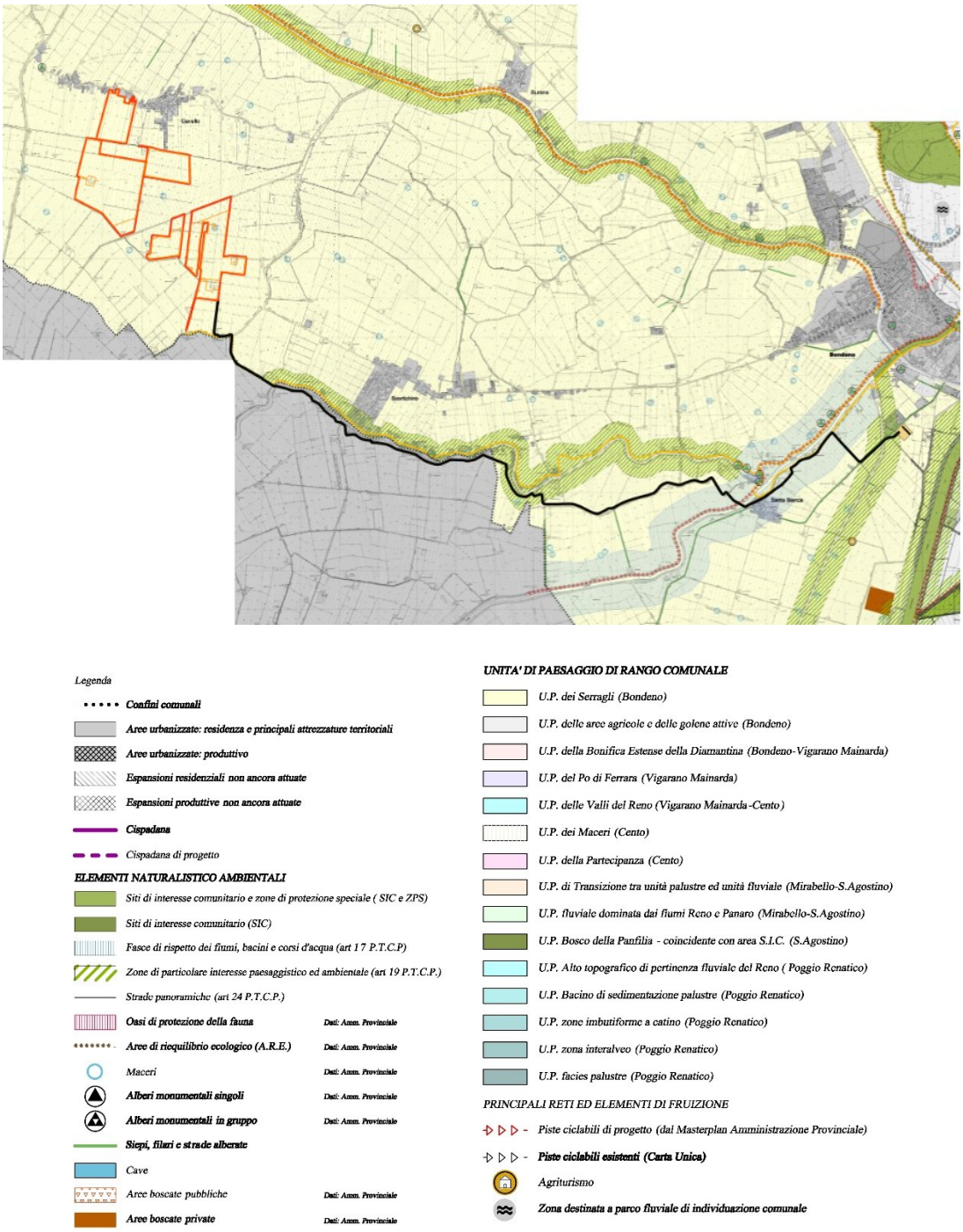


Figura 14: Tav. B 2 Sistema naturale e ambientale

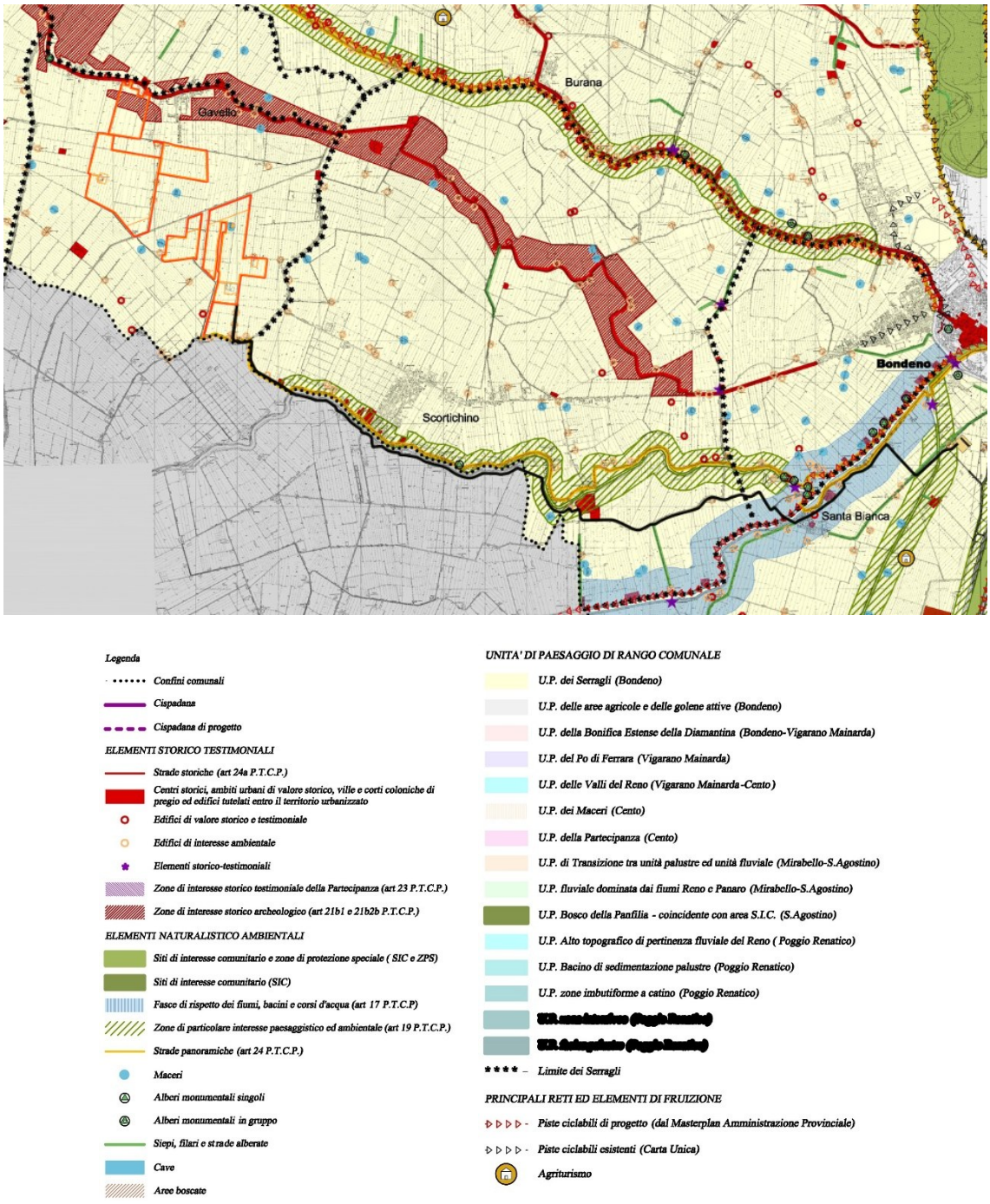


Figura 15: Tav. C1.2.0 Sintesi ambientale

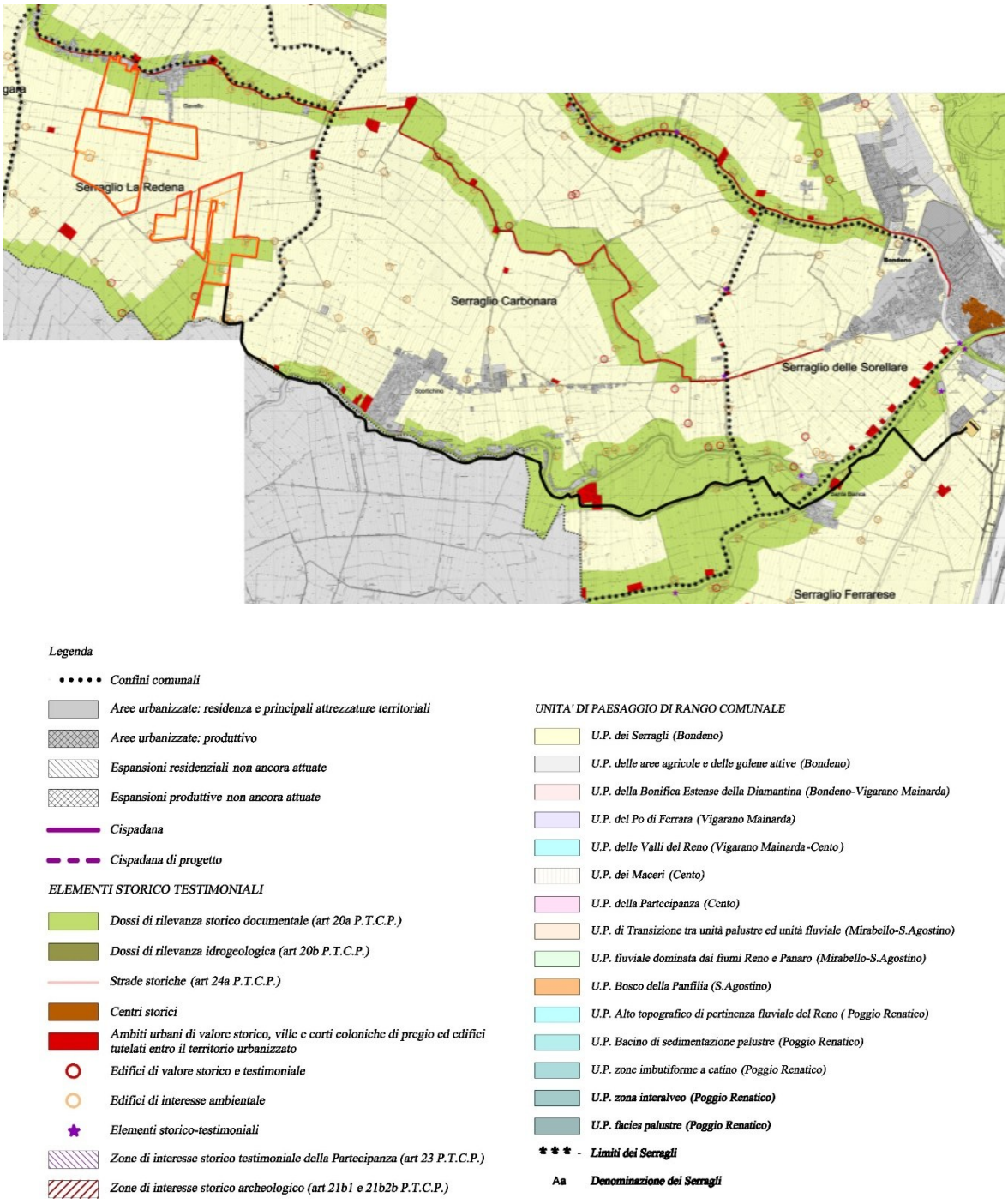


Figura 16: Tav C1.2.1a Elementi storico testimoniali

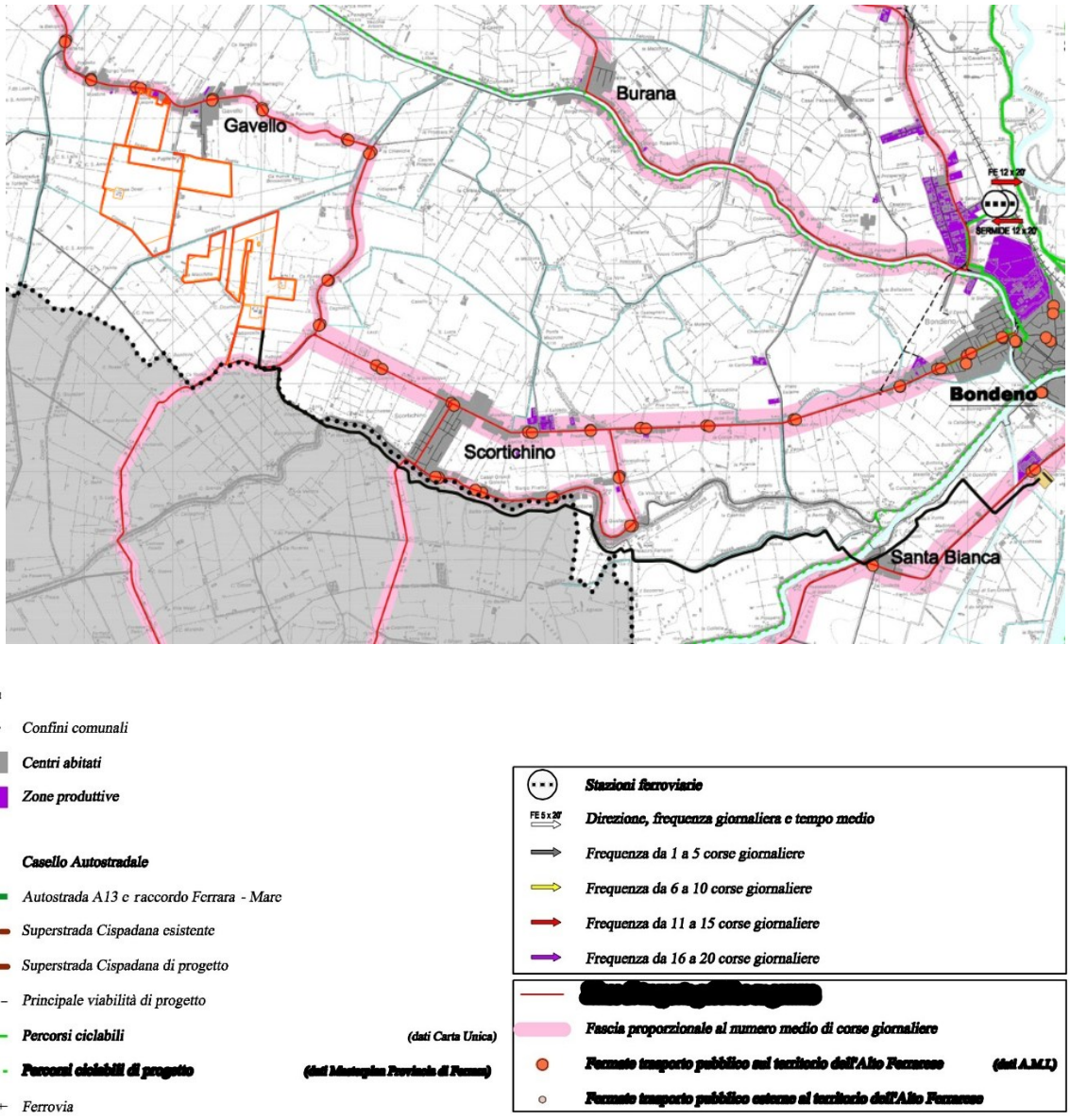


Figura 17: Tav. C 2.0 Sintesi mobilità

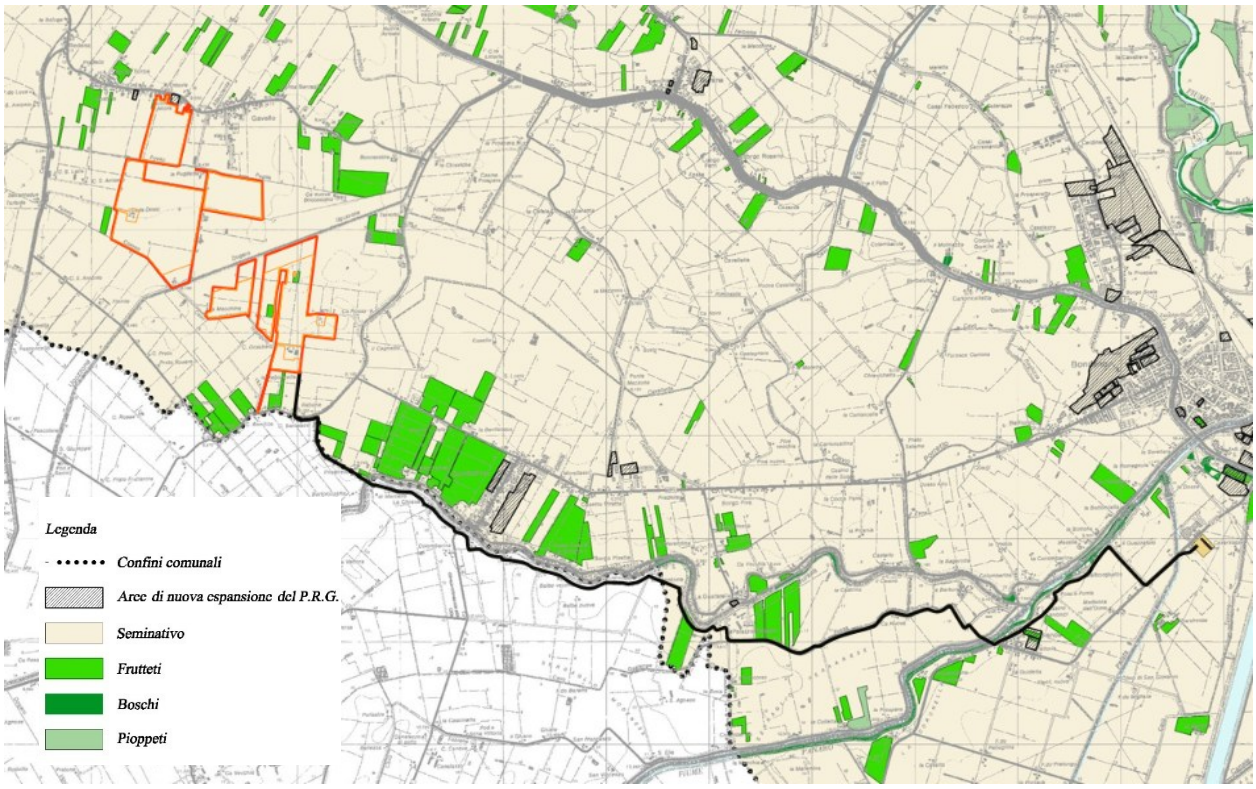


Figura 18: Tav. C 3.2 Carta dell'uso agricolo del suolo

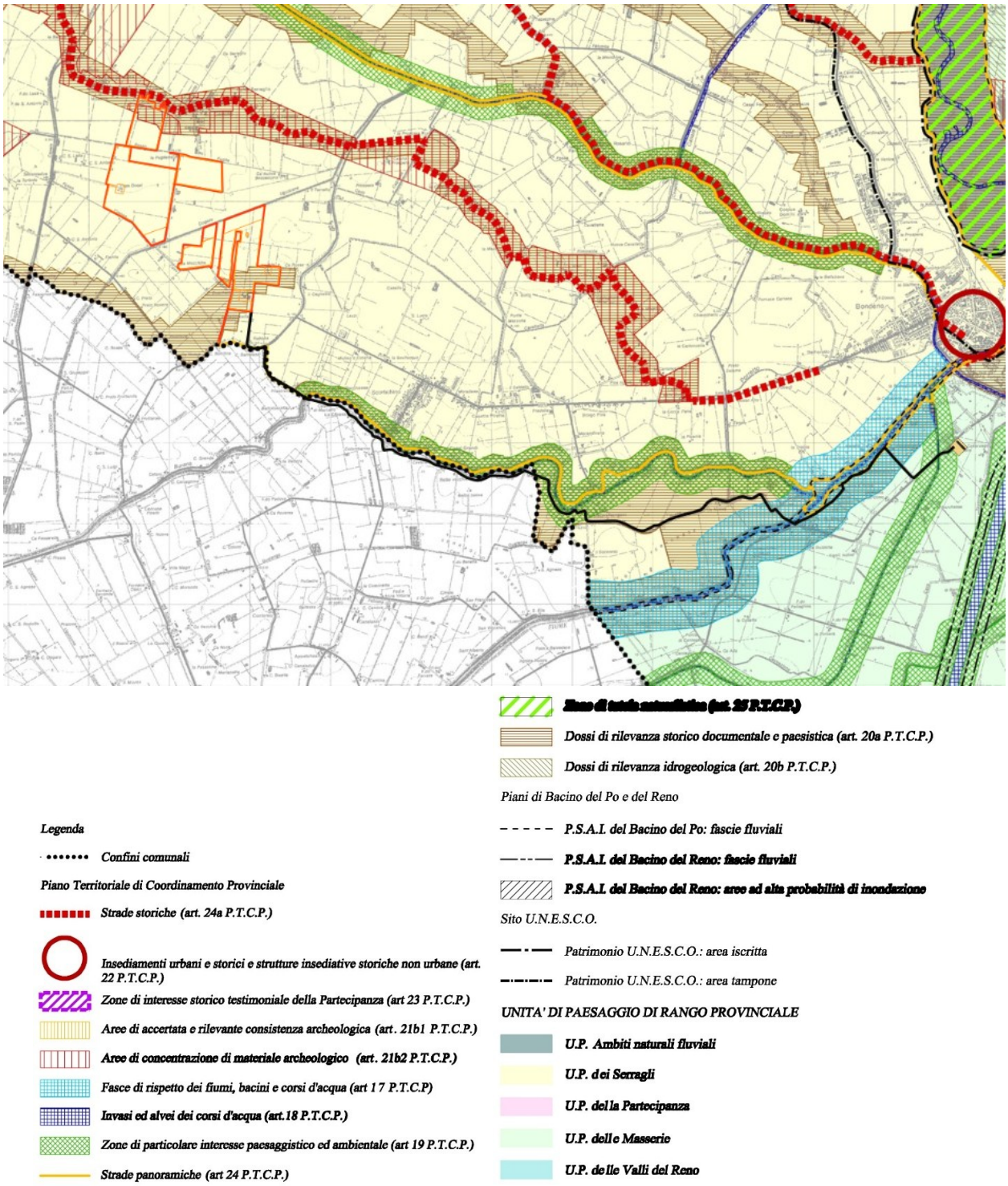


Figura 19: Tav. D 3 Principali tutele paesistico-ambientali

L'articolo 2 delle NdA del Piano è relativo ai sistemi strutturanti la forma del territorio.

2.1 Il sistema delle aree agricole e le Unità di paesaggio:

AMBITO DI APPLICAZIONE

Il paesaggio è definito mediante Unità di Paesaggio (U.P.). Le indicazioni di tutela e valorizzazione delle diverse aree del sistema, aventi destinazione agricola, sono contenute nelle direttive ed indirizzi delle singole Unità di Paesaggio di cui alle allegate schede.

L'Unità di Paesaggio è l'insieme territoriale coerente in cui sono riconoscibili e ripetute particolari caratteristiche di aggregazione delle singole componenti paesaggistiche, morfologico-ambientali e storico-documentali. Esse sono individuate dal PTCP.

Il presente Piano perimetra le UdP in conformità alle individuazioni assunte nel PTCP vigente, e individua i beni culturali, storici e testimoniali di particolare interesse per gli aspetti paesaggistici che le caratterizzano.

Le unità di paesaggio sono da considerarsi strumenti conoscitivi e propedeutici per la definizione degli ambienti rurali e sistemi ambientali così come definiti al Titolo IV delle presenti norme in ottemperanza alle prescrizioni della L.R. 20/2000 (Allegato-capo IV), e costituiscono il prioritario ambito di ricognizione e identificazione degli elementi da assoggettare a tutela. Esse costituiscono pertanto quadro di riferimento essenziale per la formazione degli strumenti di pianificazione comunale e di ogni altro strumento regolamentare, al fine di mantenere una gestione coerente con gli obiettivi del PTCP, il quale ne descrive la genesi storica e le caratteristiche morfologiche, riportate nel Quadro Conoscitivo (sezione C1-pag. 62), cui si rimanda, nonché i principali elementi specifici da tutelare di seguito riportati.

PRESCRIZIONI

Il territorio dell'Associazione Altoferrarese è interessato da 5 unità di paesaggio di rango provinciale:

- unità di paesaggio n°1 "dei Serragli"
- unità di paesaggio n°2 "della Partecipanza"
- unità di paesaggio n°3 "delle Masserie"
- unità di paesaggio n°4 "Valli del Reno"
- unità di paesaggio n°5 "Ambiti naturali fluviali"

Tabella 1: I principali elementi specifici da tutelare dell'UdP "delle Masserie"

Caratteristiche paesaggistico-ambientali		Unità di paesaggio n° 3 "delle Masserie"
Matrici ambientali		Ambiente agroindustriale di bonifica
Rete idrografica	Elementi naturali	Alveo del Po; Alveo del Panaro e foce dello stesso in Po.
	Elementi artificiali	Canale Burana; Diversivo Burana; Rete idrografica di Bonifica.
Elementi naturali di interesse	Siti e paesaggi degni di tutela	Percorso del Burana e del Canale Diversivo Burana (individuato come degno di tutela dal P.T.P.R.).
	Parchi, oasi, aree golenali, fasce boscate	Parco fluviale del Panaro (individuato e perimetrato dal P.R.G. Comunale); area boscata nella golena di Stellata; area golenale in prossimità del canale Pilastresi e della foce del fiume Panaro.
Elementi storico-morfologici		Strade storiche: - tracciato da Ponti Spagna verso nord-ovest; - tracciato da Bondeno verso Gavello; - S.S. Virgiliana da Bondeno a Pilastri Strade panoramiche: - strada da Ponti Spagna per Zerbinate - tracciato sul Burana e sul canale diversivo Burana, parte terminale del Burana sino a Bondeno - trame dei Serragli Dossi principali: - dosso dei Barchessoni; - dosso di Gavello; - dosso di Pilastri (paleoalveo minore del Po)

Note	È l'UdP che ha strettissimi legami morfologici con le aree extraprovinciali confinanti.

2.3 I dossi: matrici morfologiche del territorio

AMBITO DI APPLICAZIONE

Nelle zone oggetto del presente articolo, come individuate nella tavola di Piano contrassegnata dal numero PSC1, si applicano le seguenti disposizioni, in conformità con quanto stabilito dall'art. 20 del PTCP. Le zone oggetto delle tutele di cui al presente articolo costituiscono il sistema portante della morfologia del territorio ferrarese, testimoniano le tappe della costruzione e trasformazione della pianura alluvionale e delle sue forme di popolamento, sostengono la funzione primaria di canale di alimentazione delle falde di acqua dolce.
In base alla lettura complessiva degli elementi caratterizzanti il territorio ferrarese e per le finalità assegnate al presente Piano, i dossi e le dune di interesse sovracomunale sono suddivisi in:

a. Dossi e dune di valore storico-documentale, visibili sul microrilievo;
b. Dossi e dune di rilevanza esclusivamente geognostica, non più visibili sul micro-rilievo.

PRESCRIZIONI

Nelle aree di cui al presente articolo le azioni di tutela dovranno essere orientate al mantenimento di massima efficienza della funzione primaria quali punti privilegiati di ricarica e distribuzione dell'acquifero dolce sotterraneo. In linea di principio si dovrà evitare al massimo la impermeabilizzazione del suolo, ovvero favorire anche attraverso interventi di deimpermeabilizzazione il mantenimento di un bilancio idrogeologico in pareggio secondo modalità definite nel RUE.

Ai dossi di valore storico-documentale ricadenti nel territorio rurale come definito ai sensi della L.R. 20/2000 si applicano gli stessi indirizzi e prescrizioni di cui al precedente art. 2.2 – Zone di particolare interesse paesaggistico ed ambientale, ed inoltre:

- Nelle aree di dosso di cui al tipo b) e cioè di rilevanza esclusivamente geognostica non possono essere realizzati:
    - Nuovi insediamenti cimiteriali e l'ampliamento di quelli esistenti, quando non altrimenti collocabile, dovrà essere realizzato con tecniche che garantiscano la non contaminazione della falda freatica;
    - Nuove discariche per rifiuti solidi urbani, speciali ed assimilati;
    - Impianti di smaltimento e recupero o di stoccaggio provvisorio per le stesse tipologie di materiali, se non all'interno di aree produttive idoneamente attrezzate ed esistenti alla data di adozione del presente Piano.
- Le attività di cava di qualsiasi scala potranno esclusivamente essere previste dagli appositi strumenti comunali (PAE) e provinciali (PIAE).
- Qualora sul dosso di tipo a) e cioè di valore storico-documentale sia indicata, nelle tavole del presente Piano la presenza di una strada storica e/o panoramica non potranno in nessun caso essere localizzate attività di cava, discariche o di qualsiasi tipo di impianto per lo smaltimento dei rifiuti solidi, speciali ed inerti, comprendendo in tale divieto anche la individuazione di percorsi di accesso o di servizio a tali attività ed impianti.

4.5 – Altri elementi di interesse storico testimoniale

Il PSC individua tutti gli elementi del territorio che per valore storico sono degni di tutela, e stabilisce nei punti seguenti specifiche prescrizioni di tutela, necessarie alla conservazione del singolo oggetto e/o immobile e del suo ruolo nel sistema territoriale di riferimento.

[…]

d) I maceri

I maceri superstiti, individuati nella Tav. PSC2, sono da considerare nella doppia valenza di elemento storico-documentale e di componente del sistema ambientale di pianura. A tal fine devono essere di norma conservati nelle loro caratteristiche morfologiche e vegetazionali e nella funzionalità idraulica.
Il RUE, sulla base di apposita schedatura anche prodotta da altri enti competenti, può classificare i maceri secondo le seguenti categorie, attribuendo a ciascuna di esse specifiche disposizioni normative:

a) Componente complessa del paesaggio, se contemporaneamente elemento di testimonianza storica e sede di flora e fauna notevoli, ovvero ricomprese tra le specie protette dalla legislazione internazionale, nazionale e/o regionale vigente in materia;
b) Componente ambientale di base, nel caso si rilevi unicamente una qualità riconosciuta di microhabitat locale;
c) Componente storico-documentale, nel caso che pur in assenza di valore ambientale il singolo macero costituisca parte di un sistema più complesso con altri maceri, con edifici tipici o con altri elementi distintivi della Unità di Paesaggio di riferimento.

Fino alla adozione di una tale disciplina dettagliata, il Comune potrà rilasciare provvedimenti per la chiusura con tombamento dei maceri esistenti esclusivamente previa acquisizione dei nulla-osta da parte del Servizio Provinciale Difesa del Suolo della Regione Emilia-Romagna, per quanto riguarda il regime delle acque sotterranee, e della Amministrazione Provinciale per quanto riguarda gli aspetti floro-faunistici ed ambientali. In ogni caso il tombamento potrà avvenire esclusivamente con l'impiego di terreno agricolo dello stesso fondo agricolo o di fondi limitrofi, e previa rimozione di rifiuti o materiali diversi dal terreno agricolo eventualmente accumulati nel macero.

L'articolo 3 delle NdA del Piano regola la tutela idrogeologica e naturalistica.

3.1 – Zone di tutela dei corsi d'acqua

AMBITO DI APPLICAZIONE
Nelle zone oggetto del presente articolo, come individuate nella tavola di Piano contrassegnata dal numero PSC1, si applicano le seguenti disposizioni, in conformità con quanto stabilito dall'art. 17 del PTCP. Esse comprendono:

a. Le aree oggetto di fenomeni di fragilità idrogeologica rilevati e legati alla presenza del corso attivo di fiumi, ovvero le aree interessate da fenomeni di sortumazione o di emersione di fontanazzi;
b. Le aree più prossime alle strutture arginali principali dei fiumi Po, Panaro e Reno nelle quali è opportuno regolare l'uso del suolo e la realizzazione di manufatti al fine di tutelare l'integrità e la funzionalità delle opere di regimazione dei fiumi.

In tali aree, oltre alla protezione delle strutture arginali, si persegue l'obiettivo di mantenere le condizioni per realizzare opere per la funzionalità idraulica dei corpi idrici interessati, per la laminazione delle piene, per

l'inserimento ambientale del fiume regimato, per la conservazione della identità storico documentale dei corsi d'acqua indicati al precedente primo comma.

INTEVENTI NON AMMESSI

Nelle aree oggetto del presente articolo, di cui al comma 1, lettera a, collocate all'interno delle strutture arginali di ultima difesa idraulica e ferma restando ogni altra prescrizione maggiormente vincolante contenuta in queste norme, sono vietati:

a. La costruzione di nuovi manufatti, a qualsiasi uso destinati fatta eccezione per i punti di appoggio delle infrastrutture di scavalcamento del corso d'acqua, ed il recupero di quelli esistenti se incompatibili con le modalità di regolazione degli stati di piena previste dalla Autorità di Bacino competente;
b. Gli interventi che comportino una riduzione apprezzabile o una parzializzazione della capacità di invaso in area vicino e connessa;
c. L'apertura di discariche pubbliche e private, il deposito di sostanze pericolose e di materiali a cielo aperto, nonché di impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti, compresi gli stoccaggi provvisori con esclusione di quelli temporanei conseguenti ad attività estrattive autorizzate;
d. Interventi e strutture che tendano a orientare la corrente verso il rilevato arginale o abbassamenti del piano di campagna che possano compromettere la stabilità delle fondazioni d'argine;
e. L'utilizzazione agricola del suolo, i rimboschimenti a scopo produttivo e gli impianti per la arboricoltura del legno al fine di consentire la corretta regimazione delle piene e la ricostituzione della vegetazione spontanea.

Nelle aree, di cui al comma 1, lettera b di cui al presente articolo, collocate all'esterno delle strutture arginali di ultima difesa, sono vietati tutti gli interventi a qualsiasi titolo effettuati, e/o che portino alla realizzazione di opere precarie o permanenti, che modifichino le condizioni di drenaggio superficiale, che interferiscano negativamente con il regime delle falde freatiche esistenti, che comportino pericoli o indebolimenti per le opere di campagna e movimenti di terra che possano compromettere la stabilità delle fondazioni d'argine.

INTERVENTI AMMESSI CON CONDIZIONE

In tutte le aree oggetto del presente articolo, le seguenti infrastrutture ed attrezzature:

a. Linee di comunicazione viaria, ferroviaria anche se di tipo metropolitano ed idroviaria;
b. Invasi ad usi plurimi diversi dall'allevamento itticolo;
c. Impianti per l'approvvigionamento idrico nonché quelli a rete per lo scolo delle acque e opere di captazione delle acque ad usi irrigui;
d. Sistemi tecnologici per il trasporto della energia, delle materie prime e/o dei semilavorati;
e. Approdi e porti per la navigazione interna;
f. Opere temporanee per attività di ricerca nel sottosuolo che abbiano carattere geognostico;
sono ammesse solo qualora siano previste in strumenti di pianificazione superiori alla scala comunale.

È vietato l'uso di mezzi motorizzati nei percorsi fuori strada, fatta eccezione per i mezzi di soccorso, di vigilanza idraulica ed ambientale e per quelli destinati alle attività agricole ammesse ed esistenti. A tal fine può essere disposta l'installazione di apposite chiudende, purché venga garantito il passaggio agli aventi diritto.

INTERVENTI AMMESSI

La subordinazione alla eventuale previsione mediante gli strumenti di pianificazione di cui al precedente punto non si applica alle strade, agli impianti per l'approvvigionamento idrico e per le telecomunicazioni, agli impianti a rete per lo smaltimento dei reflui, ai sistemi tecnologici per il trasporto dell'energia che abbiano rilevanza

meramente locale, in quanto al servizio della popolazione di un solo Comune ovvero di parti della popolazione di due Comuni confinanti.

Nelle aree di cui al comma 1, lettera b), nel rispetto degli altri contenuti e prescrizioni del Piano, sono comunque consentiti:

a. Qualsiasi intervento sui manufatti edilizi esistenti, qualora definito ammissibile dal RUE;
b. Il completamento delle opere pubbliche in corso, purché interamente approvate al 29 giugno 1989, data di adozione del P.T.P.R.;
c. La realizzazione di infrastrutture tecniche di difesa del suolo, di canalizzazioni, di opera di difesa idraulica e simili, nonché le attività di esercizio e manutenzione delle stesse;
d. La realizzazione di impianti tecnici di modesta entità, quali cabine elettriche, cabine di decompressione per il gas, impianti di pompaggio per l'approvvigionamento idrico, irriguo e civile e simili, in conformità alle disposizioni dell'autorità idraulica competente, nonché le attività di esercizio e manutenzione delle stesse;
e. L'ordinaria utilizzazione agricola del suolo e l'attività di allevamento di bovini, ovini/caprini, animali da cortile e suini, esclusivamente in forma non intensiva se di nuovo impianto, nonché la realizzazione delle infrastrutture necessarie ivi compresi i rustici aziendali ed interaziendali ed altre strutture strettamente connesse alla conduzione della azienda ed alle esigenze abitative di soggetti aventi i requisiti di imprenditore agricolo professionale (IAP) ai sensi delle vigenti leggi regionali, ovvero di dipendenti di aziende agricole e dei loro nuclei familiari, nel rispetto delle previsioni urbanistiche comunali vigenti.

Nelle aree di cui al presente articolo possono essere previsti nell'ambito dei Piani Operativi Comunali (POC):

a. Parchi le cui attrezzature siano amovibili e/o precarie, con la esclusione di ogni opera comportante impermeabilizzazione dei suoli;
b. Percorsi e spazi di sosta pedonali e per mezzi di trasporto non motorizzati;
c. Corridoi ecologici e sistemazioni a verde destinabili ad attività di tempo libero.

Le aree di cui al presente articolo sono inoltre classificate ai sensi della L.R. 20/2000 come "Ambiti rurali di valore paesaggistico" di cui all'art. A-18 della legge citata e di cui al successivo art. 9.1, lettera b).

Non sono soggette alle disposizioni di cui al presente articolo le aree ricadenti all'interno degli ambiti urbani consolidati e comunque tutte le aree indicate al comma 8 dell'art. 19 del PTCP.

3.2.4.2 Piano Regolatore Generale del Comune di Bondeno – P.R.G.

- Rispetti e vincoli: il sito presenta, nei sottocampi 2, 4 e 5, un vincolo della Soprintendenza dato dal Canale Uguzzone; è presente una linea elettrica MT che attraversa i Sottocampi 2, 4 e 6; la progettazione ha previsto il reinterro della linea ricadente nell'area catastale (*Vedi tav. Layout*)

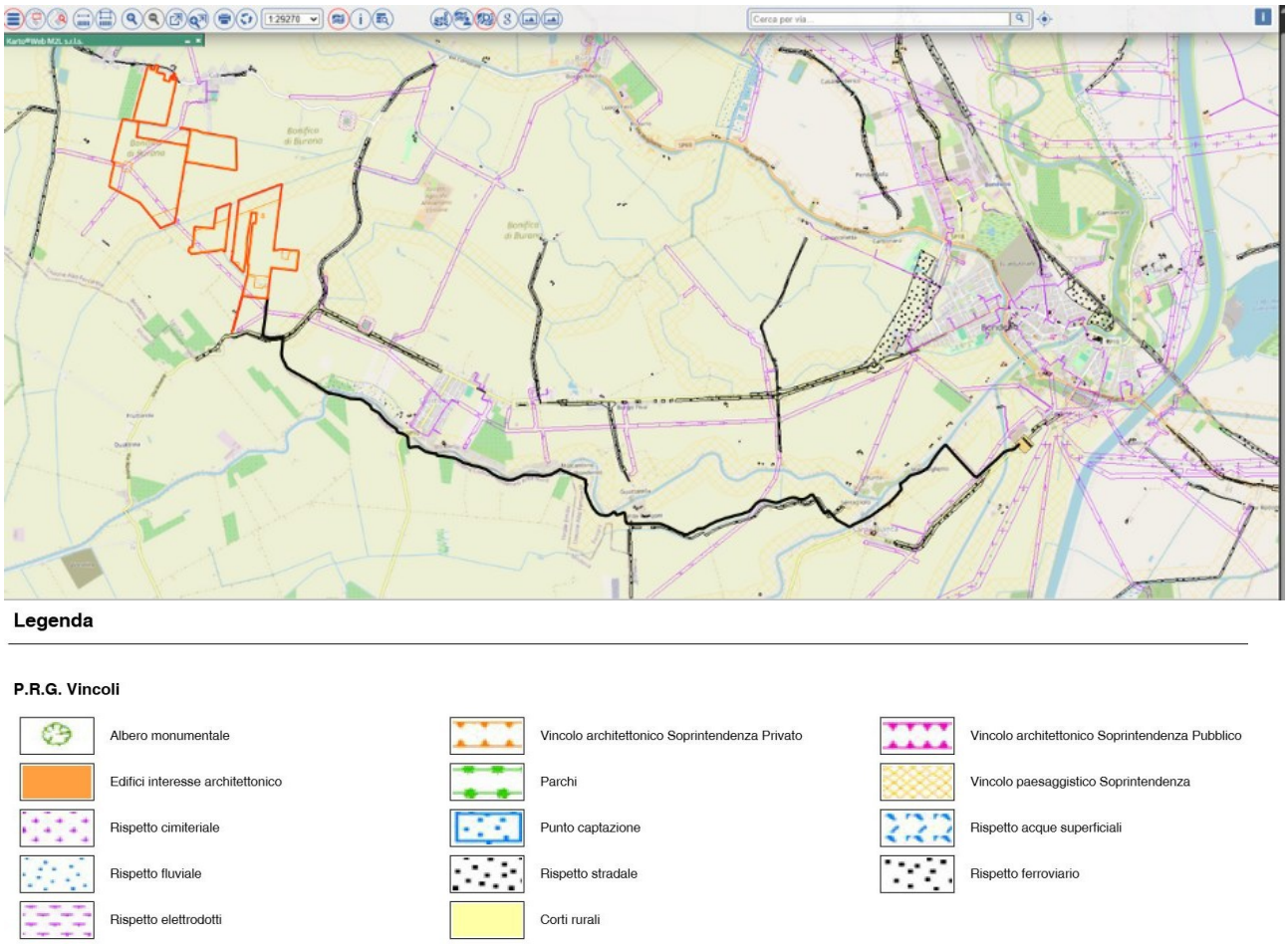


Figura 20: Rispetti e vincoli dati dal PRG di Bondeno.

Articolo 131 Paesaggio(*)

1. Per paesaggio si intende il territorio espressivo di identità, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni.

2. Il presente Codice tutela il paesaggio relativamente a quegli aspetti e caratteri che costituiscono rappresentazione materiale e visibile dell'identità nazionale, in quanto espressione di valori culturali. 3. Salva la potestà esclusiva dello Stato di tutela del paesaggio quale limite all'esercizio delle attribuzioni delle regioni e delle province autonome di Trento e di Bolzano sul territorio, le norme del presente Codice definiscono i principi e la disciplina di tutela dei beni paesaggistici.

4. La tutela del paesaggio, ai fini del presente Codice, è volta a riconoscere, salvaguardare e, ove necessario, recuperare i valori culturali che esso esprime. I soggetti indicati al comma 6, qualora intervengano sul paesaggio, assicurano la conservazione dei suoi aspetti e caratteri peculiari.

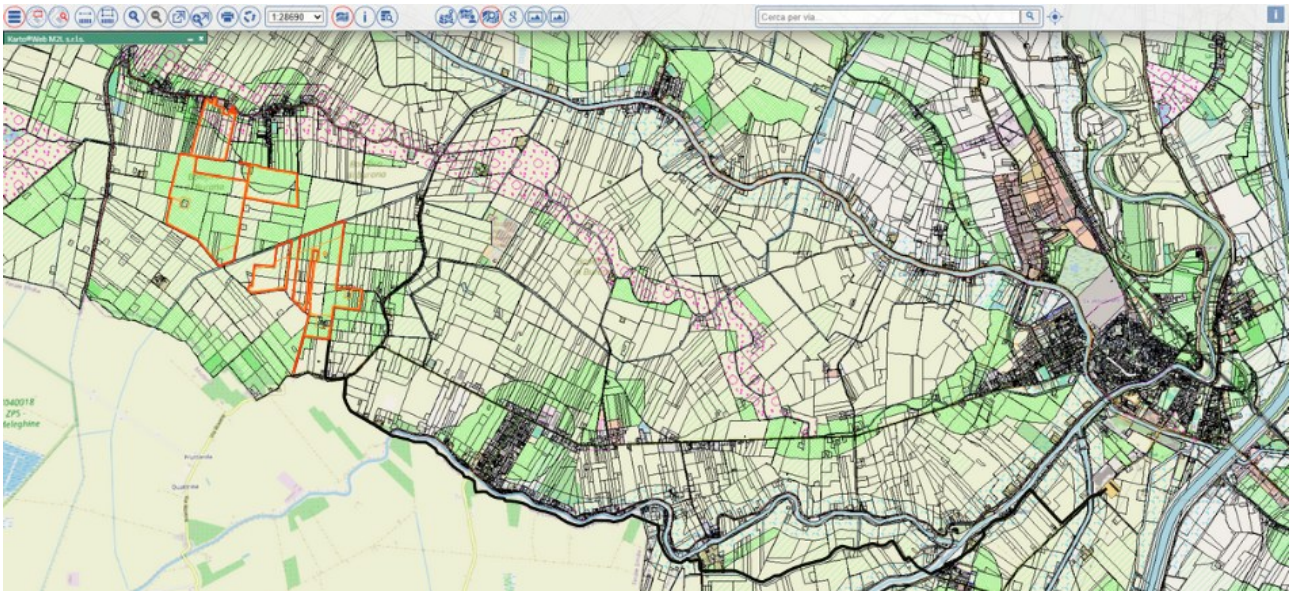
5. La valorizzazione del paesaggio concorre a promuovere lo sviluppo della cultura. A tale fine le amministrazioni pubbliche promuovono e sostengono, per quanto di rispettiva competenza, apposite attività di conoscenza, informazione e formazione, riqualificazione e fruizione del paesaggio nonché', ove possibile, la realizzazione di nuovi valori paesaggistici coerenti ed integrati. La valorizzazione e' attuata nel rispetto delle esigenze della tutela.

6. Lo Stato, le regioni, gli altri enti pubblici territoriali nonché' tutti i soggetti che, nell'esercizio di pubbliche funzioni, intervengono sul territorio nazionale, informano la loro attività ai principi di uso consapevole del

territorio e di salvaguardia delle caratteristiche paesaggistiche e di realizzazione di nuovi valori paesaggistici integrati e coerenti, rispondenti a criteri di qualità e sostenibilità.

(*) N.d.R.: Articolo così sostituito dal d.lgs. n. 63 del 26 marzo 2008, pubblicato nella GU n. 84 del 9-4-2008

- **Zonizzazione**: il sito ricade nelle aree agricole E2, E3 e E4.



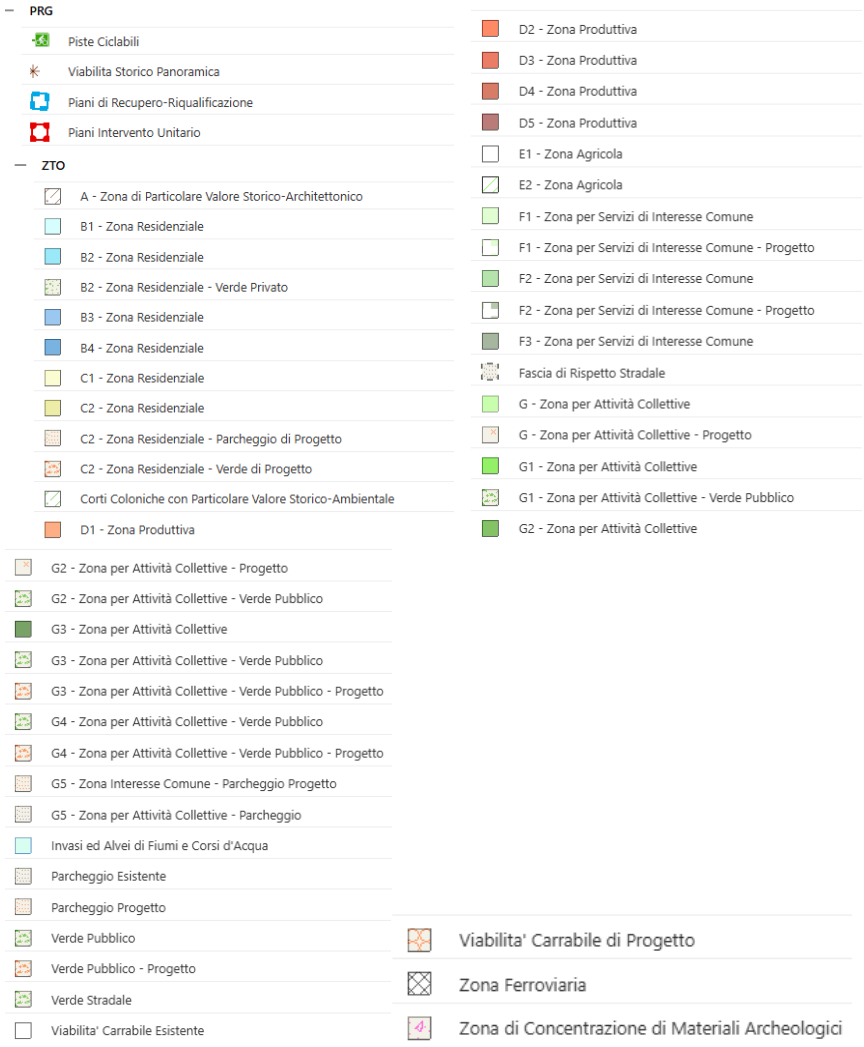


Figura 21: PRG Zonizzazione

Art. 66 - ZONE E2 - ZONA PRODUTTIVA AGRICOLA DI INTERESSE PAESAGGISTICO AMBIENTALE

1. Le zone E2 oggetto del presente articolo, come individuate nelle tavole di Piano, comprendono:

a. una fascia di 150 metri misurati dal piede esterno degli argini dei canali Burana e Poatello (individuata cartograficamente con valore esemplificativo negli elaborati di P.R.G.);
b. i dossi e le dune di valore storico documentale e paesistico;
c. i dossi e le dune di rilevanza idrogeologica;
d. le strade storiche: tracciato della SS. Virgiliana, tratto della SS. Ferrara-Cento

2. Queste zone sono tutelate al fine di consentire interventi di valorizzazione e ricostruzione ambientale e paesaggistica, e nelle aree interessate sono in via prioritaria collocati:

- gli interventi di valorizzazione ambientale e paesistica e quelli di rinaturalizzazione;

- le attività di agriturismo e di turismo rurale; i sentieri, i percorsi cicloturistici, le ippovie e gli altri itinerari non carrabili al servizio del tempo libero, purché previsti nel P.R.G. o in programmi di valorizzazione territoriale previsti dall'art. 28 del P.T.P.R..

3. Le fasce di rispetto stradale ricadenti in zona E, F, G, sono prioritariamente destinate al rimboschimento.

4. Nelle aree e nei dossi di cui alle lettere a., b. e c. del precedente primo comma non potranno in nessun caso essere localizzate attività di cava, impianti o discariche dei rifiuti solidi, speciali ed inerti, comprendendo in tale divieto anche la individuazione di percorsi di accesso o di servizio a tali attività ed impianti; sono inoltre vietati movimentazioni di terreno, per qualsiasi fine eseguite, che portino alla modifica dell'andamento planoaltimetrico rilevabile sul piano di campagna.

5. Attività di cava potranno essere insediate nelle zone di dosso di cui alla lettera c del precedente primo comma solo se previste dagli appositi strumenti comunali (PAE) e provinciali (PIAE).

6. Nelle pavimentazioni esterne dovranno essere impiegati materiali idonei a garantire la massima permeabilità del suolo e lo smaltimento delle acque meteoriche dovrà essere diretto al suolo, adottando comunque tecniche che garantiscano la non contaminazione della falda freatica con sostanze inquinanti.

7 - Usi compatibili: Gli usi compatibili:
U1 abitazioni
U9 servizi sociali di quartiere di tipo b e di tipo c
AG1 abitazioni agricole
AG2 strutture di servizio all'attività agricola
AG6 serre fisse limitatamente alle attività esistenti
AG8 insediamenti per attività sportive, ricreative e di servizio connesse o compatibili con le funzioni delle zone agricole, con esclusione delle attività che comporta inquinamento acustico, e trasformazione ambientale e morfologica.
AG7 insediamenti per l'agriturismo e il turismo rurale
AG9 infrastrutture

8 - Interventi ammessi Gli interventi ammessi sono: - manutenzione ordinaria e straordinaria - restauro e risanamento conservativo, - ristrutturazione edilizia, - cambio delle destinazioni d'uso, - adeguamento funzionale - nuova costruzione

9- Modalità di attuazione Intervento edilizio diretto Piano di Sviluppo Aziendale o Interaziendale Piano di fattibilità

10 -Le nuove edificazioni dovranno di norma essere esterne alle fasce di cui alla lettera a del precedente primo comma, salvo il caso in cui il richiedente dimostri l'impossibilità di attuare gli interventi al di fuori di tali zone.

11- Nel caso di cambio d'uso da agricolo ad altro uso, si richiede un contributo aggiuntivo d'opere di carattere naturalistico, da concordare di volta in volta attraverso atto unilaterale d'obbligo con l'Amministrazione Comunale.

12- In tali zone valgono integralmente le norme di cui agli artt. 19 e 20 del P.T.P.R..

13* -Prescrizioni particolari:

13.1*- *E2/a nell'area individuata nella tav. 4 di Bondeno con la sigla E2/a è inoltre ammessa la realizzazione di nuove attrezzature, a destinazione ricreativa o di servizio di altre attività nel tempo libero, purché si prevedano caratteristiche tipologiche già presenti nel territorio agricolo, miranti comunque alla valorizzazione del paesaggio rurale, anche in deroga a quanto previsto dai commi 3 (1° capoverso) e 11 dell'art. 41 delle N.T.A. P.R.G. In tale zona si prevedono, in deroga a quanto previsto dall'art. 58, comma 5, della N.T.A. P.R.G., i seguenti parametri edilizi: - Uf = 0,15 mq/mq - Distanza dai confini di proprietà = mt 5,00 Considerato il particolare tipo di utenza, formata da pedoni e ciclisti, nella realizzazione delle attrezzature di cui sopra, non si applicano le prescrizioni*

particolari di cui al comma 6 del predetto articolo 58 delle N.T.A. del PRG; dovranno però essere reperiti depositi cicli in ragione di un posto biciclette ogni due utenti potenziali.

Art. 63 - ZONA PRODUTTIVA AGRICOLA A VINCOLO ASSOLUTO - E3

1 – La zona di cui al presente articolo è una zona agricola di tutela di caratteri ambientali e si articola in:

2 - E3 tipo A: è zona agricola prevalentemente appoderata, antropizzata, con edifici agricoli destinati ad usi abitativi e produttivi collocati in zone delicate sia dal punto di vista morfologico e ambientale.

2.1 Usi ammessi e interventi consentiti: Gli usi ammessi sono: AG1, AG2, AG5, AG7, AG8. Interventi ammessi: R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R9, NC1, NC2. NC3 previa richiesta di parere preventivo su progetto preliminare.

2.2 Prescrizioni particolari: La nuova edificazione NC4 è ammessa nell'ambito delle corti agricole esistenti e non assimilate, con apposita simbologia, a zona A.

b) L'uso AG11 è consentito alle condizioni di cui all'art. 62 punto 3c) delle presenti norme.

3 - E3 tipo B: è una zona agricola scarsamente appoderata ricompresa nell'ambito destinato al costituendo "Parco del Panaro" ad elevato pregio ambientale e naturalistico. Fino da ora e fino alla specifica normativa di parco in tale zona sono consentiti:

3.1 Usi ammessi e interventi consentiti: Negli edifici esistenti gli usi ammessi sono: AG2, U7, U19 AG8 senza incremento di volumetria e superficie utile. Interventi ammessi: R1, R2, R3, R4, R5. 3.2 Prescrizioni particolari:

a) Nelle zone E3 di tipo B oltre a quanto previsto al comma 3.1 sono sempre consentiti interventi pubblici o privati relativamente a: - parchi le cui attrezzature siano in precario con esclusione di opere comportanti impermeabilizzazione dei suoli;- percorsi e spazi di sosta pedonali (punti di osservazione) e per mezzi di trasporto non motorizzati.

b) sono sempre consentiti i seguenti interventi:- i rimboschimenti a scopo produttivo e gli impianti per la arboricoltura da legno, effettuati con modalità rispondenti ai caratteri paesistici dei luoghi di golena e previsti in specifici Piani o Progetti che prevedano il ripristino o la creazione di aree boscate di pianura intese come aree di riequilibrio ecologico insieme ad aree agricole che si candidano ad ospitare colture particolari;- la realizzazione di infrastrutture e impianti tecnici di difesa del suolo, nonchè le attività di manutenzione delle stesse;- esercizio dell'ordinaria utilizzazione agricola;- esercizio dell'attività ittica non intensiva;- raccolta e asportazione delle specie floristiche spontanee;- le attività escursionistiche;- la sorveglianza ed interventi di spegnimento degli incendi.

c) Nelle zone E3 di tipo B è consentita nuova edificazione NC4 da destinarsi ad usi: U25, U26, previa richiesta di parere preventivo su progetto preliminare.

d) L'uso AG11 è consentito alle condizioni di cui all'art. 62 punto 3c) delle presenti norme.

e) nelle zone E3 di tipo B è, altresì, consentita la edificazione NC4, da destinarsi agli usi AG1, anche fuori dalle corti agricole, per i fondi agricoli, come costituiti alla data del 26/06/2003, sprovvisti di abitazione o fabbricati di servizio, purchè prospicenti strade urbanizzate o con accessi posti all'interno dei perimetri dei centri abitati come definiti dal nuovo Codice della strada

f) nelle zone E3 di tipo B è, altresì, consentita la edificazione NC1 quale trasferimento della superficie utile al fine della ricomposizione della corte ove previsto e puntualmente specificato nelle schede facenti parte del Piano della Ricostruzione approvato con D.C.C. n. 50 del 30/04/2015 (Schede revisione regime di tutela – Revisioni effettuate con il Piano della Ricostruzione).

ART. 64 - ZONE PRODUTTIVE AGRICOLE DI SALVAGUARDIA AGLI ABITATI - E4/1, E4/2, E4/3

1 - le zone agricole di salvaguardia all'abitato sono zone produttive con funzioni di connessione ambientale tra territorio e ambiente urbano.

- le zone agricole di salvaguardia all'abitato comprendono quelle aree adiacenti al centro abitato nelle quali e' necessario limitare l'entita' degli interventi e controllarne la natura al fine di evitare fenomeni di incompatibilita'.

3 - USI CONSENTITI E INTERVENTI AMMESSI usi consentiti : AG1 , AG2 , AG6, U21. interventi ammessi : R1, R2, R5, R6, R9, NC1, NC2, NC3. Interventi ammessi: R7, R8, NC4 limitatamente agli impianti di distribuzione carburanti.

4 - eventuali interventi di nuova costruzione NC4 sono ammessi a condizione che l' azienda esista al momento di adozione del PRG/V; L'intervento Dovra' Avvenire Preferibilmente In Contiguita' Con Insediamenti Esistenti , In Ogni Caso Tali Interventi Sono Ammessi Solo Per Usi Del Tipo AG1, AG2." Prescrizioni particolari:

a) per quanto riguarda l'installazione di distributori di carburanti di cui all'uso U21 devono essere osservate le seguenti prescrizioni particolari per il rilascio della relativa concessione edilizia:

a1 Superficie minima lotto (per la realizzazione di nuovo impianto) = vedi p.to 5.3 D.C.R. n° 355 del 08/05/2002
a2 Superficie massima lotto (per la realizzazione di nuovo impianto) = 5 volte la superficie minima
a3 Uf = 0,40 mq/mq
a4 Q max = 40 % a5 H max = 6,50 ml a6 Distanze fra impianti (per realizzazione di nuovo impianto): vedi p.to 5.2 D.C.R. n° 355 del 08/05/2002 a7 esistenza delle seguenti opere di U1:
a7.1 strade;
a7.2 rete acquedotto;
a7.3. rete fognante;
a7.4. rete di distribuzione dell'energia elettrica;
a7.5. rete telefonica; o valida previsione del Comune di eseguirle nel successivo triennio o impegno dei privati di procedere all'attuazione delle medesime contemporaneamente alle costruzioni oggetto di concessione in alternativa all'opera di U1 di cui al precedente punto a7.3. impegno del concessionario di realizzare lo scarico che non recapita in pubblica fognatura in conformità di quanto previsto dalla vigente disciplina sugli scarichi domestici.
a8. rispetto delle prescrizioni concernenti la sicurezza sanitaria, statica, impiantistica, ambientale e stradale nonchè delle disposizioni per la tutela dei beni storici e artistici. 1 - le zone agricole di salvaguardia all'abitato sono zone produttive con funzioni di connessione ambientale tra territorio e ambiente urbano. 2 - le zone agricole di salvaguardia all'abitato comprendono quelle aree adiacenti al centro abitato nelle quali e' necessario limitare l'entita' degli interventi e controllarne la natura al fine di evitare fenomeni di incompatibilita'.

3 - USI CONSENTITI E INTERVENTI AMMESSI usi consentiti : AG1 , AG2 , AG6. interventi ammessi : R1, R2, R5, R6, R9, NC1, NC2, NC3. 4 - eventuali interventi di nuova costruzione NC4 sono ammessi a condizione che l' azienda esista al momento di adozione del PRG/V; L'intervento Dovra' Avvenire Preferibilmente In Contiguita' Con Insediamenti Esistenti , In Ogni Caso Tali Interventi Sono Ammessi Solo Per Usi Del Tipo AG1, AG2.

- **Acustica**: il sito ricade in zona acustica III "di tipo misto".

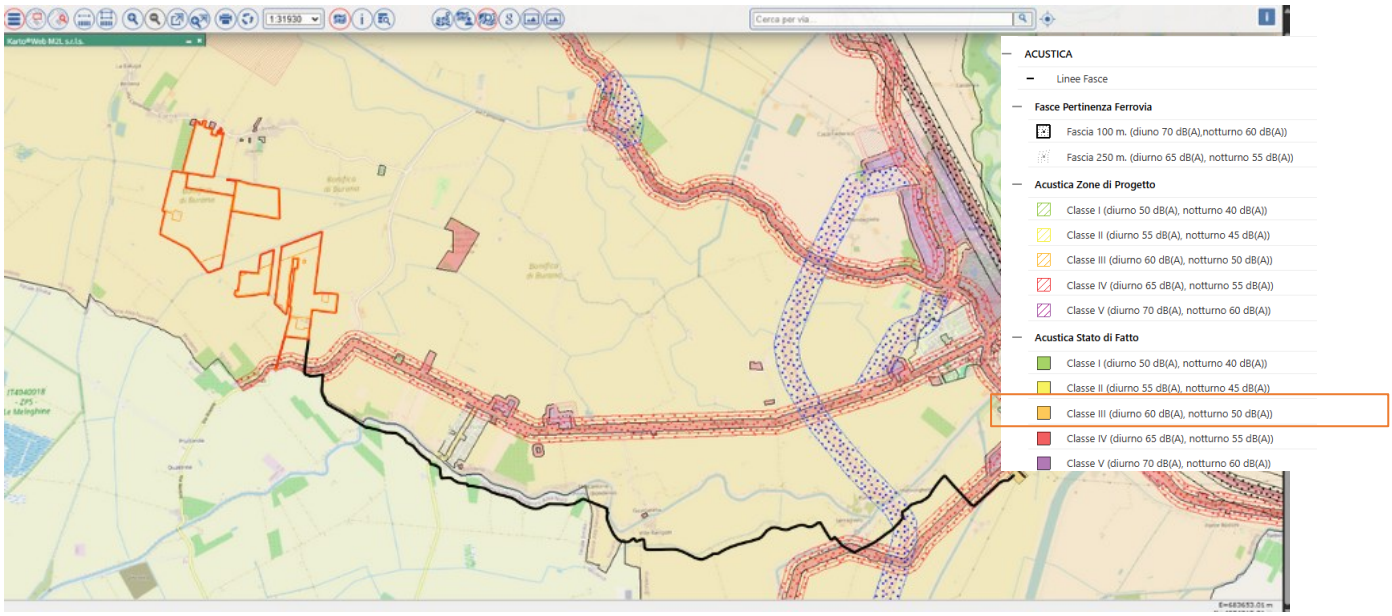


Figura 22: PRG Zonizzazione acustica

- PAI: il sito ricade in area di inondazione per piena catastrofica, nella Fascia C; pericolosità P2 relativa al reticolo secondario del Po e pericolosità P3 relativa al reticolo secondario del Reno.

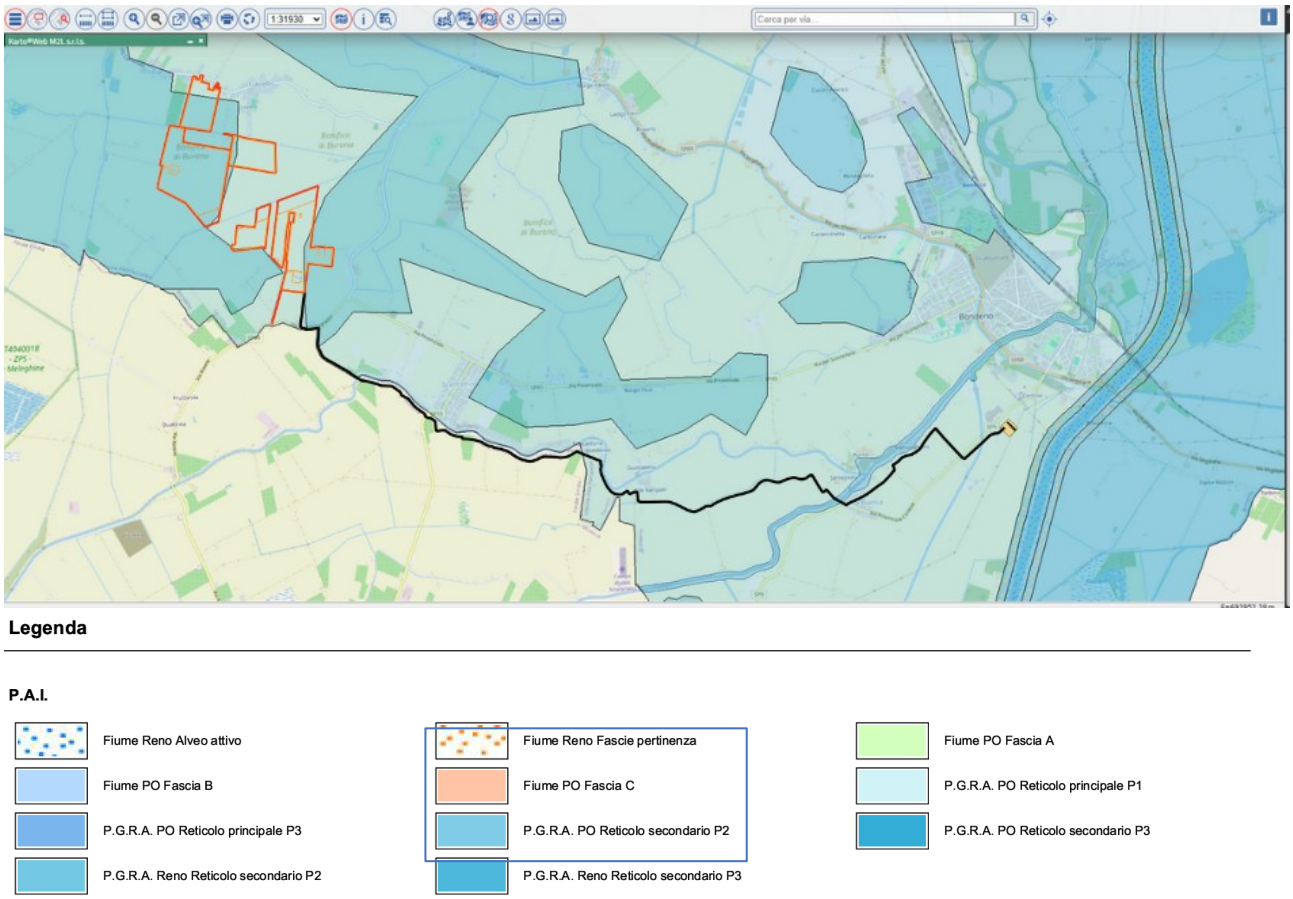


Figura 23: PRG PAI

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino del Fiume Po, all'art. 31 riporta:

Art. 31. Area di inondazione per piena catastrofica (Fascia C)

1. Nella Fascia C il Piano persegue l'obiettivo di integrare il livello di sicurezza alle popolazioni, mediante la predisposizione prioritaria da parte degli Enti competenti ai sensi della L. 24 febbraio 1992, n. 225 e quindi da parte delle Regioni o delle Province, di Programmi di previsione e prevenzione, tenuto conto delle ipotesi di rischio derivanti dalle indicazioni del presente Piano.

2. I Programmi di previsione e prevenzione e i Piani di emergenza per la difesa delle popolazioni e del loro territorio, investono anche i territori individuati come Fascia A e Fascia B.

3. In relazione all'art. 13 della L. 24 febbraio 1992, n. 225, è affidato alle Province, sulla base delle competenze ad esse attribuite dagli artt. 14 e 15 della L. 8 giugno 1990, n. 142, di assicurare lo svolgimento dei compiti relativi alla rilevazione, alla raccolta e alla elaborazione dei dati interessanti la protezione civile, nonché alla realizzazione dei Programmi di previsione e prevenzione sopra menzionati. Gli organi tecnici dell'Autorità di bacino e delle Regioni si pongono come struttura di servizio nell'ambito delle proprie competenze, a favore delle Province interessate per le finalità ora menzionate. Le Regioni e le Province, nell'ambito delle rispettive competenze, curano ogni opportuno raccordo con i Comuni interessati per territorio per la stesura dei piani comunali di protezione civile, con riferimento all'art. 15 della L. 24 febbraio 1992, n. 225.

4. Compete agli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti per i territori ricadenti in fascia C.

5. Nei territori della Fascia C, delimitati con segno grafico indicato come "limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C" nelle tavole grafiche, per i quali non siano in vigore misure di salvaguardia ai sensi dell'art. 17, comma 6, della L.183/1989, i Comuni competenti, in sede di adeguamento degli strumenti urbanistici, entro il termine fissato dal suddetto art. 17, comma 6, ed anche sulla base degli indirizzi emanati dalle Regioni ai sensi del medesimo art.17, comma 6, sono tenuti a valutare le condizioni di rischio e, al fine di minimizzare le stesse ad applicare anche parzialmente, fino alla avvenuta realizzazione delle opere, gli articoli delle presenti Norme relative alla Fascia B, nel rispetto di quanto previsto dall'art. 1, comma 1, let. b), del D.L. n.279/2000 convertito, con modificazioni, in L. 365/2000 .

3.2.4.3 Comune di Finale Emilia

Il Comune di Finale Emilia, con DCC n. 124 del 28_08_2017 e DCC n. 125 del 30_08_2017, ha adottato la 23° variante al PRG (Piano Regolatore Generale).

Dall'analisi cartografica comunale risulta che le opere di rete ricadono su un dosso di ambito fluviale recente e in zona agricola normale.

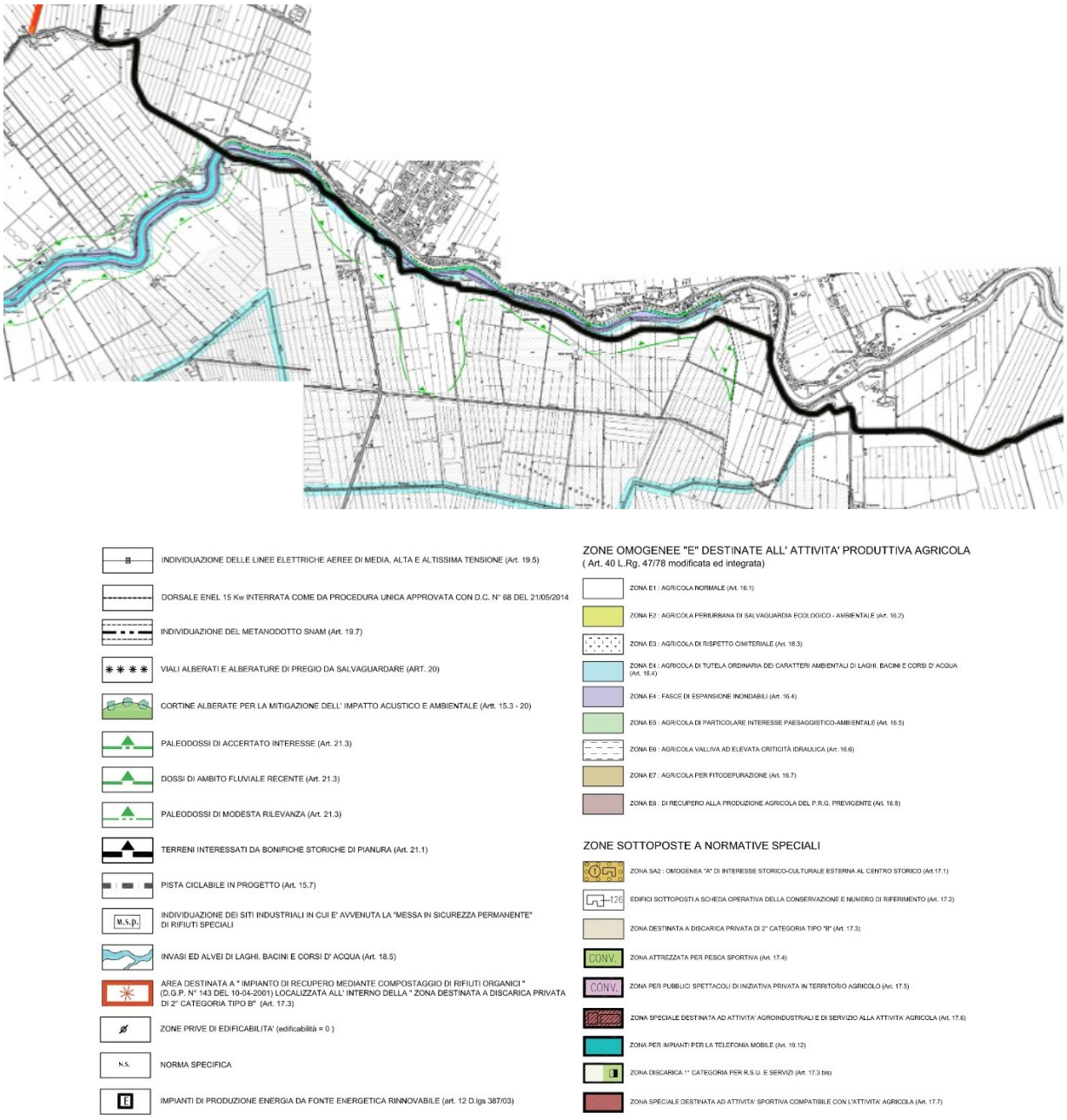


Figura 24: PRG Finale Emilia

ART. 21.3 – DOSSI DI PIANURA

1') I dossi di pianura rappresentano morfostrutture che per rilevanza storico testimoniale e/o consistenza fisica costituiscono elementi di connotazione degli insediamenti storici e/o concorrono a definire la struttura planiziale sia come ambiti recenti di pertinenza fluviale, sia come elementi di significativa rilevanza idraulica influenti il comportamento delle acque di esondazione.

2') Nelle tavole di P.R.G. sono indicati i paleodossi di accertato interesse percettivo e/o storico testimoniale e/o idraulico, i dossi di ambito fluviale recente e i paleodossi di modesta rilevanza percettiva e/o storico-testimoniale e/o idraulica, ai quali si applicano le norme che seguono.

3') La nuova edificazione, ove ammessa in base alle norme di zona omogenea, nelle aree interessate da paleodossi dovrà avvenire in modo da preservare:

- i tratti esterni al tessuto edificato esistente, evitando ulteriori significative impermeabilizzazioni del suolo;

- l'assetto storico insediativo e tipologico degli abitati esistenti;

- le aree di eventuale concentrazione di materiali archeologici testimonianti l'occupazione antropica dei territori di pianura;

- l'assetto morfologico ed il microrilievo originario.

4') Nelle aree individuate come paleodossi di accertato interesse, nella realizzazione di fabbricati ed infrastrutture andranno salvaguardate le caratteristiche altimetriche dei dossi al fine di non pregiudicare la funzione di contenimento idraulico attribuita nella "Carta degli elementi geomorfologici che influenzano le acque di esondazione fluviale" del Programma provinciale di previsione e prevenzione di protezione civile.

5') Gli interventi di rilevante modifica all'andamento planimetrico e altimetrico dei tracciati infrastrutturali andranno accompagnati da uno studio di inserimento e valorizzazione paesistico -ambientale.

6') Nelle aree interessate da paleodossi non sono ammessi:

a) le nuove discariche per lo smaltimento dei rifiuti solidi urbani, speciali od assimilati;

b) gli impianti di smaltimento o di stoccaggio per le stesse tipologie di materiali, salvo che detti impianti ricadano all'interno di aree produttive esistenti e che risultino idoneamente attrezzate;

c) le attività produttive ricomprese negli elenchi di cui al D.M. 5/09/94 se e in quanto suscettibili di pregiudicare la qualità e la protezione della risorsa idrica. La previsione di nuove attività di tale tipo o l'ampliamento di quelle esistenti, qualora tale esigenza non risulti altrimenti soddisfacibile tramite localizzazioni alternative, dovrà essere corredata da apposite indagini geognostiche e conseguenti prescrizioni attuative che garantiscano la protezione della risorsa idrica;

d) le attività estrattive.

3.2.5 Vincoli paesaggistici dovuti al D.Lgs. 42/2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio"

- Art 142 comma 1 lett. a) "*i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare*":

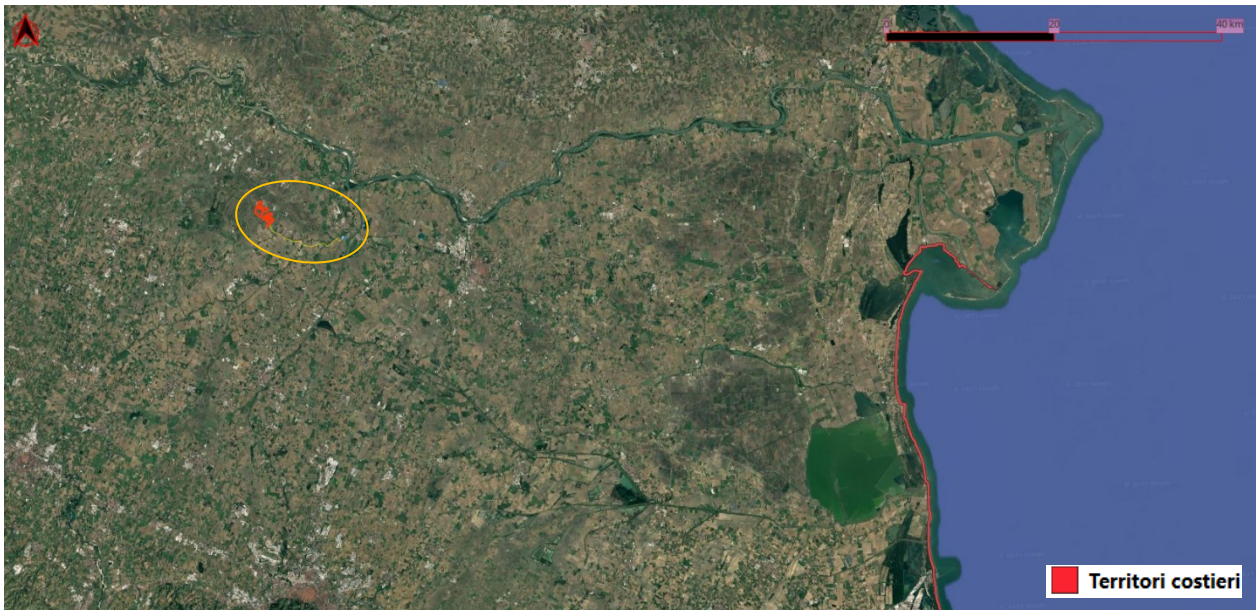


Figura 25: Territori costieri tutelati

- Art 142 comma 1 lett. b) "*i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi*":

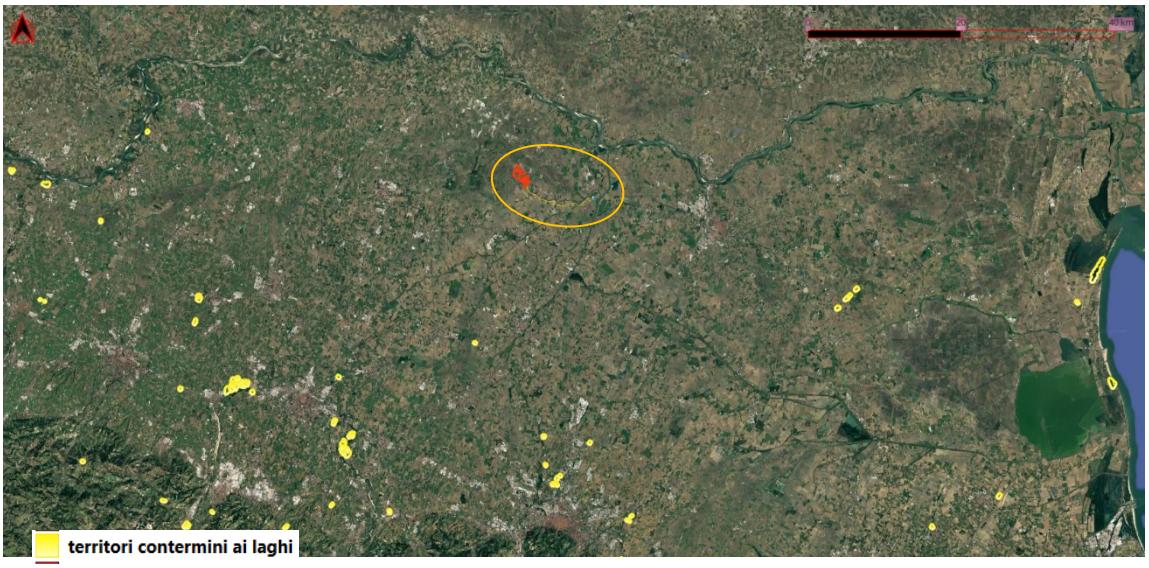


Figura 26: Territori contermini ai laghi

- Art 142 comma 1 lett. c) "*i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna*", la superficie catastale della proprietà ricade, in parte, entro tale fascia di tutela, ed è stata presa in considerazione durante la progettazione:



Figura 27: Fiumi, torrenti e corsi d'acqua tutelati(in arancione la recinzione prevista dell'impianto esterna alle fasce di tutela)

- Art 142 comma 1 lett. d) "*le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole*":

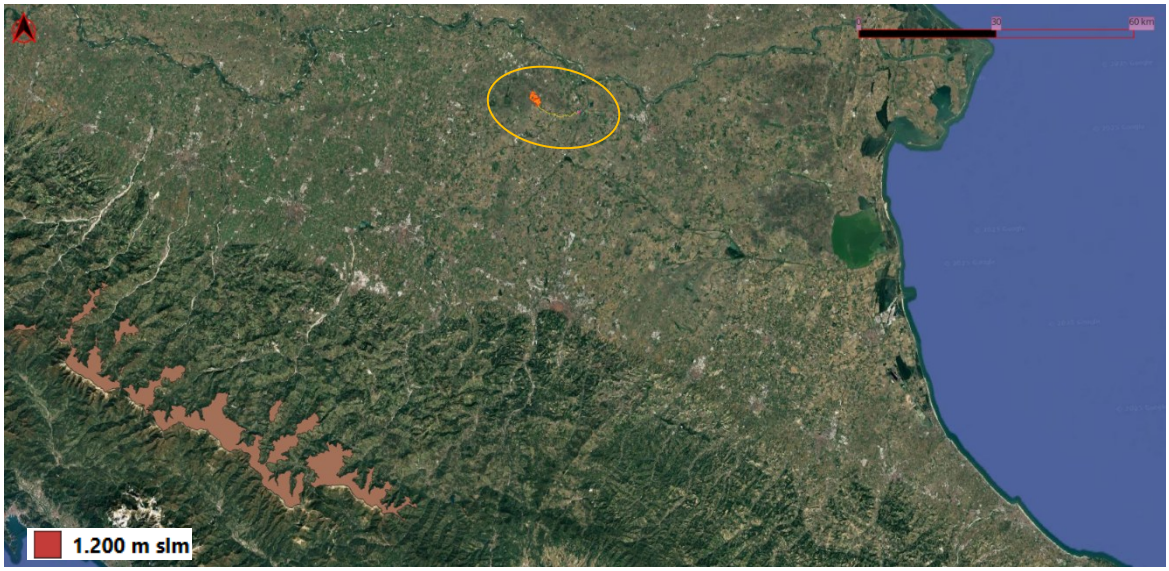


Figura 28: Le montagne eccedenti i 1.200 m s.l.m.

- Art 142 comma 1 lett. e) "*i ghiacciai e i circhi glaciali*":



Figura 29: Ghiacciai tutelati dell'Emilia-Romagna

- Art 142 comma 1 lett. f) "*i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi*":

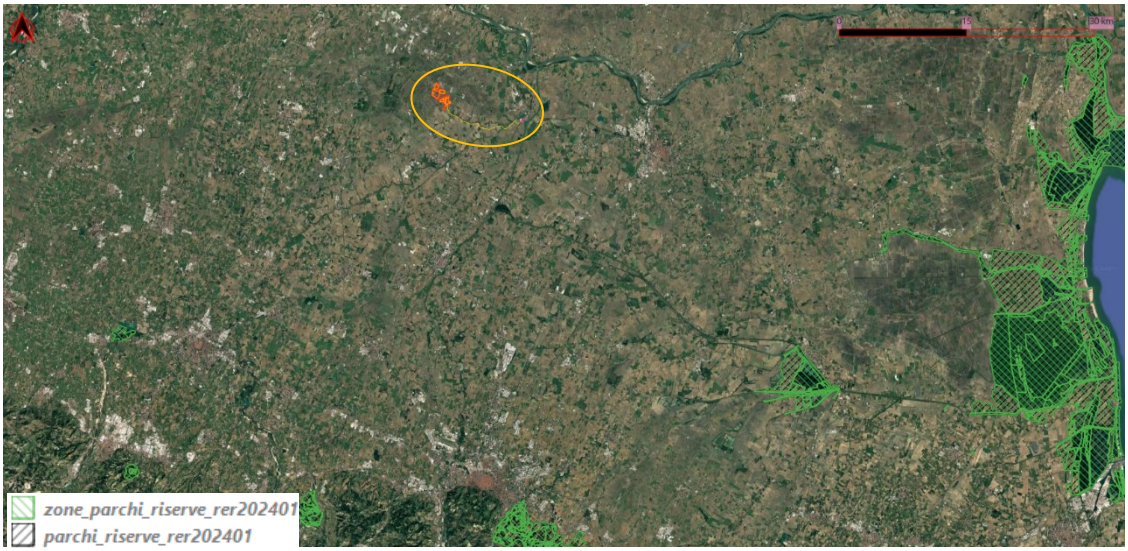


Figura 30: Parchi e riserve dell'Emilia-Romagna

- Art 142 comma 1 lett. g) "*i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227*":



Figura 31: Foreste e boschi tutelati

- Art 142 comma 1 lett. h) "*le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici*":



Figura 32: Le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici

- Art 142 comma 1 lett. i) "*le zone umide incluse nell'elenco previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448*":

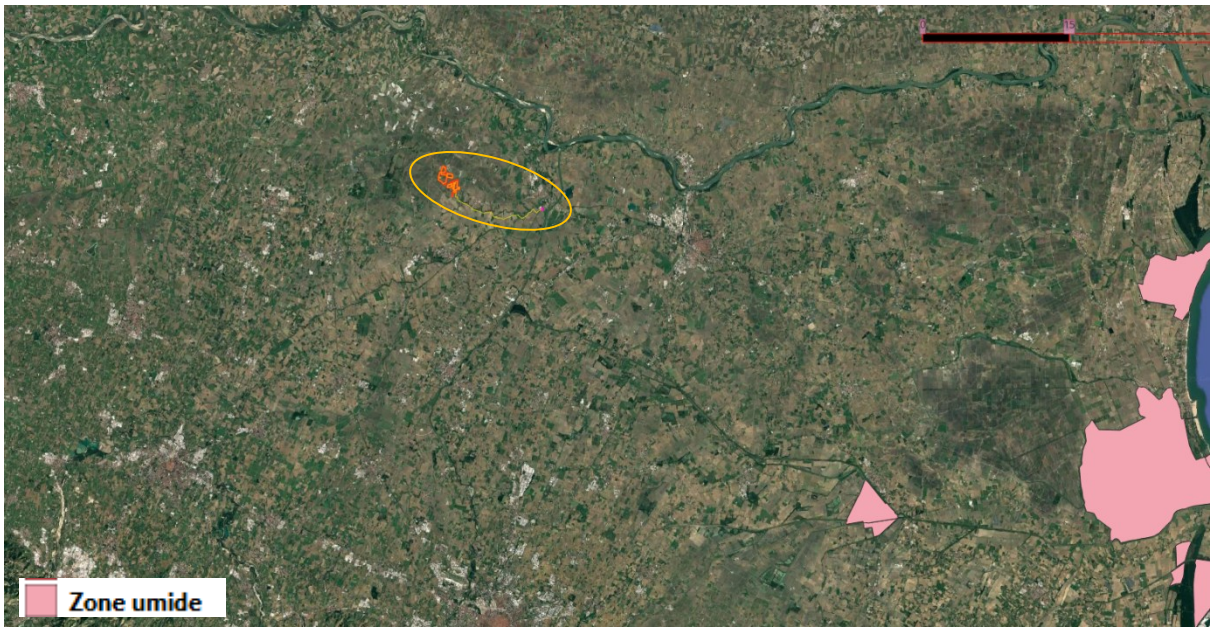


Figura 33: Le zone umide tutelate dal decreto

- Art 136 "*Immobili ed aree di notevole interesse pubblico*":

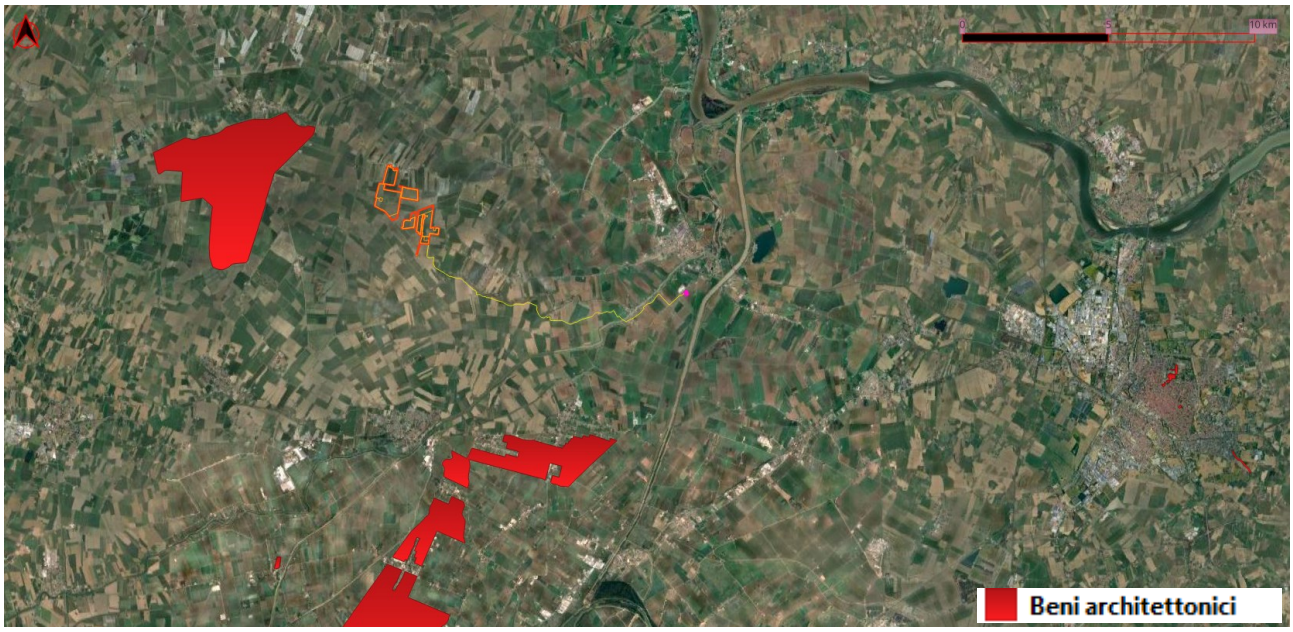


Figura 34: Beni paesaggistici tutelati

3.2.5.1 Sintesi

L'analisi dei dati vettoriali ha evidenziato esclusivamente la presenza del vincolo relativo al corso d'acqua e delle connesse fasce di rispetto di 150 metri[2]., risultando queste le uniche interferenze territoriali interessate dalle opere.

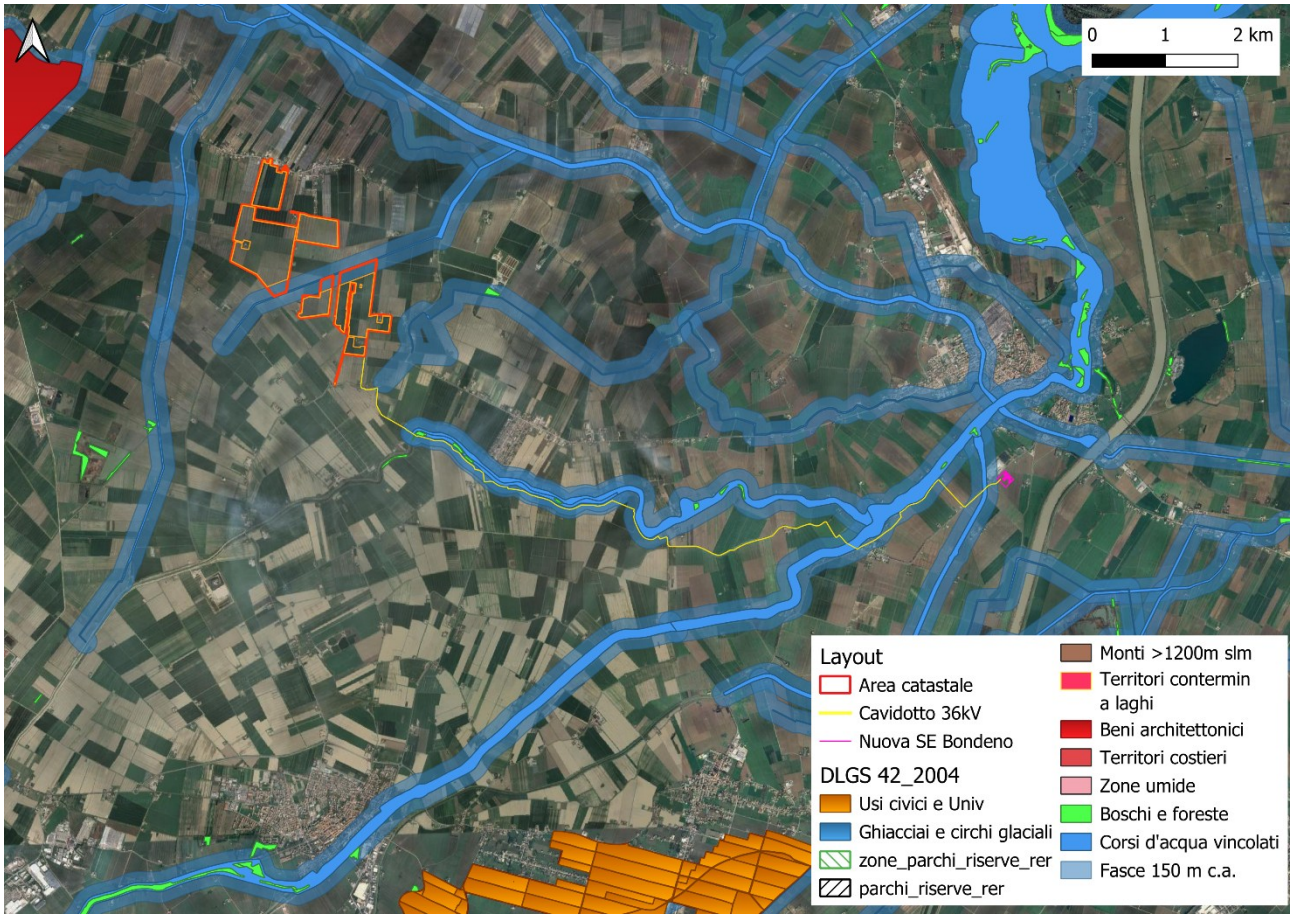


Figura 35: Sintesi dei vincoli paesaggistici

3.3 Strumenti di pianificazione di settore

3.3.1 Autorità di Bacino distrettuale Fiume Po

Con il Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n. 152 "Norme in materia ambientale", attuativo della delega di cui alla L. 15.12.2004 n. 308 per il riordino, il coordinamento e l'integrazione della legislazione in materia ambientale, si è aperta una lunga fase di trasformazione durante la quale, la normativa ha compiuto un percorso che ha visto la soppressione delle Autorità di bacino con la previsione delle Autorità di bacino Distrettuali. Le Autorità di bacino nella Regione Emilia- Romagna sono state soppresse a favore del subentro dell'Autorità di bacino distrettuale con la pubblicazione sulla G.U. n. 27 del 02/02/2017, entra in vigore il

[2] La progettazione di impianto ha tenuto conto di tale vincolo.

Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 25 ottobre 2016 che disciplina l'istituzione delle Autorità di Bacino Distrettuali. Il decreto suddivide il territorio italiano in sette distretti idrografici riducendo il numero di Autorità di bacino da 37 a 7.

L'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po (subentrata all'Autorità di bacino del fiume Po) è una delle Autorità istituite dal decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare del 25 ottobre 2016. Il territorio di competenza della Autorità di bacino distrettuale interessa il territorio di Liguria, Piemonte, Valle d'Aosta, Emilia-Romagna, Toscana, Lombardia, Provincia Autonoma di Trento, Marche, Veneto e si estende anche a porzioni di territorio francese e svizzero.

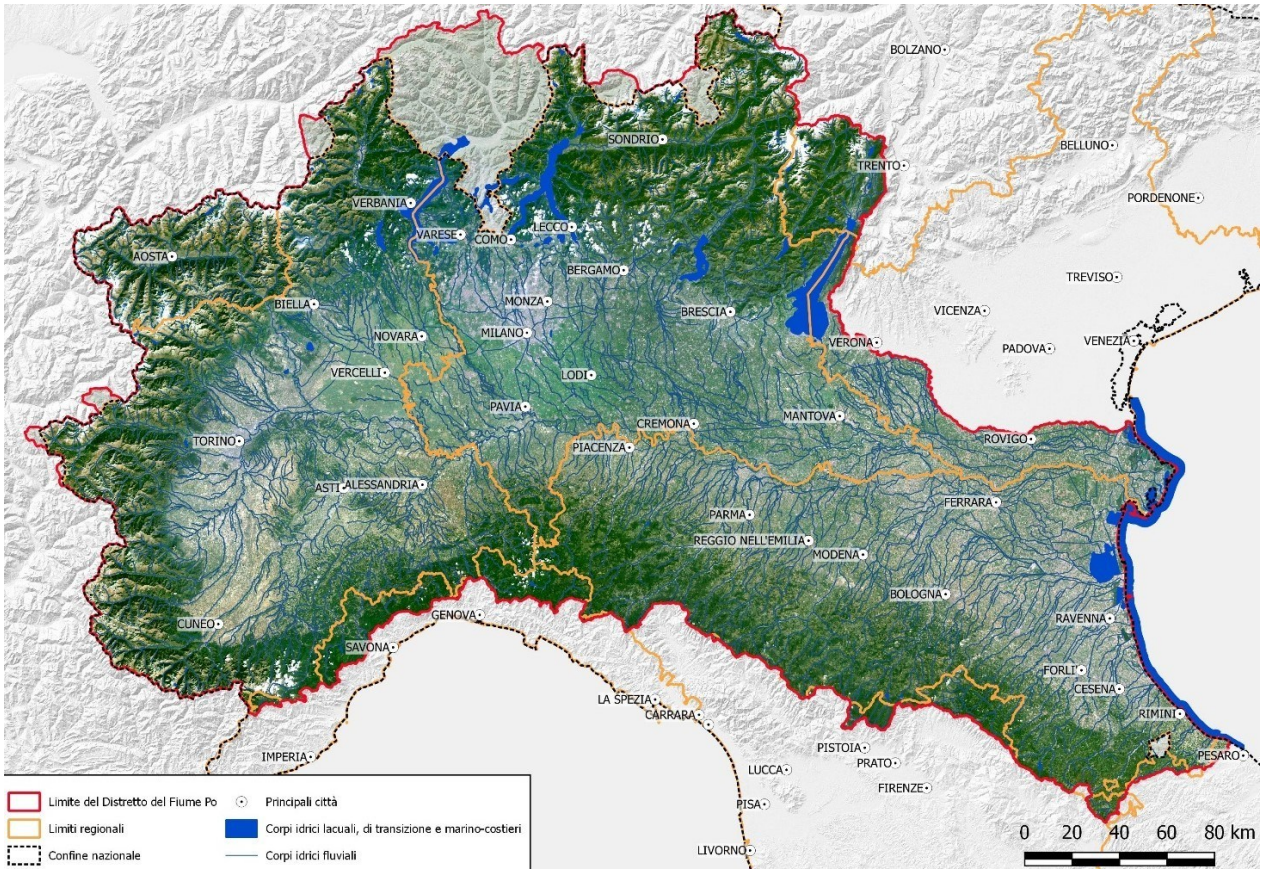


Figura 36: Limiti distretto di bacino del fiume Po

Il Piano Stralcio dell'Assetto Idrogeologico, PSAI è stato Adottato con deliberazione del Comitato Istituzionale n.18 il 26 aprile 2001, rappresenta lo strumento di azione al fine della difesa idrogeologica e della rete idrografica del bacino del Po. Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo, tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti l'assetto idraulico e idrogeologico del bacino idrografico. Il PSAI ha lo scopo di assicurare, attraverso la programmazione di opere strutturali, vincoli, direttive, la difesa del suolo rispetto al dissesto di natura idraulica e idrogeologica e la tutela degli aspetti ambientali ad esso connessi. Tra le primarie linee di intervento strategiche che persegue il Piano, vi è la protezione dei centri abitati, delle infrastrutture, dei luoghi e ambienti di riconosciuta importanza rispetto a eventi di piena di gravosità elevata, in modo tale da ridurre il rischio idraulico a valori compatibili.

Tutti i comuni rientranti all'interno del territorio del bacino del Po sono stati classificati dal Piano in base al rischio, inteso come prodotto della pericolosità P per il danno D (risultante dal prodotto del valore economico per la vulnerabilità V). È stata così realizzata la cartografia della Carta del rischio idraulico e idrogeologico, di cui nella figura seguente, si riporta lo stralcio relativo ai comuni interessati dal progetto in esame.

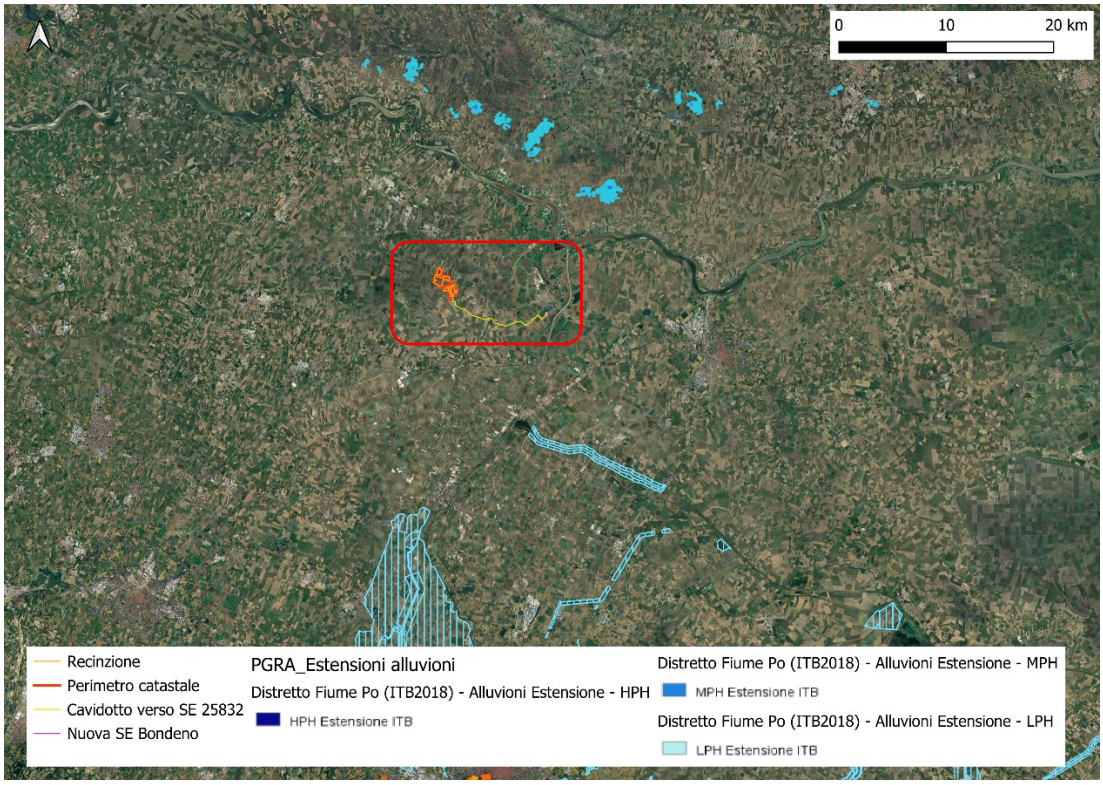


Figura 37:Rischio PAI

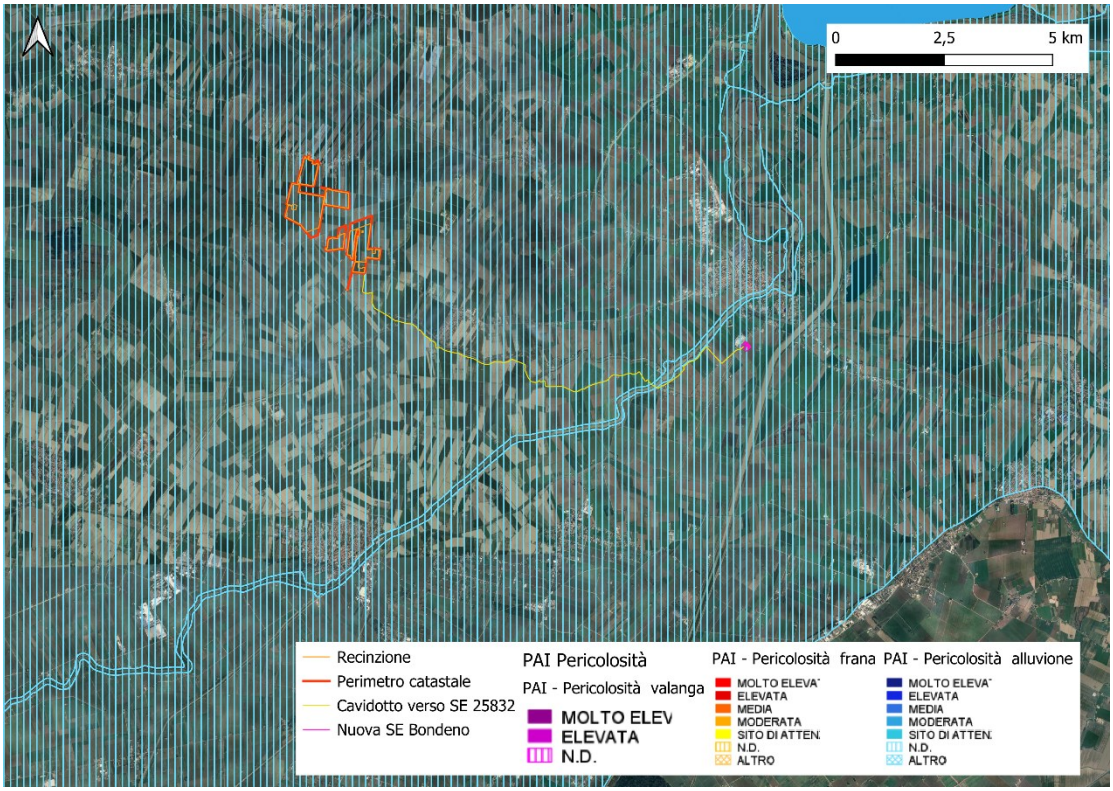


Figura 38: Pericolosità PAI

La Direttiva Europea 2007/60/CE, recepita nel diritto italiano con D.Lgs. 49/2010, ha dato avvio ad una nuova fase della politica nazionale per la gestione del rischio di alluvioni, che il Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA) deve attuare, nel modo più efficace. Il PGRA, introdotto dalla Direttiva per ogni distretto idrografico, dirige l'azione sulle aree a rischio più significativo, organizzate e gerarchizzate rispetto all'insieme di tutte le aree a rischio e definisce gli obiettivi di sicurezza e le priorità di intervento a scala distrettuale, in modo concertato fra tutte le Amministrazioni e gli Enti gestori, con la partecipazione dei portatori di interesse e il coinvolgimento del pubblico in generale. Il 21 dicembre 2018 si è avviato il processo di aggiornamento del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del fiume Po che terminerà dopo 3 anni nel rispetto delle scadenze fissate dalla direttiva 2007/60/CE. Ad oggi il Piano Gestione Rischio Alluvioni vigente è stato approvato dal comitato istituzionale con deliberazione n.2/2016 il 3 marzo 2016, PRGA 2015-2021. Affinché il Piano possa essere un efficace strumento d'informazione e una solida base per definire le priorità e adottare ulteriori decisioni di carattere tecnico, finanziario e politico riguardo alla gestione del rischio di alluvioni sono state realizzate le mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni in cui sono riportate le potenziali conseguenze negative associate ai vari scenari di alluvione. In adempimento alla Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione del rischio di alluvioni, recepita con il D. Lgs. 23 febbraio 2010 n. 49, la Regione Emilia-Romagna nel dicembre 2013, ha pubblicato una cartografia riguardante le aree che potrebbero essere interessate da inondazioni di corsi d'acqua naturali e artificiali.

3.3.1.1 Piano Generale Rischio Alluvioni

Dall'analisi dei dati relativi ai tiranti idrici per gli scenari di alluvione il sito del parco agrivoltaico ricade in zona con estensione alluvioni a bassa probabilità mentre la futura SE ricade in un'area a probabilità media.

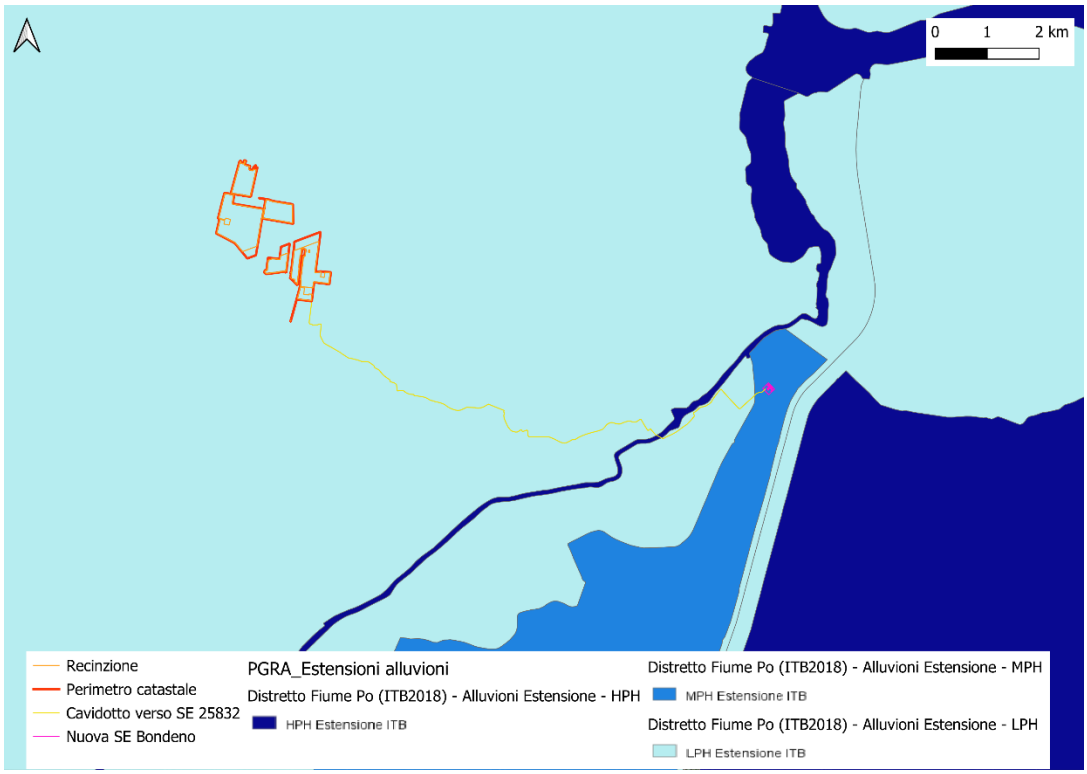


Figura 39: Estensione alluvioni bacino del Po

Per le classi di rischio, il sito in esame i colloca in classe a rischio moderato-medio.



Figura 40: Classi di rischio PGRA

3.3.2 Piano Tutela Acque (PTA) della Regione Emilia-Romagna

Il Piano di Tutela delle Acque, PTA, costituisce lo strumento di pianificazione a disposizione delle Pubbliche Amministrazioni, e della Regione in particolare, per il raggiungimento degli obiettivi di qualità fissati dalle Direttive Europee e recepite nella norma italiana, attraverso un approccio che deve necessariamente essere integrato considerando adeguatamente gli aspetti quantitativi (Deflusso Minimo Vitale, risparmio idrico, verifica delle concessioni, diversione degli scarichi, ecc.) oltre a quelli più tipicamente di carattere qualitativo. Il PTA della Regione Emilia-Romagna approvato con deliberazione n. 40 del 21/12/2005, pubblicata sul BUR della Regione Emilia-Romagna n. 14 del 01/02/06, è elaborato sulla base del quadro normativo allora vigente dato dal Decreto Legislativo 152/99 e s.m.i., che come noto oggi risulta abrogato a seguito dell'approvazione del D.Lgs. n. 152/2006.

Dal punto di vista sostanziale però, pur introducendo alcune novità anche in materia di pianificazione, la nuova normativa conserva l'impianto e le disposizioni della disciplina abrogata in materia di tutela delle acque, fatto per cui il PTA regionale approvato risulta coerente anche con la nuova disciplina vigente.

Il Piano di Tutela delle Acque è stato individuato quale strumento unitario di pianificazione delle misure finalizzate al mantenimento e al raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale per i corpi idrici significativi superficiali e sotterranei e degli obiettivi di qualità nonché della tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico. I principali obiettivi individuati sono:

- Il Piano di Tutela delle Acque è stato individuato quale strumento unitario di pianificazione delle misure finalizzate al mantenimento e al raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale per i corpi idrici significativi superficiali e sotterranei e degli obiettivi di qualità nonché della tutela

qualitativa e quantitativa del sistema idrico. I principali obiettivi individuati sono: attuare il risanamento dei corpi idrici inquinati;

- conseguire il miglioramento dello stato delle acque e adeguate protezioni di quelle destinate a particolari utilizzazioni;
- perseguire usi sostenibili e durevoli delle risorse idriche, con priorità per quelle potabili;
- mantenere la capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici, nonché la capacità di sostenere comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate.

Questi obiettivi, necessari per prevenire e ridurre l'inquinamento delle acque, sono raggiungibili attraverso:

- l'individuazione degli obiettivi di qualità ambientale e per specifica destinazione dei corpi idrici;
- la tutela integrata degli aspetti qualitativi e quantitativi nell'ambito di ciascun bacino idrografico;
- il rispetto dei valori limite agli scarichi fissati dalla normativa nazionale nonché la definizione di valori limite in relazione agli obiettivi di qualità del corpo recettore;
- l'adeguamento dei sistemi di fognatura, il collettamento e la depurazione degli scarichi idrici;
- l'individuazione di misure per la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento nelle zone vulnerabili e nelle aree sensibili;
- l'individuazione di misure tese alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo ed al riciclo delle risorse idriche.

Tali obiettivi sono stati fissati individuando le principali criticità connesse alla tutela della qualità e all'uso delle risorse, sulla base delle conoscenze acquisite riguardanti le caratteristiche dei bacini idrografici (elementi geografici, condizioni geologiche, idrologiche, bilanci idrici, precipitazioni), l'impatto esercitato dall'attività antropica (analisi dei carichi generati e sversati di origine puntuale e diffusa), le caratteristiche qualitative delle acque superficiali e qualitative-quantitative delle acque sotterranee, nonché l'individuazione del modello idrogeologico e lo stato qualitativo delle acque marine costiere.

3.3.3 Rete Europea Natura 2000

La tutela e la gestione dei Siti di Rete Natura 2000 avvengono attraverso specifici strumenti appositamente individuati dalla normativa europea. La Regione e gli Enti gestori dei Siti (Parchi e Province) sono dunque chiamati ad emanare ed attuare le misure di conservazione generali e specifiche e i piani di gestione. Il progetto, sia il parco fotovoltaico che le opere di connessione risultano esterne ai siti della Rete Natura 2000.

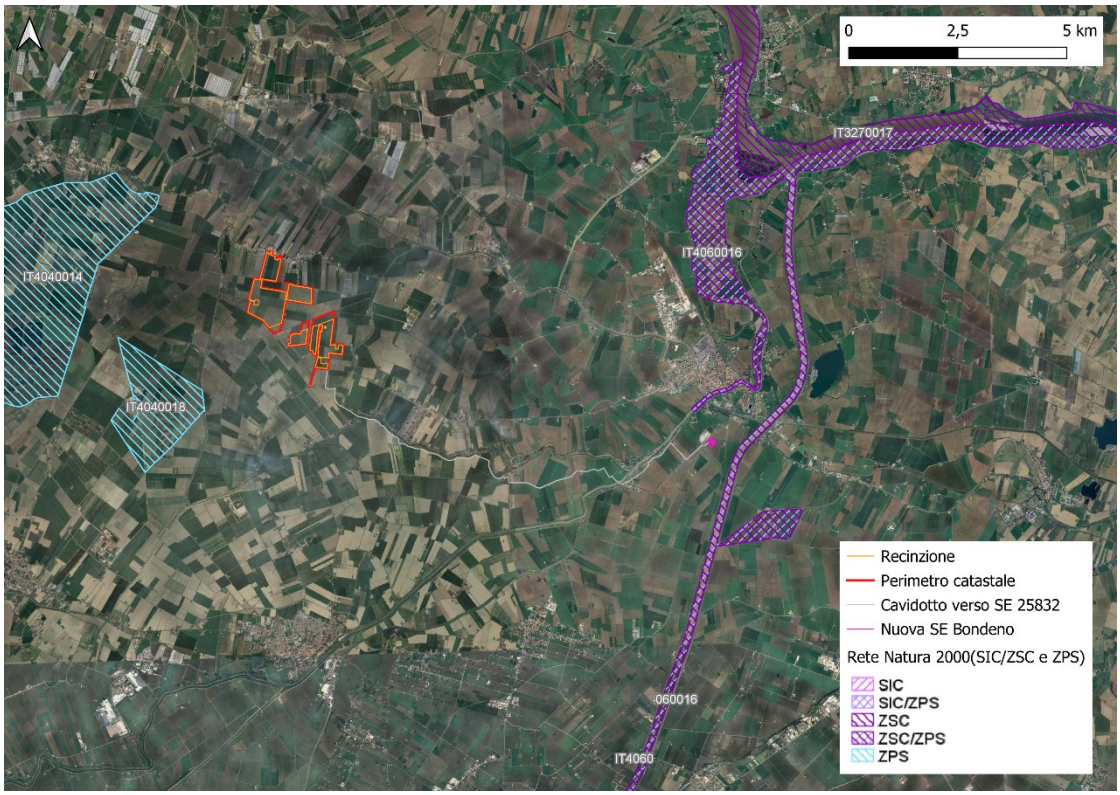


Figura 41: Visuale della ZPS nelle vicinanze del sito in progetto

3.3.3.1 Localizzazione Area di Progetto rispetto Siti Natura 2000

L'area dell'impianto fotovoltaico risulta ad una distanza di ca 2 km dal SIC/ZPS IT4040018 "Le Meleghine" e dista ca 3 km dal SIC/ZPS IT4040014 "Valli Mirandolesi"; mentre la SE dista circa 600 m dal sito IT4060016 "Fiume Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico".

☒ SIC/ZPS IT4040018 *Le Meleghine*

Tabella 2 - Descrizione della ZPS [Fonte Regione Emilia-Romagna]

ZSC-ZPS IT4060018 – Le Meleghine	
Codice sito	IT 4040018
Tipologia	SIC-ZPS
Province	Modena
Estensione	327 Ha
Atto	Delibera Giunta Regionale 1816/2003

Il sito è collocato nella bassa pianura modenese in prossimità del confine provinciale con Ferrara, in un'area scarsamente abitata ma soggetta attualmente ad agricoltura intensiva in cui le conche geomorfologiche

con terreni alluvionali erano occupati fino alla fine dell'800 e ai primi del '900 da paludi e praterie umide utilizzate per secoli per l'allevamento degli equini. In particolare, il sito è delimitato a Nord dalla strada Fruttarola, a Est dai canali Bagnoli e Canalazzo, a Sud dal cavo Pecora e dalla strada Dogarolo e comprende i bacini per la fitodepurazione di Massa Finalese "Le Meleghine" e dei bacini per l'itticoltura. La vicinanza alle zone umide della ZPS IT4040014 "Biotopi e ripristini ambientali di Mirandola" e i numerosi bacini di itticoltura sparsi attorno al sito hanno determinato l'uso dei bacini di fitodepurazione come zona di rifugio e sosta per numerose specie, soprattutto di Ardeidi. All'interno del sito ricade l'Oasi per la protezione della fauna "Le Meleghine" che comprende i bacini per la fitodepurazione la cui gestione è affidata all'Istituto Tecnico Agrario di Finale Emilia.

Tabella 3 - Percentuale copertura degli habitat presenti nella ZPS [Fonte Regione Emilia-Romagna]

Habitat	Descrizione	% coperta
N23	Altri (inclusi centri abitati, strade, discariche, miniere e aree industriali).	1.0%
N08	Brughiere, boscaglie, macchia, garighe. Friganee.	1.0%
N07	Torbiere, stagni, paludi. Vegetazione di cinta.	10.0%
N06	Corpi d'acqua interni (acque stagnanti e correnti).	2.0%
N12	Colture cerealicole estensive (incluse e colture in rotazione con maggese regolare).	86.0%
Totale		100.0

Con i dati rilevati durante la campagna d'indagine 2011 è stato possibile aggiornare la carta degli habitat del sito, e riportata nella seguente Tabella.

Tabella 4 - Habitat di interesse comunitario censiti nel 2011

Habitat	Nome	Priorità	Superficie	Stato di conservazione	Copertura [ha]
3150	Laghi eutrofici naturali con *Magnopotamion* o *Hydrocharition*	NO	C	B	0.17
92A0	Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*	NO	C	C	6.45

Tabella 5: Specie di cui all'articolo 4 della direttiva 2009/147/CE ed elencati nell'allegato II della direttiva 92/43/CEE e valutazione del sito per essi

Species					Population in the site						Site assessment			
G	Code	Scientific Name	S	NP	T	Size		Unit	Cat.	D. qual.	A|B|C|D	A|B|C		
						Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.
B	A086	Accipiter nisus			c				P	DD	C	A	C	C
B	A086	Accipiter nisus			w				P	DD	C	A	C	C
B	A298	Acrocephalus arundinaceus			c				P	DD	C	B	C	C
B	A298	Acrocephalus arundinaceus			r				P	DD	C	B	C	C
B	A293	Acrocephalus melanopogon			c				P	DD	C	B	C	C
B	A293	Acrocephalus melanopogon			w				P	DD	C	B	C	C
B	A229	Alcedo atthis			c				P	DD	C	B	C	C
B	A229	Alcedo atthis			p				P	DD	C	B	C	C
B	A052	Anas crecca			w	230	230	i		G	C	B	C	C
B	A052	Anas crecca			c				P	DD	C	B	C	C
B	A053	Anas platyrhynchos			w	223	360	i		G	C	B	C	C
B	A053	Anas platyrhynchos			r				P	DD	C	B	C	C
B	A053	Anas platyrhynchos			c				P	DD	C	B	C	C
B	A053	Anas platyrhynchos			p				P	DD	C	B	C	C
B	A773	Ardea alba			w	3	3	i		G	C	B	C	C
B	A773	Ardea alba			c				C	DD	C	B	C	C
B	A028	Ardea cinerea			w	12	12	i		G	C	B	C	C
B	A028	Ardea cinerea			c				P	DD	C	B	C	C
B	A028	Ardea cinerea			r				P	DD	C	B	C	C
B	A029	Ardea purpurea			c				P	DD	C	B	C	C
B	A024	Ardeola ralloides			r				P	DD	C	A	C	B
B	A024	Ardeola ralloides			c				P	DD	C	A	C	B
B	A222	Asio flammeus			c				P	DD	D			
B	A222	Asio flammeus			w				P	DD	D			
B	A060	Aythya nyroca			c				P	DD	D			
B	A021	Botaurus stellaris			c				P	DD	C	B	C	C
B	A021	Botaurus stellaris			w				P	DD	C	B	C	C
B	A025	Bubulcus ibis			c				P	DD	D			
B	A087	Buteo buteo			c				P	DD	C	A	C	B
B	A087	Buteo buteo			p				P	DD	C	A	C	B
B	A087	Buteo buteo			w				P	DD	C	A	C	B

B	A773	Ardea alba			w	3	3	i		G	C	B	C	C
B	A773	Ardea alba			c				C	DD	C	B	C	C
B	A028	Ardea cinerea			w	12	12	i		G	C	B	C	C
B	A028	Ardea cinerea			c				P	DD	C	B	C	C
B	A028	Ardea cinerea			r				P	DD	C	B	C	C
B	A029	Ardea purpurea			c				P	DD	C	B	C	C
B	A024	Ardeola ralloides			r				P	DD	C	A	C	B
B	A024	Ardeola ralloides			c				P	DD	C	A	C	B
B	A222	Asio flammeus			c				P	DD	D			
B	A222	Asio flammeus			w				P	DD	D			
B	A060	Aythya nyroca			c				P	DD	D			
B	A021	Botaurus stellaris			c				P	DD	C	B	C	C
B	A021	Botaurus stellaris			w				P	DD	C	B	C	C
B	A025	Bubulcus ibis			c				P	DD	D			
B	A087	Buteo buteo			c				P	DD	C	A	C	B
B	A087	Buteo buteo			p				P	DD	C	A	C	B
B	A087	Buteo buteo			w				P	DD	C	A	C	B
B	A861	Calidris pugnax			c				P	DD	C	B	C	C
B	A224	Caprimulgus europaeus			c				P	DD	C	C	C	B
B	A288	Cettia cetti			r				P	DD	C	B	C	C
B	A288	Cettia cetti			c				P	DD	C	B	C	C
B	A288	Cettia cetti			w				P	DD	C	B	C	C
B	A136	Charadrius dubius			r				P	DD	C	B	C	B
B	A136	Charadrius dubius			c				P	DD	C	B	C	B
B	A734	Chlidonias hybrida			c				P	DD	C	B	C	C
B	A197	Chlidonias niger			c				P	DD	C	B	C	C
B	A031	Ciconia ciconia			c				P	DD	C	B	C	C
B	A030	Ciconia nigra			c				P	DD	D			
B	A080	Circaetus gallicus			c				R	DD	C	C	C	B
B	A081	Circus aeruginosus			w	1	2	i		G	C	A	C	B
B	A081	Circus aeruginosus			c				C	DD	C	A	C	B
B	A081	Circus aeruginosus			r	1	1	p		G	C	A	C	B
B	A081	Circus aeruginosus			p				P	DD	C	A	C	B
B	A082	Circus cyaneus			c				P	DD	C	B	C	C
B	A082	Circus cyaneus			w	1	2	i		G	C	B	C	C
B	A084	Circus pygargus			c				P	DD	C	B	C	C
B	A289	Cisticola juncidis			w				P	DD	C	B	C	C
B	A289	Cisticola juncidis			c				P	DD	C	B	C	C
B	A289	Cisticola juncidis			r				P	DD	C	B	C	C
B	A212	Cuculus canorus			r				P	DD	C	B	C	C
B	A212	Cuculus canorus			c				P	DD	C	B	C	C
B	A036	Cygnus olor			w				V	DD	D			
B	A036	Cygnus olor			c				P	DD	D			
B	A026	Egretta garzetta			w				P	DD	C	A	C	B
B	A026	Egretta garzetta			c				P	DD	C	A	C	B
B	A026	Egretta garzetta			r				P	DD	C	A	C	B

B	A383	Emberiza calandra			c				P	DD	C	B	C	C
B	A383	Emberiza calandra			w				P	DD	C	B	C	C
B	A383	Emberiza calandra			r				P	DD	C	B	C	C
B	A381	Emberiza schoeniclus			w				P	DD	C	B	C	C
B	A381	Emberiza schoeniclus			r				P	DD	C	B	C	C
B	A381	Emberiza schoeniclus			c				P	DD	C	B	C	C
B	A101	Falco biarmicus			w				V	DD	B	C	A	C
B	A103	Falco peregrinus			c				P	DD	C	B	C	C
B	A096	Falco tinnunculus			r				P	DD	C	A	C	C
B	A096	Falco tinnunculus			p				P	DD	C	A	C	C
B	A096	Falco tinnunculus			w				P	DD	C	A	C	C
B	A096	Falco tinnunculus			c				P	DD	C	A	C	C
B	A097	Falco vespertinus			c				P	DD	C	B	B	B
B	A125	Fulica atra			c				P	DD	C	B	C	C
B	A125	Fulica atra			w	30	30	i		G	C	B	C	C
B	A125	Fulica atra			r				P	DD	C	B	C	C
B	A125	Fulica atra			p				P	DD	C	B	C	C
B	A153	Gallinago gallinago			w	43	43	i		G	C	B	C	C
B	A153	Gallinago gallinago			c				P	DD	C	B	C	C
B	A154	Gallinago media			c				P	DD	D			
B	A123	Gallinula chloropus			p				C	DD	C	A	C	C
B	A123	Gallinula chloropus			w	21	39	i		G	C	A	C	C
B	A123	Gallinula chloropus			c				P	DD	C	A	C	C
B	A002	Gavia arctica			c				R	DD	D			
B	A001	Gavia stellata			c				R	DD	D			
B	A189	Gelochelidon nilotica			c				P	DD	D			
B	A127	Grus grus			w				R	DD	C	C	C	B
B	A131	Himantopus himantopus			c				P	DD	C	B	C	C
B	A131	Himantopus himantopus			r				P	DD	C	B	C	C
B	A251	Hirundo rustica			c				P	DD	C	B	C	C
B	A251	Hirundo rustica			r				P	DD	C	B	C	C
B	A862	Hydrocoloeus minutus			c				P	DD	C	B	C	C
B	A022	Ixobrychus minutus			c				P	DD	C	B	C	C
B	A022	Ixobrychus minutus			r				P	DD	C	B	C	C
B	A338	Lanius collurio			c				P	DD	C	B	C	C
B	A340	Lanius excubitor			c				P	DD	C	B	C	C
B	A179	Larus ridibundus			w	62	72	i		G	C	B	C	C
B	A179	Larus ridibundus			c				P	DD	C	B	C	C
I	1060	Lycaena dispar			p				P	DD	C	B	C	C
B	A767	Mergellus albellus			c				R	DD	D			
B	A875	Microcarbo pygmaeus			c				C	DD	C	B	B	B
B	A073	Milvus migrans			c				P	DD	D			
B	A074	Milvus milvus			c				V	DD	D			
B	A260	Motacilla flava			c				P	DD	C	B	C	C
B	A260	Motacilla flava			r				P	DD	C	B	C	C
B	A023	Nycticorax nycticorax			c				P	DD	C	A	C	B

B	A023	Nycticorax nycticorax			r				P	DD	C	A	C	B
B	A094	Pandion haliaetus			c				P	DD	C	B	C	B
B	A323	Panurus biarmicus			w				P	DD	C	B	C	C
B	A323	Panurus biarmicus			c				P	DD	C	B	C	C
B	A017	Phalacrocorax carbo			w	28	28	i		G	C	B	C	C
B	A017	Phalacrocorax carbo			c				P	DD	C	B	C	C
B	A034	Platalea leucorodia			c				P	DD	C	B	C	C
B	A140	Pluvialis apricaria			c				P	DD	C	B	C	C
B	A005	Podiceps cristatus			c				P	DD	C	B	C	C
B	A005	Podiceps cristatus			w				R	DD	C	B	C	C
B	A118	Rallus aquaticus			c				P	DD	C	B	C	C
B	A118	Rallus aquaticus			p				C	DD	C	B	C	C
B	A132	Recurvirostra avosetta			w				C	DD	C	C	B	C
B	A857	Spatula clypeata			c				P	DD	C	B	C	C
B	A856	Spatula querquedula			c				P	DD	C	C	C	C
B	A856	Spatula querquedula			r				R	DD	C	C	C	C
B	A193	Sterna hirundo			c				P	DD	C	B	C	C
B	A885	Sternula albifrons			c				P	DD	C	B	C	C
B	A210	Streptopelia turtur			c				P	DD	C	B	C	C
B	A210	Streptopelia turtur			r				P	DD	C	B	C	C
B	A351	Sturnus vulgaris			w				P	DD	C	B	C	C
B	A351	Sturnus vulgaris			c				P	DD	C	B	C	C
B	A351	Sturnus vulgaris			r				P	DD	C	B	C	C
B	A004	Tachybaptus ruficollis			c				P	DD	C	B	C	C
B	A004	Tachybaptus ruficollis			p				P	DD	C	B	C	C
B	A004	Tachybaptus ruficollis			w				P	DD	C	B	C	C
B	A004	Tachybaptus ruficollis			r				P	DD	C	B	C	C
B	A166	Tringa glareola			c				P	DD	C	B	C	C
B	A142	Vanellus vanellus			w	81	342	i		G	C	B	B	B
B	A142	Vanellus vanellus			p				P	DD	C	B	B	B
B	A142	Vanellus vanellus			c				P	DD	C	B	B	B
B	A142	Vanellus vanellus			r				P	DD	C	B	B	B

- **Group:** A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, I = Invertebrates, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles
- **S:** in case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes
- **NP:** in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)
- **Type:** p = permanent, r = reproducing, c = concentration, w = wintering (for plant and non-migratory species use permanent)
- **Unit:** i = individuals, p = pairs or other units according to the Standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting (see reference portal)
- **Abundance categories (Cat.):** C = common, R = rare, V = very rare, P = present - to fill if data are deficient (DD) or in addition to population size information
- **Data quality:** G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation); VP = 'Very poor' (use this category only, if not even a rough estimation of the population size can be made, in this case the fields for population size can remain empty, but the field "Abundance categories" has to be filled in)

Tabella 6: Altre importanti specie di flora e fauna

Species					Population in the site				Motivation					
Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size		Unit	Cat.	Species Annex		Other categories			
					Min	Max		C|R|V|P	IV	V	A	B	C	D

M	1327	Eptesicus serotinus						p	X						
A	5358	Hyla intermedia						P	X						
M	5365	Hypsugo savii						P	X						
M	1314	Myotis daubentonii						P	X						
M	2016	Pipistrellus kuhlii						P	X						
I		Sympetrum depressiusculum						P							X

- **Group:** A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, Fu = Fungi, I = Invertebrates, L = Lichens, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles
- **CODE:** for Birds, Annex IV and V species the code as provided in the reference portal should be used in addition to the scientific name
- **S:** in case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes
- **NP:** in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)
- **Unit:** i = individuals, p = pairs or other units according to the standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting, (see reference portal)
- **Cat.:** Abundance categories: C = common, R = rare, V = very rare, P = present
- **Motivation categories: IV, V:** Annex Species (Habitats Directive), **A:** National Red List data; **B:** Endemics; **C:** International Conventions; **D:** other reasons

Tabella 7: Minacce, pressioni e attività con impatti sul sito (Rango: H=high, M=medium, L=low. Interno/esterno: i=interno, o=esterno, b=entrambi).

Rango	Minacce e pressioni (codice)	Inquinamento (codice)	Interno/eterno
L	F02		i
M	E01		i

Minacce:

- F02: Costruzioni o modifiche (di insediamenti edilizi) all'interno di aree urbane o ricreative
- E01: Strade, percorsi, ferrovie e relative infrastrutture Ecce o:
  - azioni dei veicoli fuoristrada classificate come F07;
  - piccole strade associate con altre infrastrutture classificate con i relativi codici; parcheggi auto classifica con i relativi codici nella categoria F (es. F07);
  - strade di esbosco chiuse alla circolazione classificate B16.

☒ SIC/ZPS IT 4040014 *Valli Mirandolesi*

Tabella 8 - Descrizione della ZPS [Fonte Regione Emilia-Romagna]

ZSC-ZPS IT4060014 – Valli Mirandolesi	
Codice sito	IT 4040018
Tipologia	SIC-ZPS
Province	Modena
Estensione	2.726 Ha
Atto	Delibera Giunta Regionale 1816/2003

Il sito è collocato nella bassa pianura modenese in prossimità del confine regionale con la Lombardia e del confine provinciale con Ferrara, in un'area scarsamente abitata ma soggetta attualmente ad agricoltura intensiva in cui le conche geomorfologiche con terreni alluvionali erano occupati fino alla fine dell'800 e ai

primi del ‘900 da paludi e praterie umide utilizzate per secoli per l’allevamento degli equini. In particolare, il sito è delimitato a Nord dallo scolo Cavo Sotto, a Ovest dalla Via Guidalina, a Sud e a Est dalla strada provinciale Imperiale. È caratterizzato da un esteso e discontinuo mosaico (circa 800 ettari) di zone umide, stagni, praterie arbustate, siepi e boschetti realizzati prevalentemente da aziende agricole nel corso degli anni ’90 su terreni ritirati dalla produzione attraverso l’applicazione di misure agroambientali comunitarie finalizzate alla creazione e gestione di ambienti per la fauna e la flora selvatiche. Questi ambienti naturali e seminaturali, insieme al fitto reticolo di canali e ad alcune decine di ettari di bacini per l’itticoltura e appostamenti fissi per la caccia preesistenti, sono divenuti rapidamente uno dei più vasti ed importanti comprensori di interesse naturalistico della pianura interna. All’interno del sito ricade l’Oasi di protezione della fauna "Valli di Mortizzuolo".

Tabella 9 - Percentuale copertura degli habitat presenti nella ZPS [Fonte Regione Emilia-Romagna]

Habitat	Descrizione	% coperta
N16	Foreste di caducifoglie.	1.0
N08	Brughiere, boscaglie, macchia, garighe. Friganee.	1.0
N07	Torbiere, stagni, paludi. Vegetazione di cinta.	25.0
N14	Praterie migliorate.	2.0
N15	Altri terreni agricoli.	1.0
N12	Colture cerealicole estensive (incluse e colture in rotazione con maggese regolare).	64.0
N06	Corpi d’acqua interni (acque stagnanti e correnti).	6.0
Totale		100.0

Tabella 10 - Habitat di interesse comunitario censiti nel 2011

Codice	Nome	Priorità	Superficie	Stato di conservazione	Copertura (ha)
3150	Laghi eutrofici naturali con *Magnopotamion* o *Hydrocharition*	NO	C	B	0.26
3170	Stagni temporanei mediterranei	NO	C	B	19.22
3260	Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculion fluitantis e Callitricho- Batrachion*	NO	C	B	1.0
3270	Fiumi con argini melmosi con vegetazione del *Chenopodion rubri p.p* e *Bidention p.p*	NO	C	B	37.74
3280	Fiumi mediterranei a flusso permanente con vegetazione dell'alleanza *Paspalo-Agrostidion* e con filari ripari di *Salix* e *Populus alba*	NO	C	C	69.12
3290	Fiumi mediterranei a flusso intermittente con il *Paspalo-Agrostidion*	NO	C	B	72.45
92A0	Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*	NO	C	B	1.0

Tabella 11: Specie di cui all'articolo 4 della direttiva 2009/147/CE ed elencate nell'allegato II della direttiva 92/43/CEE e valutazione del sito per le stesse

Species					Population in the site						Site assessment			
G	Code	Scientific Name	S	NP	T	Size		Unit	Cat.	D. qual.	A|B|C|D	A|B|C		
						Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.
B	A086	Accipiter nisus			c				P	DD	C	B	C	C
B	A086	Accipiter nisus			w				P	DD	C	B	C	C
B	A086	Accipiter nisus			r				P	DD	C	B	C	C
B	A298	Acrocephalus arundinaceus			c				P	DD	C	B	C	C
B	A298	Acrocephalus arundinaceus			r				C	DD	C	B	C	C
B	A293	Acrocephalus melanopogon			c				P	DD	C	B	C	C
B	A294	Acrocephalus paludicola			c				V	DD	A	C	A	B
B	A296	Acrocephalus palustris			c				P	DD	C	B	C	C
B	A296	Acrocephalus palustris			r				P	DD	C	B	C	C

B	A295	Acrocephalus schoenobaenus			c				P	DD	C	B	C	C
B	A297	Acrocephalus scirpaceus			r				R	DD	C	B	C	C
B	A297	Acrocephalus scirpaceus			c				P	DD	C	B	C	C
B	A168	Actitis hypoleucos			w				C	DD	C	B	C	C
B	A168	Actitis hypoleucos			c				P	DD	C	B	C	C
B	A247	Alauda arvensis			r				C	DD	C	B	C	C
B	A247	Alauda arvensis			c				P	DD	C	B	C	C
B	A247	Alauda arvensis			w				C	DD	C	B	C	C
B	A229	Alcedo atthis			c				P	DD	C	B	C	B
B	A229	Alcedo atthis			w				C	DD	C	B	C	B
B	A229	Alcedo atthis			r	1	2	p		G	C	B	C	B
B	A054	Anas acuta			c				P	DD	C	B	C	C
B	A052	Anas crecca			w	45	57	i		G	C	B	C	C
B	A052	Anas crecca			c				C	DD	C	B	C	C
B	A053	Anas platyrhynchos			c				C	DD	C	B	C	C
B	A053	Anas platyrhynchos			w	800	1000	i		G	C	B	C	C
B	A053	Anas platyrhynchos			r	200	250	p		G	C	B	C	C
B	A041	Anser albifrons			c				P	DD	D			
B	A043	Anser anser			c				P	DD	B	B	C	B
B	A043	Anser anser			r	10	10	p		G	B	B	C	B
B	A255	Anthus campestris			c				P	DD	C	C	C	B
B	A257	Anthus pratensis			c				P	DD	C	B	C	C
B	A257	Anthus pratensis			w				C	DD	C	B	C	C
B	A259	Anthus spinoletta			c				P	DD	C	B	C	C
B	A226	Apus apus			r				C	DD	C	B	C	C
B	A226	Apus apus			c				P	DD	C	B	C	C
B	A773	Ardea alba			c				P	DD	C	B	B	B
B	A773	Ardea alba			w	74	90	i		G	C	B	B	B
B	A773	Ardea alba			p				P	DD	C	B	B	B
B	A028	Ardea cinerea			c				P	DD	C	B	C	C
B	A028	Ardea cinerea			w				P	DD	C	B	C	C
B	A028	Ardea cinerea			r				P	DD	C	B	C	C
B	A028	Ardea cinerea			p				P	DD	C	B	C	C
B	A029	Ardea purpurea			r	2	3	p		G	C	B	C	C
B	A029	Ardea purpurea			c				P	DD	C	B	C	C
B	A024	Ardeola ralloides			c				P	DD	D			
B	A222	Asio flammeus			c				P	DD	C	B	C	B
B	A222	Asio flammeus			w				R	DD	C	B	C	B
B	A221	Asio otus			w				C	DD	C	B	C	C
B	A221	Asio otus			r				C	DD	C	B	C	C
B	A221	Asio otus			c				P	DD	C	B	C	C
B	A218	Athene noctua			c				P	DD	C	B	C	C
B	A218	Athene noctua			w				C	DD	C	B	C	C
B	A218	Athene noctua			r				C	DD	C	B	C	C
B	A059	Aythya ferina			w	6	6	i		G	C	B	C	C
B	A059	Aythya ferina			c				P	DD	C	B	C	C

B	A061	Aythya fuligula			w	4	4	i		G	C	B	C	C
B	A061	Aythya fuligula			c				P	DD	C	B	C	C
B	A060	Aythya nyroca			c				P	DD	D			
B	A021	Botaurus stellaris			w	8	14	i		G	B	A	C	A
B	A021	Botaurus stellaris			c				P	DD	B	A	C	A
B	A021	Botaurus stellaris			r	3	4	p		G	B	A	C	A
B	A021	Botaurus stellaris			p				P	DD	B	A	C	A
B	A025	Bubulcus ibis			w	21	60	i		G	C	B	B	B
B	A025	Bubulcus ibis			c				R	DD	C	B	B	B
B	A133	Burhinus oedicnemus			c				R	DD	B	C	A	C
B	A087	Buteo buteo			p				P	DD	C	A	C	B
B	A087	Buteo buteo			r	1	2	p		G	C	A	C	B
B	A087	Buteo buteo			c				P	DD	C	A	C	B
B	A087	Buteo buteo			w				P	DD	C	A	C	B
B	A149	Calidris alpina			w				R	DD	C	B	C	C
B	A149	Calidris alpina			c				P	DD	C	B	C	C
B	A147	Calidris ferruginea			c				P	DD	D			
B	A145	Calidris minuta			c				P	DD	C	B	C	C
B	A861	Calidris pugnax			c				P	DD	C	B	C	B
B	A146	Calidris temminckii			c				P	DD	C	B	C	C
B	A364	Carduelis carduelis			c				P	DD	C	B	C	C
B	A364	Carduelis carduelis			r				P	DD	C	B	C	C
B	A364	Carduelis carduelis			w				P	DD	C	B	C	C
B	A288	Cettia cetti			w				C	DD	C	B	C	B
B	A288	Cettia cetti			c				P	DD	C	B	C	B
B	A288	Cettia cetti			r				C	DD	C	B	C	B
B	A138	Charadrius alexandrinus			c				P	DD	C	B	C	C
B	A138	Charadrius alexandrinus			r	1	1	p		G	C	B	C	C
B	A136	Charadrius dubius			r	5	8	p		G	C	B	C	B
B	A136	Charadrius dubius			c				P	DD	C	B	C	B
B	A137	Charadrius hiaticula			c				P	DD	C	B	C	C
B	A734	Chlidonias hybrida			c				P	DD	A	B	B	A
B	A734	Chlidonias hybrida			r	116	155	p		G	A	B	B	A
B	A198	Chlidonias leucopterus			c				P	DD	D			
B	A197	Chlidonias niger			c				P	DD	C	B	C	B
B	A363	Chloris chloris			r				P	DD	C	B	C	C
B	A363	Chloris chloris			w				P	DD	C	B	C	C
B	A363	Chloris chloris			c				P	DD	C	B	C	C
B	A031	Ciconia ciconia			r	1	1	p		G	C	B	C	B
B	A031	Ciconia ciconia			c				R	DD	C	B	C	B
B	A030	Ciconia nigra			c				V	DD	D			
B	A080	Circaetus gallicus			c				R	DD	D			
B	A081	Circus aeruginosus			p				P	DD	B	B	C	A
B	A081	Circus aeruginosus			c				C	DD	B	B	C	A
B	A081	Circus aeruginosus			w	2	2	i		G	B	B	C	A
B	A081	Circus aeruginosus			r	2	3	p		G	B	B	C	A

B	A082	Circus cyaneus			c				R	DD	C	B	C	C
B	A082	Circus cyaneus			w	4	5	i		G	C	B	C	C
B	A084	Circus pygargus			r	1	1	p		G	C	B	C	C
B	A084	Circus pygargus			c				R	DD	C	B	C	C
B	A289	Cisticola juncidis			r				C	DD	C	B	C	B
B	A289	Cisticola juncidis			c				P	DD	C	B	C	B
B	A289	Cisticola juncidis			w				C	DD	C	B	C	B
B	A859	Clanga clanga			c				V	DD	D			
B	A208	Columba palumbus			c				P	DD	C	C	C	C
B	A113	Coturnix coturnix			c				P	DD	C	B	C	C
B	A113	Coturnix coturnix			r				P	DD	C	B	C	C
B	A122	Crex crex			c				V	DD	C	C	C	C
B	A212	Cuculus canorus			c				P	DD	C	B	C	C
B	A212	Cuculus canorus			r				C	DD	C	B	C	C
B	A480	Cyanecula svecica			c				P	DD	D			
B	A483	Cyanistes caeruleus			c				P	DD	C	B	C	C
B	A483	Cyanistes caeruleus			r				P	DD	C	B	C	C
B	A483	Cyanistes caeruleus			w				P	DD	C	B	C	C
B	A036	Cygnus olor			c				R	DD	C	B	C	C
B	A036	Cygnus olor			r	3	4	p		G	C	B	C	C
B	A036	Cygnus olor			w	11	13	i		G	C	B	C	C
B	A738	Delichon urbicum			r				C	DD	C	B	C	C
B	A738	Delichon urbicum			c				P	DD	C	B	C	C
B	A026	Egretta garzetta			w				R	DD	C	B	C	B
B	A026	Egretta garzetta			c				P	DD	C	B	C	B
B	A399	Elanus caeruleus			c				V	DD	A	B	A	B
B	A383	Emberiza calandra			c				P	DD	C	B	C	C
B	A383	Emberiza calandra			w				P	DD	C	B	C	C
B	A383	Emberiza calandra			r				P	DD	C	B	C	C
B	A379	Emberiza hortulana			r				R	DD	B	C	A	C
B	A381	Emberiza schoeniclus			c				P	DD	C	B	C	C
B	A381	Emberiza schoeniclus			r				P	DD	C	B	C	C
B	A381	Emberiza schoeniclus			w				P	DD	C	B	C	C
B	A269	Erithacus rubecula			c				P	DD	C	B	C	C
B	A269	Erithacus rubecula			w				C	DD	C	B	C	C
B	A727	Eudromias morinellus			c				V	DD	B	C	A	C
B	A101	Falco biarmicus			w				V	DD	B	C	A	C
B	A098	Falco columbarius			w				R	DD	C	B	C	C
B	A098	Falco columbarius			c				P	DD	C	B	C	C
B	A095	Falco naumanni			c				R	DD	B	C	A	C
B	A103	Falco peregrinus			c				P	DD	C	B	C	C
B	A103	Falco peregrinus			w				R	DD	C	B	C	C
B	A099	Falco subbuteo			c				P	DD	C	A	C	B
B	A099	Falco subbuteo			r				P	DD	C	A	C	B
B	A096	Falco tinnunculus			r				P	DD	C	A	C	B
B	A096	Falco tinnunculus			c				P	DD	C	A	C	B

B	A096	Falco tinnunculus			w				P	DD	C	A	C	B
B	A096	Falco tinnunculus			p				P	DD	C	A	C	B
B	A097	Falco vespertinus			r				P	DD	C	B	B	B
B	A097	Falco vespertinus			c				P	DD	C	B	B	B
B	A359	Fringilla coelebs			c				P	DD	C	B	C	C
B	A359	Fringilla coelebs			w				P	DD	C	B	C	C
B	A360	Fringilla montifringilla			c				P	DD	D			
B	A125	Fulica atra			w	600	600	i		G	C	B	C	C
B	A125	Fulica atra			r	140	190	p		G	C	B	C	C
B	A125	Fulica atra			p				P	DD	C	B	C	C
B	A125	Fulica atra			c				P	DD	C	B	C	C
B	A153	Gallinago gallinago			c				P	DD	C	B	C	C
B	A153	Gallinago gallinago			w				C	DD	C	B	C	C
B	A154	Gallinago media			c				V	DD	D			
B	A123	Gallinula chloropus			p				P	DD	C	A	C	C
B	A123	Gallinula chloropus			w				P	DD	C	A	C	C
B	A123	Gallinula chloropus			r				P	DD	C	A	C	C
B	A123	Gallinula chloropus			c				P	DD	C	A	C	C
B	A342	Garrulus glandarius			r				P	DD	C	B	C	C
B	A342	Garrulus glandarius			w				P	DD	C	B	C	C
B	A342	Garrulus glandarius			c				P	DD	C	B	C	C
B	A189	Gelochelidon nilotica			c				C	DD	C	C	C	C
B	A135	Glareola pratincola			c				P	DD	D			
B	A127	Grus grus			w				V	DD	C	B	C	C
B	A127	Grus grus			c				R	DD	C	B	C	C
B	A131	Himantopus himantopus			c				P	DD	B	A	C	A
B	A131	Himantopus himantopus			r	120	180	p		G	B	A	C	A
B	A251	Hirundo rustica			r				C	DD	C	B	C	C
B	A251	Hirundo rustica			c				P	DD	C	B	C	C
B	A862	Hydrocoloeus minutus			c				P	DD	C	B	C	C
B	A022	Ixobrychus minutus			c				P	DD	C	B	C	C
B	A022	Ixobrychus minutus			r	1	2	p		G	C	B	C	C
B	A338	Lanius collurio			c				P	DD	C	B	C	C
B	A340	Lanius excubitor			c				P	DD	C	B	C	C
B	A339	Lanius minor			c				P	DD	B	C	B	C
B	A182	Larus canus			c				P	DD	D			
B	A183	Larus fuscus			c				P	DD	D			
B	A176	Larus melanocephalus			c				R	DD	C	C	B	C
B	A604	Larus michahellis			c				P	DD	C	B	C	C
B	A604	Larus michahellis			w				P	DD	C	B	C	C
B	A179	Larus ridibundus			w	23	41	i		G	C	B	C	C
B	A179	Larus ridibundus			c				P	DD	C	B	C	C
B	A157	Limosa lapponica			c				R	DD	C	C	C	B
B	A156	Limosa limosa			c				P	DD	C	B	C	C
B	A292	Locustella luscinioides			c				P	DD	C	B	C	C
B	A271	Luscinia megarhynchos			r				C	DD	C	A	C	B

B	A271	Luscinia megarhynchos			c				P	DD	C	A	C	B
I	1060	Lycaena dispar			p				P	DD	C	B	B	C
B	A152	Lymnocryptes minimus			w				R	DD	C	B	C	C
B	A152	Lymnocryptes minimus			c				P	DD	C	B	C	C
B	A855	Mareca penelope			c				P	DD	C	B	C	C
B	A855	Mareca penelope			w	13	13	i		G	C	B	C	C
B	A889	Mareca strepera			r	1	1	p		G	C	B	C	C
B	A889	Mareca strepera			c				P	DD	C	B	C	C
P	1428	Marsilea quadrifolia			p				P	DD	B	B	A	B
B	A767	Mergellus albellus			c				R	DD	D			
B	A230	Merops apiaster			c				P	DD	C	B	C	C
B	A875	Microcarbo pygmaeus			c				C	DD	C	C	B	B
B	A073	Milvus migrans			c				P	DD	C	B	C	C
B	A074	Milvus milvus			c				V	DD	D			
B	A262	Motacilla alba			w				P	DD	C	B	C	C
B	A262	Motacilla alba			c				P	DD	C	B	C	C
B	A261	Motacilla cinerea			w				P	DD	C	B	C	C
B	A261	Motacilla cinerea			c				P	DD	C	B	C	C
B	A260	Motacilla flava			c				P	DD	C	B	C	C
B	A260	Motacilla flava			r				C	DD	C	B	C	C
B	A768	Numenius arquata arquata			w	8	16	i		G	C	B	C	C
B	A768	Numenius arquata arquata			c				P	DD	C	B	C	C
B	A158	Numenius phaeopus			c				P	DD	C	B	C	C
B	A023	Nycticorax nycticorax			c				P	DD	C	B	C	C
B	A023	Nycticorax nycticorax			p				P	DD	C	B	C	C
B	A277	Oenanthe oenanthe			c				P	DD	C	B	C	C
B	A337	Oriolus oriolus			c				P	DD	C	B	C	C
B	A337	Oriolus oriolus			r				P	DD	C	B	C	C
B	A094	Pandion haliaetus			c				P	DD	C	B	C	C
B	A323	Panurus biarmicus			r	2	3	p		G	C	B	C	B
B	A323	Panurus biarmicus			c				P	DD	C	B	C	B
B	A330	Parus major			w				P	DD	C	B	C	C
B	A330	Parus major			c				P	DD	C	B	C	C
B	A330	Parus major			r				P	DD	C	B	C	C
B	A356	Passer montanus			w				P	DD	C	B	C	C
B	A356	Passer montanus			r				P	DD	C	B	C	C
B	A356	Passer montanus			c				P	DD	C	B	C	C
B	A112	Perdix perdix			p				P	DD	C	B	C	C
B	A072	Pernis apivorus			c				P	DD	C	B	C	B
B	A017	Phalacrocorax carbo			c				C	DD	C	B	C	C
B	A017	Phalacrocorax carbo			w				P	DD	C	B	C	C
B	A170	Phalaropus lobatus			c				R	DD	B	C	C	B
B	A035	Phoenicopterus ruber			c				V	DD	D			
B	A273	Phoenicurus ochruros			c				P	DD	C	C	C	C
B	A273	Phoenicurus ochruros			w				P	DD	C	C	C	C

B	A274	Phoenicurus phoenicurus			c				P	DD	C	B	C	C
B	A572	Phylloscopus collybita			c				P	DD	C	B	C	C
B	A572	Phylloscopus collybita			w				P	DD	C	B	C	C
B	A572	Phylloscopus collybita			r				P	DD	C	B	C	C
B	A034	Platalea leucorodia			c				P	DD	C	B	C	C
B	A032	Plegadis falcinellus			c				V	DD	D			
B	A140	Pluvialis apricaria			w				C	DD	C	B	C	B
B	A140	Pluvialis apricaria			c				P	DD	C	B	C	B
B	A141	Pluvialis squatarola			c				P	DD	D			
B	A005	Podiceps cristatus			c				P	DD	C	B	C	C
B	A005	Podiceps cristatus			r	1	2	p		G	C	B	C	C
B	A005	Podiceps cristatus			w				R	DD	C	B	C	C
B	A008	Podiceps nigricollis			c				P	DD	D			
B	A119	Porzana porzana			c				P	DD	D			
B	A266	Prunella modularis			c				P	DD	C	B	C	C
B	A266	Prunella modularis			w				P	DD	C	B	C	C
B	A250	Ptyonoprogne rupestris			c				P	DD	C	B	C	C
B	A118	Rallus aquaticus			c				P	DD	C	B	C	C
B	A118	Rallus aquaticus			r				P	DD	C	B	C	C
B	A118	Rallus aquaticus			p				P	DD	C	B	C	C
B	A118	Rallus aquaticus			w	2	9	i		G	C	B	C	C
B	A132	Recurvirostra avosetta			r	1	2	p		G	C	B	C	C
B	A132	Recurvirostra avosetta			c				P	DD	C	B	C	C
B	A336	Remiz pendulinus			c				P	DD	C	B	C	C
B	A336	Remiz pendulinus			w				P	DD	C	B	C	C
B	A336	Remiz pendulinus			r				P	DD	C	B	C	C
B	A249	Riparia riparia			r				C	DD	C	B	C	C
B	A249	Riparia riparia			c				P	DD	C	B	C	C
B	A276	Saxicola torquatus			c				P	DD	C	B	C	C
B	A276	Saxicola torquatus			r				C	DD	C	B	C	C
B	A276	Saxicola torquatus			w				C	DD	C	B	C	C
B	A155	Scolopax rusticola			c				P	DD	C	B	C	C
B	A155	Scolopax rusticola			w				R	DD	C	B	C	C
B	A361	Serinus serinus			w				P	DD	C	B	C	C
B	A361	Serinus serinus			r				P	DD	C	B	C	C
B	A361	Serinus serinus			c				P	DD	C	B	C	C
B	A857	Spatula clypeata			r	12	16	p		G	C	B	C	C
B	A857	Spatula clypeata			w	8	8	i		G	C	B	C	C
B	A857	Spatula clypeata			c				P	DD	C	B	C	C
B	A856	Spatula querquedula			r	15	20	p		G	C	C	C	C
B	A856	Spatula querquedula			c				C	DD	C	C	C	C
B	A478	Spinus spinus			w				P	DD	D			
B	A478	Spinus spinus			c				P	DD	D			
B	A193	Sterna hirundo			c				P	DD	C	B	C	B
B	A193	Sterna hirundo			r	30	54	p		G	C	B	C	B
B	A885	Sternula albifrons			r	28	41	p		G	C	B	C	B

B	A885	Sternula albifrons			c				P	DD	C	B	C	B
B	A210	Streptopelia turtur			r				C	DD	C	A	C	B
B	A210	Streptopelia turtur			c				P	DD	C	A	C	B
B	A351	Sturnus vulgaris			r				P	DD	C	B	C	C
B	A351	Sturnus vulgaris			w				P	DD	C	B	C	C
B	A351	Sturnus vulgaris			c				P	DD	C	B	C	C
B	A311	Sylvia atricapilla			c				P	DD	C	B	C	C
B	A311	Sylvia atricapilla			r				C	DD	C	B	C	C
B	A004	Tachybaptus ruficollis			c				C	DD	C	B	C	B
B	A004	Tachybaptus ruficollis			w	12	30	i		G	C	B	C	B
B	A004	Tachybaptus ruficollis			p				P	DD	C	B	C	B
B	A004	Tachybaptus ruficollis			r	30	40	p		G	C	B	C	B
B	A048	Tadorna tadorna			c				P	DD	D			
B	A863	Thalasseus sandvicensis			c				R	DD	C	C	B	C
B	A161	Tringa erythropus			c				P	DD	C	B	C	C
B	A161	Tringa erythropus			w				R	DD	C	B	C	C
B	A166	Tringa glareola			c				P	DD	C	B	C	B
B	A164	Tringa nebularia			c				P	DD	C	B	C	C
B	A164	Tringa nebularia			w				R	DD	C	B	C	C
B	A165	Tringa ochropus			c				P	DD	C	B	C	C
B	A165	Tringa ochropus			w				R	DD	C	B	C	C
B	A163	Tringa stagnatilis			c				P	DD	D			
B	A162	Tringa totanus			w				R	DD	C	B	C	C
B	A162	Tringa totanus			c				P	DD	C	B	C	C
A	1167	Triturus carnifex			p				P	DD	C	B	C	B
B	A265	Troglodytes troglodytes			w				P	DD	C	B	C	C
B	A265	Troglodytes troglodytes			c				P	DD	C	B	C	C
B	A286	Turdus iliacus			c				P	DD	C	B	C	C
B	A286	Turdus iliacus			w				C	DD	C	B	C	C
B	A283	Turdus merula			w				C	DD	C	B	C	C
B	A283	Turdus merula			c				P	DD	C	B	C	C
B	A283	Turdus merula			r				C	DD	C	B	C	C
B	A285	Turdus philomelos			c				P	DD	C	B	C	C
B	A285	Turdus philomelos			w				C	DD	C	B	C	C
B	A284	Turdus pilaris			w				C	DD	C	B	C	C
B	A284	Turdus pilaris			c				P	DD	C	B	C	C
B	A287	Turdus viscivorus			w				C	DD	C	B	C	C
B	A287	Turdus viscivorus			c				P	DD	C	B	C	C
B	A213	Tyto alba			c				P	DD	C	B	C	C
B	A213	Tyto alba			r				R	DD	C	B	C	C
B	A213	Tyto alba			w				R	DD	C	B	C	C
B	A142	Vanellus vanellus			r	50	70	p		G	B	B	C	A
B	A142	Vanellus vanellus			w	500	1059	i		G	B	B	C	A
B	A142	Vanellus vanellus			c				P	DD	B	B	C	A
B	A142	Vanellus vanellus			p				P	DD	B	B	C	A
B	A892	Zapornia parva			c				P	DD	D			

- **Group:** A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, I = Invertebrates, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles
- **S:** in case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes
- **NP:** in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)
- **Type:** p = permanent, r = reproducing, c = concentration, w = wintering (for plant and non-migratory species use permanent)
- **Unit:** i = individuals, p = pairs or other units according to the Standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting (see reference portal)
- **Abundance categories (Cat.):** C = common, R = rare, V = very rare, P = present - to fill if data are deficient (DD) or in addition to population size information
- **Data quality:** G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation); VP = 'Very poor' (use this category only, if not even a rough estimation of the population size can be made, in this case the fields for population size can remain empty, but the field "Abundance categories" has to be filled in)

Tabella 12: Altre importanti specie di flora e fauna

Species					Population in the site				Motivation					
Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size		Unit	Cat.	Species Annex		Other categories			
					Min	Max		C|R|V|P	IV	V	A	B	C	D
I		Collas hyale						P						X
P		Crypsis schoenoides						P						X
M	1327	Eptesicus serotinus						p	X					
R	5670	Hierophis viridiflavus						P	X					
P		Hydrocharis morsus-ranae						P						X
A	5358	Hyla intermedia						P	X					
M	5365	Hypsugo savii						P	X					
R	5179	Lacerta bilineata						P	X					
P		Leucojum aestivum						P						X
M	1358	Mustela putorius						P		X				
M	1314	Myotis daubentonii						P	X					
P		Nymphoides peltata						P			X			
P		Oenanthe aquatica						P						X
A	6976	Pelophylax esculentus						P		X				
M	2016	Pipistrellus kuhlii						P	X					
M	1309	Pipistrellus pipistrellus						P	X					
P		Sagittaria sagittifolia						P			X			
P		Salvinia natans						P			X			
P		Samolus valerandi						P						X
P		Schoenoplectus tabernaemontani						P						X
I		Sympetrum depressiusculum						P						X
P		Utricularia vulgaris						P						X
P		Viola pumila						P						X

- **Group:** A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, Fu = Fungi, I = Invertebrates, L = Lichens, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles
- **CODE:** for Birds, Annex IV and V species the code as provided in the reference portal should be used in addition to the scientific name
- **S:** in case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes
- **NP:** in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)
- **Unit:** i = individuals, p = pairs or other units according to the standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting, (see reference portal)
- **Cat.:** Abundance categories: C = common, R = rare, V = very rare, P = present
- **Motivation categories: IV, V:** Annex Species (Habitats Directive), **A:** National Red List data; **B:** Endemics; **C:** International Conventions; **D:** other reasons

Tabella 13: Minacce, pressioni e attività con impatti sul sito (Rango: H=high, M=medium, L=low.Interno/esterno: i=interno, o=esterno, b=entrambi).

Rango	Minacce e pressioni (codice)	Inquinamento (codice)	Interno/eterno
L	F02		i
M	E01		I
M	G14		i

Minacce:

- F02: Costruzioni o modifiche (di insediamenti edilizi) all'interno di aree urbane o ricreative.
- E01: Strade, percorsi, ferrovie e relative infrastrutture Ecce o:
  - azioni dei veicoli fuoristrada classificate come F07;
  - piccole strade associate con altre infrastrutture classificate con i relativi codici; parcheggi auto classifica con i relativi codici nella categoria F (es. F07);
  - strade di esbosco chiuse alla circolazione classificate B16.
- G14: Uso di munizioni di piombo o piombini per la pesca.
  L'avvelenamento in generale deve essere classificato G13.

☒ ZSC/ZPS IT 4040016 *Fiume Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico*

Tabella 14 - Descrizione della ZPS [Fonte Regione Emilia-Romagna]

ZSC-ZPS IT4060016 - Fiume Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico	
Codice sito	IT4060016
Tipologia	ZSC-ZPS
Province	Ferrara
Estensione	3.139,75 Ha
Atto	Delibera Giunta Regionale 1816/2003

Il sito è localizzato nella bassa pianura modenese a ridosso del confine regionale con la Lombardia e di quello provinciale con Reggio Emilia. Si tratta di un'area agricola scarsamente urbanizzata e caratterizzata dalla presenza di ampi canali (Collettore Acque Basse Reggiane Fossa Raso) e di un esteso complesso di siepi alberate. È una delle aree della bassa pianura emiliana con la maggiore densità e superficie di siepi e con specie ornitiche tipiche di questi ambienti.

Tabella 15 - Percentuale copertura degli habitat presenti nella ZPS [Fonte Regione Emilia-Romagna]

Habitat	Descrizione	% coperta
N20	Impianti forestali a monocoltura (inclusi pioppeti o specie esotiche)	9.0
N08	Brughiere, boscaglie, macchia, garighe. Friganee.	1.0
N07	Torbiere, stagni, paludi. Vegetazione di cinta.	15.0
N14	Praterie migliorate	9.0

N15	Altri terreni agricoli	6.0
N10	Praterie umide, praterie di mesofite	15.0
N06	Corpi d'acqua interni (acque stagnanti e correnti)	30.0
N16	Foreste di caducifoglie	15.0
Totale		100.0

Tabella 16 - Habitat di interesse comunitario censiti nel 2011

Codice	Nome	Priorità	Superficie	Stato di conservazione	Copertura (ha)
3130	Acque stagnanti da oligotrofe a mesotrofe con *Littorelletea* e/o *Isoeto-Nanojuncetea*	NO	C	C	12.71
3150	Laghi eutrofici naturali con *Magnopotamion* o *Hydrocharition*	NO	C	C	12.81
3270	*Chenopodietum* rubri dei fiumi submontani	NO	C	B	101.0
6430	Praterie di megaforbie eutrofiche	NO	C	B	48.47
91F0	Boschi misti di quercia, olmo e frassino di grandi fiumi	NO	C	B	22.64
92A0	Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*	NO	C	B	213.33

Tabella 17: Specie di cui all'articolo 4 della direttiva 2009/147/CE ed elencate nell'allegato II della direttiva 92/43/CEE e valutazione del sito per le stesse

Species					Population in the site						Site assessment			
G	Code	Scientific Name	S	NP	T	Size		Unit	Cat.	D. qual.	A|B|C|D	A|B|C		
						Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.
F	1100	Acipenser naccarii			c				R	DD	B	C	C	A
B	A298	Acrocephalus arundinaceus			r				P	DD	C	B	C	C
B	A298	Acrocephalus arundinaceus			c				P	DD	C	B	C	C
B	A297	Acrocephalus scirpaceus			c				P	DD	C	B	C	C
B	A297	Acrocephalus scirpaceus			r				P	DD	C	B	C	C
B	A229	Alcedo atthis			p				P	DD	C	B	C	B

B	A229	Alcedo atthis			w				P	DD	C	B	C	B
B	A229	Alcedo atthis			r				P	DD	C	B	C	B
B	A229	Alcedo atthis			c				P	DD	C	B	C	B
F	1103	Alosa fallax			c				P	DD	C	B	C	A
B	A052	Anas crecca			c				C	DD	C	B	C	C
B	A052	Anas crecca			w	13	43	i		G	C	B	C	C
B	A226	Apus apus			c				P	DD	D			
B	A773	Ardea alba			c				C	DD	C	B	B	C
B	A773	Ardea alba			w	2	2	i		G	C	B	B	C
B	A028	Ardea cinerea			c				C	DD	C	A	C	A
B	A028	Ardea cinerea			r	20	30	p		G	C	A	C	A
B	A028	Ardea cinerea			w	5	5	i		G	C	A	C	A
B	A029	Ardea purpurea			c				P	DD	D			
B	A024	Ardeola ralloides			r	2	3	p		G	C	A	C	A
B	A024	Ardeola ralloides			c				P	DD	C	A	C	A
B	A222	Asio flammeus			w				R	DD	C	C	A	C
F	1137	Barbus plebejus			p				V	DD	C	C	B	C
B	A147	Calidris ferruginea			c				P	DD	D			
B	A145	Calidris minuta			c				P	DD	D			
B	A861	Calidris pugnax			c				P	DD	C	B	C	C
B	A136	Charadrius dubius			c				P	DD	D			
B	A137	Charadrius hiaticula			c				P	DD	D			
B	A734	Chlidonias hybrida			c				R	DD	B	C	A	C
B	A197	Chlidonias niger			c				P	DD	C	B	C	C
F	1140	Chondrostoma soetta			p				R	DD	C	C	B	C
B	A081	Circus aeruginosus			p				P	DD	C	C	C	C
B	A082	Circus cyaneus			c				P	DD	C	B	C	C
B	A082	Circus cyaneus			w				P	DD	C	B	C	C
B	A084	Circus pygargus			c				P	DD	D			
F	5304	Cobitis bilineata			p				V	DD	C	C	B	C
B	A212	Cuculus canorus			c				P	DD	C	B	C	C
B	A212	Cuculus canorus			r				P	DD	C	B	C	C
B	A738	Delichon urbicum			c				P	DD	D			
B	A026	Egretta garzetta			c				P	DD	C	A	C	A
B	A026	Egretta garzetta			w	6	6	i		G	C	A	C	A
B	A026	Egretta garzetta			r	20	30	p		G	C	A	C	A
R	1220	Emys orbicularis			p				P	DD	C	B	C	C
B	A153	Gallinago gallinago			c				C	DD	C	B	C	C
B	A153	Gallinago gallinago			w	31	31	i		G	C	B	C	C
B	A131	Himantopus himantopus			c				P	DD	D			
B	A251	Hirundo rustica			c				P	DD	D			
B	A022	Ixobrychus minutus			r				P	DD	C	B	C	C
B	A022	Ixobrychus minutus			c				P	DD	C	B	C	C
B	A233	Jynx torquilla			c				P	DD	C	B	C	C
B	A233	Jynx torquilla			r				P	DD	C	B	C	C
B	A271	Luscinia megarhynchos			r				P	DD	C	B	C	B

B	A271	Luscinia megarhynchos			c				P	DD	C	B	C	B
I	1060	Lycaena dispar			p				P	DD	C	C	B	C
B	A230	Merops apiaster			c				P	DD	D			
B	A260	Motacilla flava			r				P	DD	C	B	C	C
B	A260	Motacilla flava			c				P	DD	C	B	C	C
B	A023	Nycticorax nycticorax			r	150	160	p		G	C	A	C	A
B	A023	Nyctlcorax nyctlcorax			c				P	DD	C	A	C	A
B	A337	Oriolus oriolus			r				P	DD	C	B	C	B
B	A337	Oriolus oriolus			c				P	DD	C	B	C	B
B	A214	Otus scops			c				P	DD	D			
F	1095	Petromyzon marinus			c				R	DD	C	C	C	A
B	A017	Phalacrocorax carbo			c				C	DD	C	B	C	A
B	A017	Phalacrocorax carbo			w	85	85	i		G	C	B	C	A
B	A140	Pluvialis apricaria			w				P	DD	C	C	C	C
B	A119	Porzana porzana			c				P	DD	C	B	C	C
F	5962	Protochondrostoma genei			p				V	DD	C	C	B	C
B	A132	Recurvirostra avosetta			c				P	DD	C	C	C	C
B	A249	Riparia riparia			c				P	DD	D			
F	1114	Rutilus pigus			p				V	DD	C	C	B	C
B	A155	Scolopax rusticola			c				P	DD	D			
B	A856	Spatula querquedula			c				P	DD	D			
B	A193	Sterna hirundo			c				P	DD	D			
B	A885	Sternula albifrons			c				P	DD	D			
B	A210	Streptopelia turtur			r				P	DD	C	B	C	C
B	A210	Streptopelia turtur			c				P	DD	C	B	C	C
B	A004	Tachybaptus ruficollis			c				R	DD	C	C	C	C
B	A004	Tachybaptus ruficollis			w				R	DD	C	C	C	C
B	A166	Tringa glareola			c				P	DD	C	B	C	C
B	A164	Tringa nebularia			c				P	DD	D			
B	A165	Tringa ochropus			w	3	3	i		G	C	B	C	C
B	A165	Tringa ochropus			c				C	DD	C	B	C	C
A	1167	Triturus carnifex			p				P	DD	C	B	C	C
B	A232	Upupa epops			r				P	DD	C	B	C	C
B	A232	Upupa epops			c				P	DD	C	B	C	C

- **Group:** A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, I = Invertebrates, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles
- **S:** in case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes
- **NP:** in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)
- **Type:** p = permanent, r = reproducing, c = concentration, w = wintering (for plant and non-migratory species use permanent)
- **Unit:** i = individuals, p = pairs or other units according to the Standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting (see reference portal)
- **Abundance categories (Cat.):** C = common, R = rare, V = very rare, P = present - to fill if data are deficient (DD) or in addition to population size information
- **Data quality:** G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation); VP = 'Very poor' (use this category only, if not even a rough estimation of the population size can be made, in this case the fields for population size can remain empty, but the field "Abundance categories" has to be filled in)

Tabella 18: Altre importanti specie di flora e fauna

Species					Population in the site				Motivation					
Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size		Unit	Cat.	Species Annex		Other categories			
					Min	Max		C|R|V|P	IV	V	A	B	C	D
F		Alburnus alburnus alborella						P						X
I		Andreiniimon nuptialis						P						X
F		Anguilla anguilla						P						X
A	6962	Bufotes viridis Complex						P	X					
M	1327	Eptesicus serotinus						p	X					
F		Esox lucius						P			X			
P		Euphorbia palustris						P						X
P		Gratiola officinalis						P						X
A	5358	Hyla intermedia						P	X					
M	5365	Hypsugo savii						P	X					
P		Leucojum aestivum						P						X
P		Nymphoides peltata						P						X
P		Oenanthe aquatica						P						X
A	6976	Pelophylax esculentus						P		X				
F		Perca fluviatilis						P						X
M	2016	Pipistrellus kuhlii						P	X					
P	1849	Ruscus aculeatus						P		X				
F		Rutilus aula						P				X		
P		Salvinia natans						P						X
I	1040	Stylurus flavipes						P	X					
I		Sympetrum depressiusculum						P						X
F		Tinca tinca						P						X
R	6091	Zamenis longissimus						P	X					

- **Group:** A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, Fu = Fungi, I = Invertebrates, L = Lichens, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles
- **CODE:** for Birds, Annex IV and V species the code as provided in the reference portal should be used in addition to the scientific name
- **S:** in case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes
- **NP:** in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)
- **Unit:** i = individuals, p = pairs or other units according to the standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting, (see reference portal)
- **Cat.:** Abundance categories: C = common, R = rare, V = very rare, P = present
- **Motivation categories: IV, V:** Annex Species (Habitats Directive), **A:** National Red List data; **B:** Endemics; **C:** International Conventions; **D:** other reasons

Tabella 19: Minacce, pressioni e attività con impatti sul sito (Rango: H=high, M=medium,L=low.Interno/esterno: i=interno, o=esterno, b=entrambi).

Rango	Minacce e pressioni (codice)	Inquinamento (codice)	Interno/eterno
M	G14		i
H	J01		b

Minacce:

- G14: Uso di munizioni di piombo o piombini per la pesca.
  L'avvelenamento in generale deve essere classificato G13.
- J01: Sorgenti inquinanti di diverso tipo per le acque di superficie e di falda.

3.4 VIncA

In tutti i siti Natura 2000 (SIC e ZPS) sono vietati gli interventi, le attività e le opere di seguito individuati che possono compromettere la salvaguardia degli ambienti naturali, con particolare riguardo alla flora, alla fauna ed agli habitat di interesse comunitario tutelati ai sensi delle Direttive n. 92/43/CEE e n. 2009/147/CE (ex 79/409/CEE), al fine di ottenere un miglioramento del loro stato di conservazione.

Nello specifico, al capitolo “Attività di produzione energetica, reti tecnologiche e infrastrutturali e smaltimento dei rifiuti” è descritto il “divieto della realizzazione di nuovi impianti fotovoltaici a terra in presenza di habitat di interesse comunitario, così come individuati nella “Carta degli Habitat dei SIC e delle ZPS della Regione Emilia-Romagna”; negli altri casi i nuovi impianti fotovoltaici a terra devono essere sottoposti alla procedura della valutazione di incidenza. Per quanto concerne le fonti energetiche rinnovabili (agrovoltaico, eolico, da biomasse, da biogas e idroelettrico), sono, altresì, fatte salve le norme contenute nei seguenti provvedimenti regionali: - Deliberazione di Giunta Regionale n. 1793 del 3.11.2008 "Direttive in materia di derivazioni d'acqua pubblica ad uso idroelettrico”. - Deliberazione Assembleare n. 28 del 6.12.2010 "Prima individuazione delle aree e dei siti per l'installazione di impianti di produzione di energia elettrica mediante l'utilizzo della fonte energetica rinnovabile solare fotovoltaica. (Proposta della Giunta regionale in data 15 novembre 2010, n. 1713)". - Deliberazione di Giunta Regionale n. 46 del 17.1.2011 "Ricognizione delle aree oggetto della deliberazione dell'assemblea legislativa del 6 dicembre 2010, n. 28 (recante "Prima individuazione delle aree e dei siti per l'istallazione di impianti di produzione di Allegato parte integrante - 1 pagina 19 di 164 energia elettrica mediante l'utilizzo della fonte energetica rinnovabile solare fotovoltaica")." - Deliberazione di Giunta Regionale n. 926 del 27.6.2011 “Ricognizione delle aree oggetto della deliberazione dell'Assemblea legislativa del 6 dicembre 2010, n. 28 (recante "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") per i territori dei sette comuni dell'Alta Val Marecchia”. - Deliberazione Assembleare n. 51 del 26.7.2011 "Individuazione delle aree e dei siti per l'installazione di impianti di produzione di energia elettrica mediante l'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili eolica, da biogas, da biomasse e idroelettrica. (Proposta della Giunta regionale in data 4 luglio 2011, n. 969)".

La Delibera 1147/2018 “Modifiche misure di conservazione” stabilisce, al punto 7, che “le regolamentazioni definite nelle Misure Generali di Conservazione, nelle Misure Specifiche di Conservazione e nei Piani di Gestione di applicano limitatamente al territorio compreso nel perimetro dei siti della Rete Natura 2000 dell’Emilia-Romagna”.

Considerando la tipologia di progetto, considerando le misure di attenuazione programmate intese a evitare o ridurre gli impatti del progetto, considerando i minimi impatti del progetto sul territorio in fase di cantiere e considerando le restrizioni specificate nei Piani di Gestione dei siti protetti di Rete Natura 2000, non si ritiene che l’impianto agrovoltaico possa interferire direttamente con habitat, specie e integrità del territorio di Rete Natura 2000, pertanto non si procede oltre con le valutazioni nel presente ambito.

A tal fine, per quanto interessa la posa dei cavidotti, verranno privilegiate metodologie di posa non invasive (utilizzo dei ponti già in essere al posto di trivellazioni) al fine di garantire il massimo grado di compatibilità ambientale dell'intervento.

3.5 Produzioni agricole di pregio

La Denominazione di Origine identifica un prodotto agroalimentare originario di un determinato territorio, la cui qualità o le cui caratteristiche organolettiche sono dovute essenzialmente o esclusivamente ad un determinato ambito geografico con i suoi intrinseci fattori naturali e antropici.

Tutte le fasi di produzione, lavorazione e trasformazione sono realizzate esclusivamente nell'area geografica delimitata.

La Indicazione Geografica Protetta (IGP) identifica un prodotto agroalimentare originario di un determinato territorio, alla cui origine geografica sono essenzialmente attribuibili una data qualità o altre caratteristiche organolettiche. La produzione o la lavorazione o la trasformazione sono realizzati esclusivamente nell'area geografica delimitata.

Per quanto riguarda le produzioni vitivinicole, i vini DOP sono classificati in denominazioni di origine controllata e garantita (DOCG) e denominazioni di origine controllata (DOC); i vini IGP comprendono le indicazioni geografiche tipiche (IGT) della precedente classificazione nazionale.

I prodotti a marchio DOP e IGP rappresentano l'eccellenza della produzione agroalimentare europea e sono ciascuno il frutto di una combinazione unica di fattori umani ed ambientali caratteristica di un determinato territorio. Per questo motivo l'Unione europea stabilisce regole precise per la loro salvaguardia attraverso l'istituzione di appositi regimi normativi di qualità a tutela dei consumatori e con lo scopo di dotare i produttori di strumenti concreti per identificare, tutelare e promuovere al meglio prodotti agroalimentari aventi caratteristiche specifiche riconducibili alla loro origine geografica.

Dal sopralluogo è emerso che non sono presenti coltivazioni di pregio; le superfici risultano attualmente destinate a foraggere e tale indirizzo agricolo verrà mantenuto. Non sono quindi previsti cambiamenti sostanziali nell'uso agricolo dei terreni.

3.6 D.Lgs. 199/2021 "Disciplina per l'individuazione di superfici e aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili"

Il Decreto Legislativo n.199 dell'8 novembre, che attua la Direttiva UE 11/12/2018, n. 2001, reca disposizioni in materia di energia da fonti rinnovabili, e definisce gli strumenti, i meccanismi, gli incentivi e il quadro istituzionale, finanziario e giuridico, necessari per il raggiungimento degli obiettivi di incremento della quota di energia da fonti rinnovabili al 2030.

In sostanza il D.Lgs. 199/2021 rappresenta un'accelerazione del percorso di crescita sostenibile del paese in linea con gli obiettivi europei di decarbonizzazione del sistema energetico al 2030 e 2050. Nella pratica

definisce strumenti, incentivi, quadro istituzionale, finanziario e giuridico. Inoltre, rientra nelle disposizioni attuative del PNRR in materia di energia da fonti rinnovabili: punto questo di assoluta rilevanza e attualità.

Le modifiche introdotte hanno dato maggiore flessibilità e versatilità al tema delle comunità energetiche. Vediamo le principali novità introdotte:

- incremento al 60% della copertura da fonti rinnovabili dei consumi energetici di edifici nuovi o soggetti a ristrutturazioni rilevanti
- possibilità di partecipazione a servizi di Demand Response
- regolamentazione dei meccanismi di asta al ribasso
- modificata la dimensione degli impianti che passa da 200 kW massimo a 1 MW per ogni singolo impianto
- definiti i regimi di sostegno e gli strumenti di promozione
- eliminato il limite imposto dalla cabina secondaria
- definiti i criteri di riduzione delle emissioni per il calcolo di gas a effetto serra
- possibilità di utilizzo di impianti appartenenti a comunità energetiche create con le regole precedenti
- le nuove comunità energetiche potranno avere al massimo il 30% della potenza complessiva derivante da impianti già esistenti.

Nello specifico, il comma 8 dell'articolo 20 del presente Decreto indica le aree idonee sulla base dei criteri e delle modalità stabiliti dai Decreti indicati al comma 1 dell'articolo 20.

Si riporta nella seguente Tabella se l'area di progetto ricade in una o più delle aree indicate al comma 8 dell'articolo 20 del D.L. 199/2021 recante "*Disciplina per l'individuazione di superfici e aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili*".

Tabella 20: Presenza o meno dei mappali dell'area in esame nelle aree idonee **per l'installazione di impianti fotovoltaici** indicare al comma 8 dell'articolo 20 del D.L. 199/2021

	Lettera del comma 8 art.20 D.Lgs. 199/2021 e s.m.i..	L'area di progetto ricade tra quelle indicate nel comma indicato?
a	i siti ove sono già installati impianti della stessa fonte e in cui vengono realizzati interventi di modifica non sostanziale ai sensi dell'articolo 5, commi 3 e seguenti, del decreto legislativo 3 marzo 2011 n. 28, nonché, per i soli impianti solari fotovoltaici, i siti in cui, alla data di entrata in vigore della presente disposizione, sono presenti impianti fotovoltaici sui quali, senza variazione dell'area occupata o comunque con variazioni dell'area occupata nei limiti di cui alla lettera c-ter), numero 1), sono eseguiti interventi di modifica sostanziale per rifacimento,	No

	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 agrovoltaico;	
b	le aree dei siti oggetto di bonifica individuate ai sensi del Titolo V, Parte quarta, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152	No
c	le cave e miniere cessate, non recuperate o abbandonate o in condizioni di degrado ambientale, o le porzioni di cave e miniere non suscettibili di ulteriore sfruttamento.	No
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.	No
c-bis.1)	i siti e gli impianti nella disponibilità delle società di gestione aeroportuale all'interno ((dei sedimi aeroportuali, ivi inclusi quelli all'interno del perimetro di pertinenza degli aeroporti delle isole minori)) di cui all'allegato 1 al decreto del Ministro dello sviluppo economico 14 febbraio 2017, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 114 del 18 maggio 2017, ferme restando le necessarie verifiche tecniche da parte dell'Ente nazionale per l'aviazione civile (ENAC)	No
c-ter)	esclusivamente per gli impianti fotovoltaici, anche con moduli a terra, e per gli impianti di produzione di biometano, 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:	No
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;	No
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;	No
3	le aree adiacenti alla rete autostradale entro una distanza non superiore a 300 metri.	No
c-quarter)	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 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	Sì

in aree sottoposte a tutela secondo quanto previsto all'articolo 12, comma 3-bis, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387.))

Tuttavia, l'articolo 7 del medesimo D.Lgs. 199/2021 indica che "*le aree non incluse tra le aree idonee non possono essere dichiarate non idonee all'installazione di impianti di produzione di energia rinnovabile, in sede di pianificazione territoriale ovvero nell'ambito di singoli procedimenti, in ragione della sola mancata inclusione nel novero delle aree idonee*".

4 QUADRO PROGETTUALE

4.1 Descrizione del progetto

Scopo del presente capitolo è quello di illustrare i criteri progettuali e le principali caratteristiche tecniche relative alla costruzione di un impianto agrovoltaico associato alla proponente Società SEDNA SOLAR S.R.L. con sede in Milano.

Di seguito si riporta una breve sintesi dell'impianto agrovoltaico oggetto del presente elaborato.

Tabella 21: Sintesi descrittiva del progetto

Sintesi progettuale	
Ubicazione	
Regione	Emilia-Romagna
Provincia	Ferrara
Comune	Bondeno
Riferimenti catastali	Fg.70 Mp. 393-105-351-352-353-444-469-251-433-218-459-455-104-394-396-428-1297-397-453-457-103-437 Fg.90 Mp. 13-14-20-21-49-8-48-51-15-22-1 Fg.92 Mp. 65-78-127-66-119-120-154-155-1-2-123 Fg.113 Mp. 12-13-16-28 Fg.114 Mp. 10-58-61-85-155-157-172-174-67-68-9-106-126-135-70-71-72-73-220-57-192
Area disponibile	180,3 ha
Società proponente	
Ragione Sociale	SEDNA SOLAR S.R.L.
C.F. / P.Iva	12032660966
Pec	csomitalia@lamiapec.it
Indirizzo sede legale	Via Bernina 7 – 20158 – MILANO (MI)
Grandezze principali di impianto	
Potenza DC/Potenza nominale	115.555,440 kWp / 100.200,000 kW
Potenza AC di connessione	100.000,00 kW
Componenti principali di impianto	

Cabina di raccolta	n. 6 cabine di raccolta a 36 kV
Cabine di trasformazione	n.16 skid di trasformazione 6600 kVA n.10 skid di trasformazione 3300 kVA
Inverter di stringa	n. 334 inverter HUAWEY 330-KTL-H1 330kW
Moduli	n. 175.084 moduli Bifacial Canadian Solar 660W
Tracker	Monoassiali 1P con azimut 7°-9°-10°-13°-14°-15°
	Opere di connessione alla rete
Tensione di connessione	36kV – Alta tensione
Gestione di rete	Terna spa
Cod. pratica	202404578

Nel presente capitolo vengono illustrate le scelte progettuali adottate per la realizzazione di un impianto agrivoltaico avanzato per la produzione di energia da fonte solare, di potenza di picco pari a 115.555,440 kWp, con tracker ad inseguimento mono-assiale (asse in direzione N-S) nel Comune di Bondeno (FE) e delle opere connesse, nonché delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto.

L'impianto sarà collegato tramite un nuovo elettrodotto in cavo interrato in antenna a 36 kV alla nuova Stazione elettrica (SE) della rete di Trasmissione Nazionale (RTN) a 132/36 kV a cui verranno ricollegate le linee RTN a 132 kV "Finale Emilia – Bondeno", "Bondeno – Ferrara Cassana" e "Bondeno Pilastresi All.", previo:

- Potenziamento/rifacimento delle direttrici RTN a 132 kV "Bondeno – Finale Emilia", "Bondeno – Ferrara Cassana" e "Ferrara Cassana - Ferrara ZI".
- Realizzazione di un nuovo elettrodotto RTN a 132 kV tra la nuova SE suddetta e la futura sezione a 132 kV dell'esistente SE RTN a 380 kV denominata "Ferrara Nord", prevista dall'intervento 318-P del Piano di Sviluppo Terna.
- Realizzazione dell'intervento 318-P del Piano di Sviluppo Terna

Ai sensi dell'art.21 dell'allegato A alla deliberazione Arg/elt/99/08 e s.m.i. dell'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente, il nuovo elettrodotto in cavo interrato a 36 kV per il collegamento dell'impianto alla Stazione Elettrica della RTN costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 36 kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

L'impianto in questione sarà del tipo a pannelli fotovoltaici su strutture ad inseguimento infisse nel terreno; esso sarà essenzialmente composto dai seguenti elementi:

- Strutture di sostegno ad inseguimento mono assiale "tracker",
- Pannelli fotovoltaici,
- Quadri elettrici BT,
- Inverter di stringa per la conversione CC/CA,
- Cabine di trasformazione BT/36 kV,
- Cabine di raccolta 36 kV,
- Fanno parte dell'impianto elementi ausiliari e complementari:

a) Impianti ausiliari
b) Sistemi di sicurezza e sorveglianza
c) Viabilità di accesso e strade di servizio
d) Recinzione perimetrale

Il posizionamento delle apparecchiature e delle strutture dell'impianto, nonché il tracciamento delle opere edili, è stato eseguito partendo dalla superficie complessivamente disponibile all'interno dell'area rurale di valorizzazione fruitiva delle risorse ambientali.

Dal confronto delle misure effettuate sulla zona geografica, dei dati satellitari e delle mappe catastali, si è pervenuto ad una prima tracciatura dei confini dell'impianto.

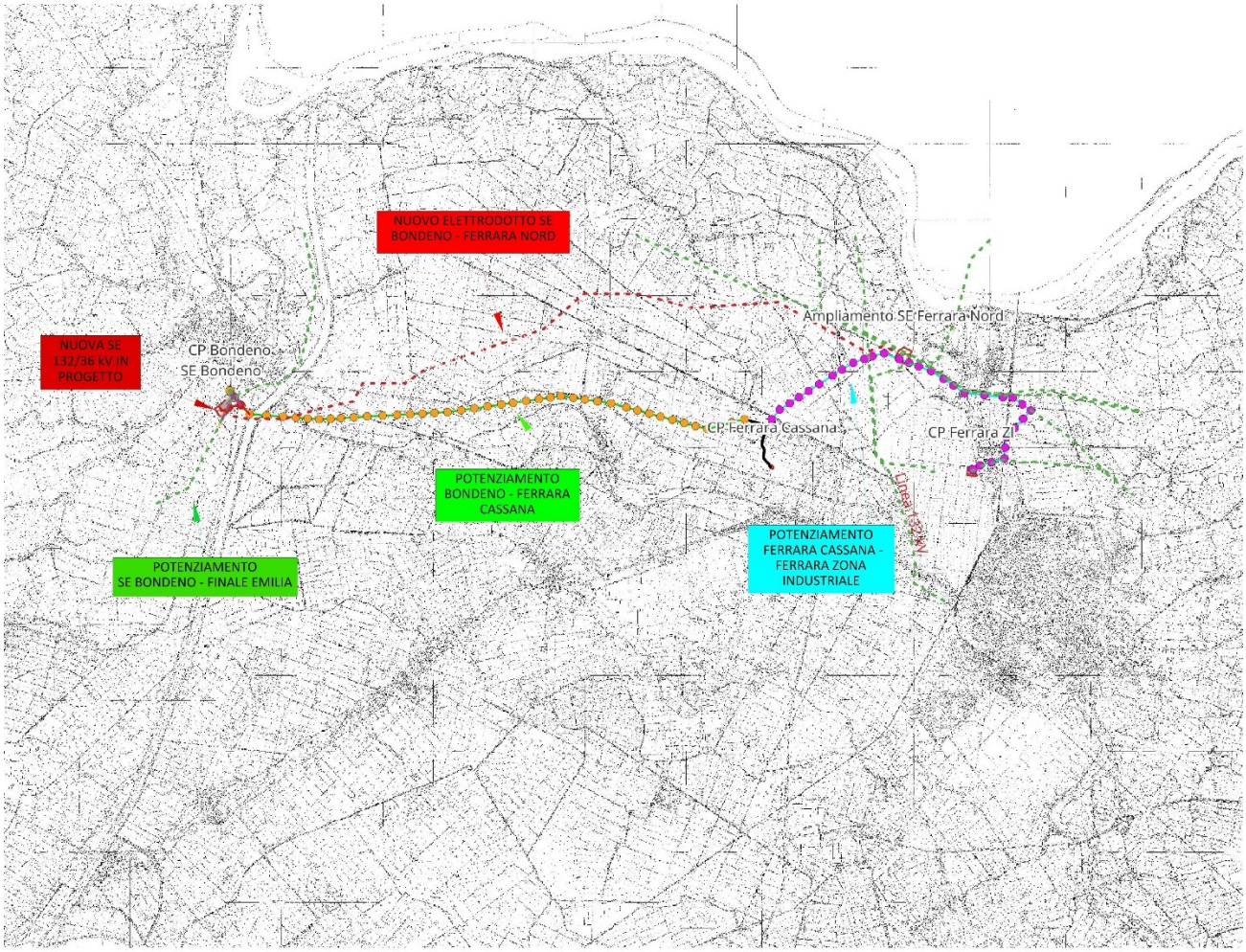


Figura 42: Inquadramento su CTR della linea potenziamento/rifacimento delle direttrici RTN a 132 kV "Bondeno - Finale Emilia", "Bondeno - Ferrara Cassana - Ferrara ZI

Il posizionamento delle apparecchiature e delle strutture dell'impianto, nonché il tracciamento delle opere edili, è stato eseguito partendo dalla superficie complessivamente disponibile all'interno dell'area rurale di

Il cavidotto a 36 kV di collegamento alla nuova Stazione Elettrica della RTN si estende per una lunghezza di circa 11,62 km nei comuni di Bondeno (FE) e Finale-Emilia (MO). La nuova Stazione Elettrica è localizzata alle coordinate Lat. – Long. 44.8737203,11.4148898

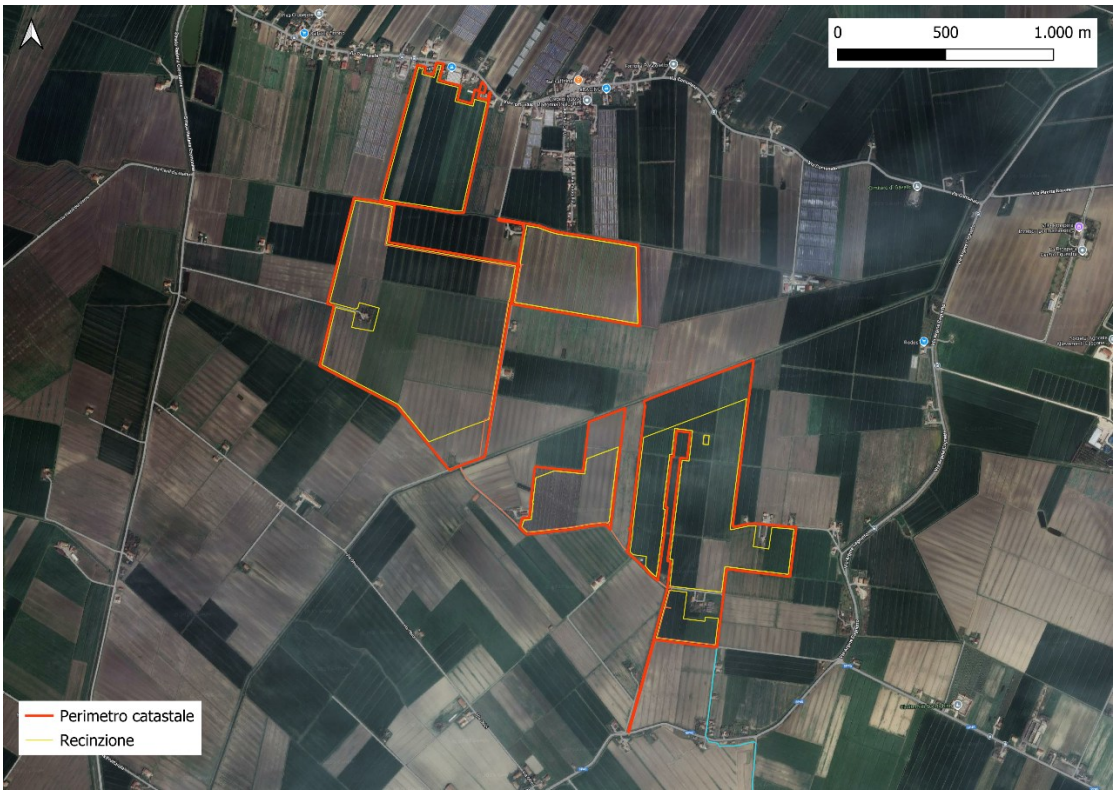


Figura 43: inquadramento dei terreni su ortofoto



Figura 44: Inquadramento su ortofoto dell'area in esame e le opere di connessione

4.1.1 Impianto fotovoltaico

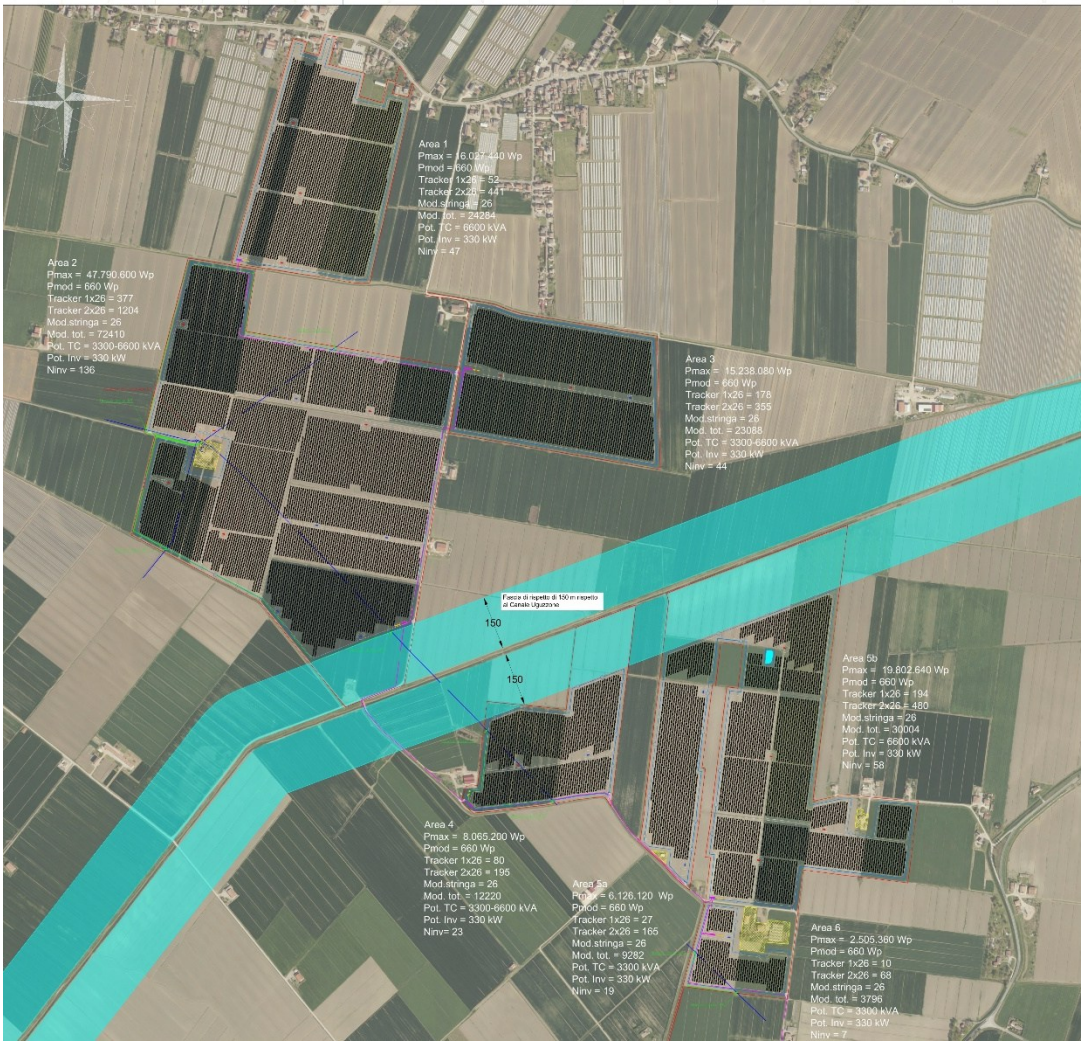


Figura 45: Layout di progetto

Essendo l'area di impianto molto estesa, è stata suddivisa in sei sottocampi (1, 2, 3, 4, 5a, 5b, 6) in modo da facilitare la gestione dei documenti prodotti.



Figura 46: Rappresentazione sottocampi impianto

Di seguito elencati gli angoli azimuth previsti per i moduli di ciascun sottocampo:

- Sotto-Campo 1: Azimuth 15°
- Sotto-Campo 2: Azimuth 9-10-13-14°
- Sotto-Campo 3: Azimuth 10°
- Sotto-Campo 4-5a-5b-6: Azimuth 7°

L'impianto agrivoltaico sarà composto da 175.084 moduli fotovoltaici, ciascuno con una potenza di picco di 660 Wp e dimensioni pari a 1.134 mm x 2.382 mm.

I moduli saranno installati su strutture metalliche rotanti monoassiali, note come tracker, che consentono l'inseguimento solare.

I tracker sono costituiti da travi metalliche (generalmente a sezione H o simili) infisse direttamente nel terreno mediante l'utilizzo di macchine battipalo. Tali travi verticali sostengono una trave orizzontale rotante, sulla quale sono montati i pannelli fotovoltaici.

Il movimento della trave orizzontale è gestito da un motore centrale, che consente la rotazione dei pannelli da Est a Ovest, con un'escursione angolare fino a ±60°, ottimizzando così l'esposizione solare nel corso della giornata.

☒ Scavi e viabilità interna

Le linee elettriche destinate al trasporto dell'energia e del segnale verranno, per la maggior parte, interrate con la logica di seguito descritta:

- i collegamenti tra quadri di stringa ed inverter saranno interrati in tubo di DPE;
- le linee AT interne al campo saranno posate con la medesima modalità (tubo DPE).

La larghezza dello scavo potrà variare in relazione al numero di linee elettriche che dovranno essere posate.

I materiali rinvenenti dagli scavi a sezione ristretta, realizzati per la posa dei cavi, saranno temporaneamente depositati in prossimità degli scavi stessi o in altri siti individuati nel cantiere. Successivamente lo stesso materiale sarà riutilizzato per il rinterro. Non è previsto, quindi, movimentazione di terre e rocce al dì fuori dell'area di intervento. Le linee verranno segnalate con opportuno nastro segnalatore interrato. Eventuali pozzetti saranno opportunamente riempiti di sabbia, per scongiurare furti.

La viabilità interna e la piazzola circondante le cabine sarà costituita da materiale di vario spessore. Di seguito una sezione tipo della strada interna. Si rimanda all'elaborato di dettaglio per ulteriori approfondimenti.

☒ Strutture di sostegno del generatore "tracker"

I moduli saranno installati su strutture metalliche rotanti monoassiali, note come tracker, che consentono l'inseguimento solare. Esse realizzano un gruppo ad inseguimento di lunghezza fino a circa 70 m con un unico gruppo motorizzato centrale in corrente continua, alimentato da un sistema isolato costituito da un pannello fotovoltaico ed un gruppo di accumulo dedicato.

I tracker sono costituiti da travi metalliche (generalmente a sezione H o simili) infisse direttamente nel terreno mediante l'utilizzo di macchine battipalo. Tali travi verticali sostengono una trave orizzontale rotante, sulla quale sono montati i pannelli fotovoltaici. I pali di sostegno sono posti in opera con semplice battitura.

Il movimento della trave orizzontale è gestito da un motore centrale, che consente la rotazione dei pannelli da Est a Ovest, con un'escursione angolare fino a ±60°, ottimizzando così l'esposizione solare nel corso della giornata. I pali di sostegno sono posti in opera con semplice battitura.

Nel progetto in esame il pitch (distanza tra tracker paralleli) è fissato ad una distanza pari a 6 m. Le misure dei tracker, che saranno in ogni caso definite dal fornitore in fase esecutiva, sono le seguenti:

- Travi di sostegno infisse ogni 7,2 m circa, ad una profondità di circa 3,5 m;
- Altezza asse orizzontale rispetto al suolo: 3,2 m;

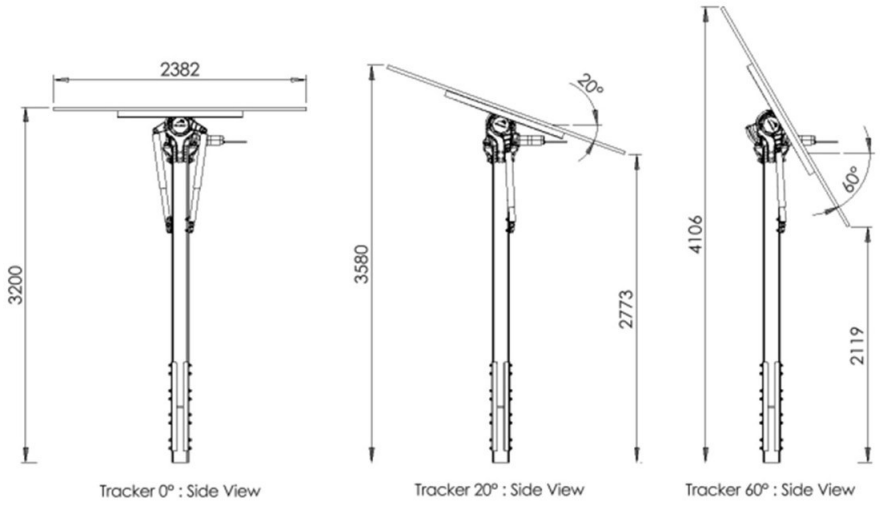


Figura 47: Viste laterali strutture di tracking per impianto agrivoltaico avanzato

Tabella 22: Occupazione aree di impianto

	Valore	Unità
Area catastale	180,333	Ha
Area recintata	148,665	Ha
Area occupata da moduli fotovoltaici	47,294	ha

Il generatore fotovoltaico (dal punto di vista elettrico) è costituito:

- Potenza di picco del campo: 115.555,440 kWp
- N. totale di pannelli FTV: 175.084 da 660 Wp
- N. totale di stringhe: 6.734 suddivise in:
  - 2.908 tracker da 52 (= 2 stringhe)
  - 918 tracker da 26 (= 1 stringa)
- N. totale di inverter di campo: 334 a cui convergono fino ad un massimo di 24 stringhe per ogni inverter.

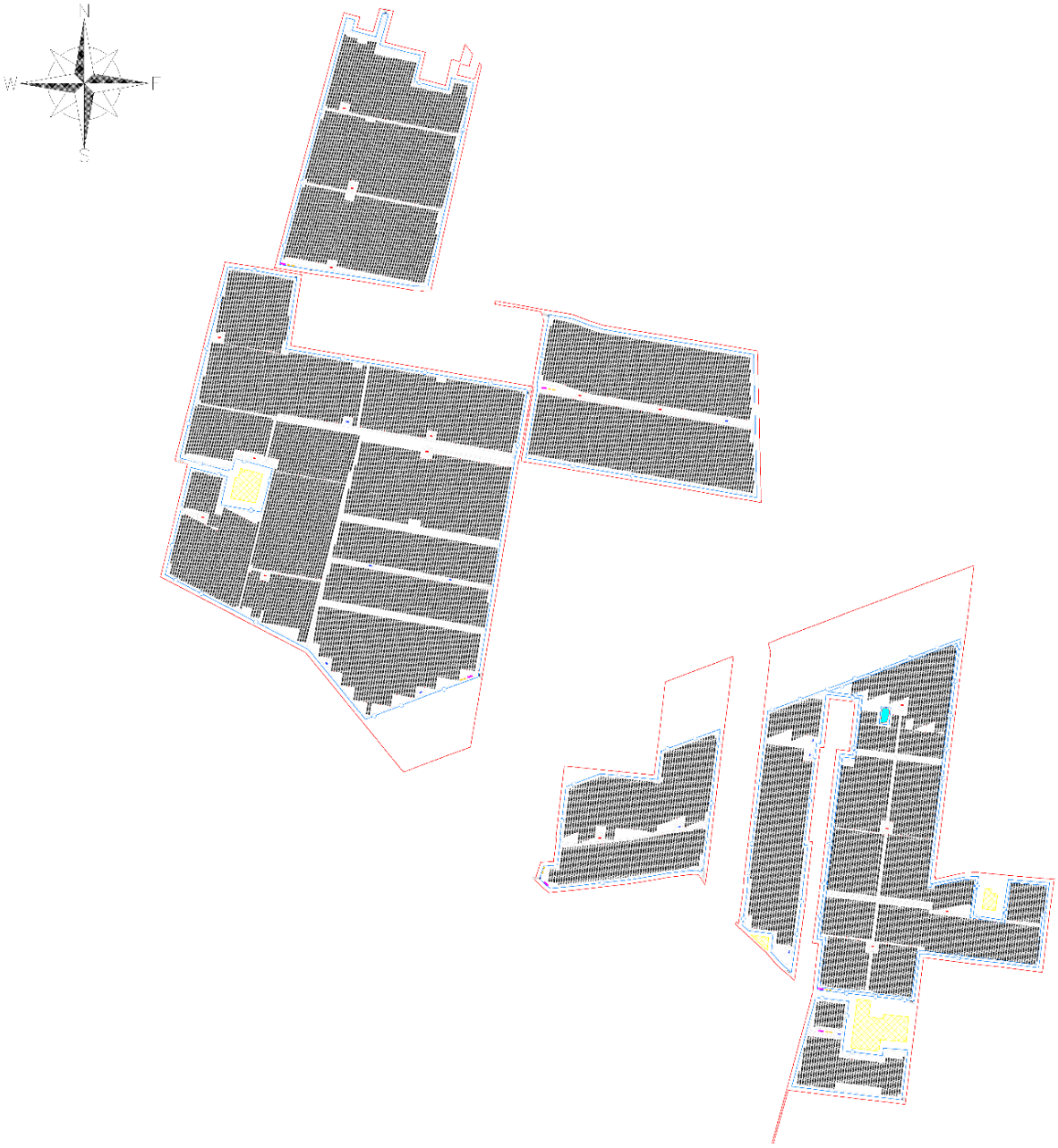


Figura 48: Layout generale di impianto

☒ Moduli Fotovoltaici

Il generatore fotovoltaico è costituito dai 175.084 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino scelto fra le macchine tecnologicamente più avanzate presenti sul mercato, dotato di una potenza nominale pari a 660 Wp, costruito da Canadian Solar, modello TOPBiHIKU6. In sede di progettazione definitiva, prezzi di mercato più o meno favorevoli potranno orientare la scelta verso altra tipologia di pannelli.

Ciascun modulo è accompagnato da un data-sheet e da una targhetta che sottoposta a foto e termodegradazione, possa durare nel tempo apposto sopra il modulo fotovoltaico, riportante le principali caratteristiche del modulo stesso, secondo la Norma CEI EN 50380. I moduli saranno provvisti di cornice, tipicamente in alluminio, che oltre a facilitare le operazioni di montaggio e permettere una migliore distribuzione degli sforzi sui bordi del vetro, costituisce una ulteriore barriera all'infiltrazione di acqua.

☒ Inverter di stringa

Come precedentemente esposto, la conversione C.C./C.A. avverrà tramite l'installazione di 334 inverter di stringa, modello Huawei SUN2000-330KTL-H1 o similari con funzionalità in grado di sostenere la tensione di rete e contribuire alla regolazione dei relativi parametri.

Gli inverter saranno dotati di un sistema di diagnostica interna in grado di inibire il funzionamento in caso di malfunzionamento, e devono essere dotati di sistemi per la riduzione delle correnti armoniche, sia sul lato CA e CC. Gli inverter saranno dotati di marcatura CE.



Figura 49: Inverter di stringa Huawei SUN2000-330-KTL-H1

☒ Cabina di trasformazione

La conversione della potenza avverrà mediante strutture compatte containerizzate dette Skid, contenenti:

- quadri di parallelo cavi BT;
- trasformatore in olio;
- quadri a 36 kV.

Le dimensioni esterne dell'intera struttura corrispondono a quelle di un container 20' HC ISO. Il modello scelto ha precisamente le seguenti dimensioni: 6058 x 2896 x 2438 mm (W x H x D). In fase esecutiva possono essere valutate soluzioni alternative, tramite altri fornitori. La struttura si poserà su apposite fondazioni in c.a. e in totale è prevista l'installazione di 26 cabine di trasformazione containerizzate.

Nell'impianto è prevista l'istallazione di N. 16 trasformatori da 6.600,00 kVA e N. 10 trasformatori da 3.300,00 kVA.



Figura 50: Cabina di trasformazione containerizzata

Tabella 23: Superfici occupate da cabine di trasformazione

	Valore	Unità
Numero di cabine di trasformazione *Huawei Jupiter*	26	-
Area occupata da ogni cabina di trasformazione	14,77	m^2
Area totale occupata da cabine di trasformazione	384,02	m^2

☒ Connessioni elettriche

Il sistema elettrico di connessione dell'impianto è costituito da:

- N. 26 cabine di trasformazione BT/36 kV;
- N. 6 cabina contenente quadri di raccolta a 36 kV;
- N. 1 linea a 36 kV in cavo interrato che collegherà l'impianto agrivoltaico alla Stazione Elettrica della RTN, come individuato nelle planimetrie di progetto; i cavi interrati saranno opportunamente segnalati con apposito nastro monitore.

Il dimensionamento dei cavi interni all'impianto è realizzato in modo tale che si abbia compatibilità tra le stringhe di moduli fotovoltaici e l'inverter adottato.

Infatti, si verificherà che in corrispondenza dei valori minimi di temperatura esterna e dei valori massimi di temperatura raggiungibili dai moduli fotovoltaici risultino essere verificate tutte le seguenti disuguaglianze:

- Vmod min ≥ Vinv MPPT min
- Vmod max ≤ Vinv MPPT max
- VOC max < Vinv max

Nelle quali Vinv MPPT min e Vinv MPPT max rappresentano, rispettivamente, i valori minimo e massimo della finestra di tensione utile per la ricerca del punto di massima potenza, mentre la Vinv max è il valore massimo di tensione c.c. ammissibile ai morsetti dell'inverter.

Per quanto riguarda il dimensionamento dei cavi, le sezioni per i vari collegamenti sono tali da assicurare una durata di vita soddisfacente dei conduttori e degli isolamenti sottoposti agli effetti termici causati dal passaggio della corrente elettrica per periodi prolungati ed in condizioni ordinarie di esercizio. Si nota che

per i vari tratti di collegamento dell'impianto fotovoltaico, la caduta massima di tensione è stata considerata pari a 1,5%.

Internamente al campo fotovoltaico i moduli fotovoltaici sono connessi in serie a formare, elettricamente, stringhe di 26 unità, tramite cavi solari di sezione 6 o 10 mm2, che saranno fissati direttamente alle strutture metalliche dei tracker mediante fascette e/o direttamente interrati.

I cavi solari saranno quindi connessi agli inverter di stringa, dislocati in modo uniforme lungo tutto il campo fotovoltaico. Da ogni inverter di stringa partirà un cavo AC, verso il quadro di raccolta BT dello Skid.

I cavi AC di collegamento tra inverter di stringa e Skid saranno direttamente interrati in tubo di DPE ad almeno 80 cm di profondità rispetto al piano campagna, per evitare interferenze con le attività agricole; tali cavi saranno di tipo XZ1(S) 1.8/3 kV, di sezione pari a 300/400 mm^2. Per ottimizzare gli ingombri in pianta delle aree di scavo è previsto di disporre i cavidotti su uno o due livelli, a seconda del numero di linee da disporre in parallelo.

Gli Skid, invece, saranno collegati tra loro e alla cabina di raccolta tramite cavi a 36 kV di adeguata sezione, ad una profondità di almeno 120 cm, interrati in tubo di DPE. In particolare, si è scelto di prevedere l'utilizzo di cavi NA2XS(F)2Y CPR F 20,8/36 (42) kV con le seguenti sezioni:

- Sezione 240 mm^2 per il collegamento tra gli Skid di trasformazione e con la cabina di raccolta cavi a 36 kV interna all'impianto
- Sezione 630 mm^2 per i cavidotti di collegamento alla Sottostazione Elettrica Utente

Per l'alimentazione degli ausiliari in BT trifase si utilizzeranno cavi FG17 450/750V con sezione 3x25+16mmq; per gli ausiliari da alimentare in monofase (come illuminazione e TVCC) stesso cavo 2x10mmq.

Tabella 24: Scelte progettuali per le varie tipologie di cavi interni all'impianto fotovoltaico

Connessione	Tipologia cavo	Posa
Modulo-inverter di stringa	H1Z2Z2-K 1500 V cc da 6mmq / 10mmq	Interrata
Inverter di stringa-trasformatore	3x (1.8/3 kV XZ1(S))	Interrata
Trasformatore-cabina di raccolta	3x (20.8/36 kV NA2XS(F)2Y CPR F 20,8/36 (42) kV)	Interrata
Alimentazione BT degli ausiliari	FG17 450/750 V 3x25+16 mmq oppure 2x10mmq	Interrata

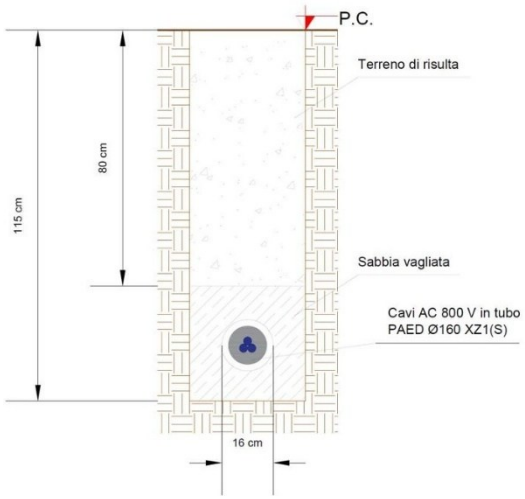


Figura 51: Sezione tipica di scavo per posa cavidotto BT di collegamento inverter di stringa – Skid di trasformazione

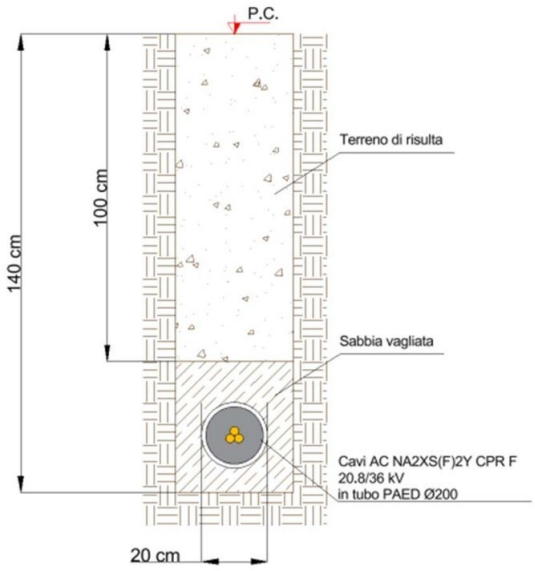


Figura 52: Sezione tipica di scavo per posa cavidotto BT di collegamento Skid di trasformazione – Cabina di raccolta 36kv

Si vedano la tavola 1037-PAUR2-D16-00 per una migliore comprensione dello schema dei collegamenti elettrici interni al campo fotovoltaico.

☒ Cabine di raccolta 36 kV

Sarà installata una cabina in c.a.v. di raccolta in cui saranno posizionati i quadri elettrici a 36kV che raccoglieranno i cavi provenienti dagli Skid e da cui partiranno i cavi verso la Stazione Elettrica. Questa cabina avrà dimensioni esterne (W x H x D) 13.6 x 3.00 x 3.00 m fuori terra. Tale cabina è dotata di una vasca di fondazione profonda 60cm, prefabbricata, che funge anche da vasca di raccolta cavi. La cabina si alloggia su un magrone di sottofondazione di circa 20cm. Nella vicinanza di questa cabina, saranno disposte

altre due cabine, con funzionalità di magazzino e per alloggio di piccoli quadri di controllo degli ausiliari, sistemi Scada, etc. Queste avranno la dimensione, circa, di quella di un container da 20".



Figura 53: Immagine tipo delle cabine containerizzate con funzionalità di magazzino/alloggio quadri di controllo ausiliari e sistemi SCADA

☒ Sistema SCADA, RTU e Telecontrollo

Al fine di garantire una resa ottimale dell'impianto fotovoltaico in tutte le situazioni, verrà installato un sistema di monitoraggio e controllo basato su architettura SCADA-RTU in conformità alle specifiche della piramide CIM. A tale scopo nelle cabine di trasformazione sarà installata apparecchiatura elettronica, di acquisizione e raccolta dati, e di telecomunicazioni facenti parte dell'architettura generale di detto sistema di supervisione. Ovviamente l'architettura di questo sistema comprenderà anche i principali locali e dispositivi installati in campo. Il tutto in modo da avere una piattaforma unica, centralizzata e remotabile di acquisizione, raccolta, memorizzazione ed elaborazione dati. Mediante questa piattaforma ci sarà anche interoperatività da remoto con l'impianto fotovoltaico. Pertanto, il sistema potrà non solo acquisire i dati ma anche ricevere informazioni e comandi da trasferirsi in termini di operatività sull'impianto: apertura interruttori, impostazione parametri di controllo, etc. etc.

Il sistema sarà connesso a diversi sistemi e riceverà informazioni:

- Di produzione dal campo solare,
- Di produzione dagli apparati di conversione,
- Di produzione e scambio dai sistemi di misura,
- Di tipo climatico ambientale dalle stazioni di rilevamento dati meteo,
- Di allarme da tutti gli interruttori e sistemi di protezione.

Nello specifico partendo dal livello hardware, saranno previste schede elettroniche di acquisizione (ingressi) installate negli inverter, nei quadri di comando e nelle centraline di rilevamento dati ambientali.

I dati rilevati saranno inviati ai singoli RTU e quindi convogliati allo SCADA. A questo livello le interfacce di comunicazione pe i “bus di campo”, saranno seriali.

In ogni singola unità RTU sarà implementata la supervisione istantanea dei parametri elettrici elementari, corrente e tensione e degli allarmi generati dalla rilevazione degli stati degli interruttori, mentre nello SCADA sarà possibile vedere i valori primitivi rilevati e visualizzabili dai singoli RTU, oltre ai dati aggregati frutto di elaborazione dei dati primitivi, come ad esempio valutazione delle performance, produzioni in diversi intervalli temporali, etc.

Per raggiungere questo obiettivo le interfacce dello SCADA saranno di tipo sinottico a multilivello. Oltre a queste funzioni base lo SCADA si occuperà della gestione degli allarmi e valutazione della non perfetta funzionalità dell'impianto in base agli scostamenti rilevati tra producibilità teorica e producibilità effettiva

I dati rilevati verranno salvati in appositi data base, e sarà possibile la visualizzazione da remoto mediante interfaccia web.

Il sistema sarà dotato degli apparati periferici di monitoraggio che consentiranno al gestore della rete il controllo in condizione di emergenza e tale sistema dovrà predisporre link di connessione primari e secondari.

☒ Sistema di comunicazione

Per le connessioni dei dispositivi di monitoraggio che di security saranno utilizzati prevalentemente due tipologie di cavo:

- Cavi in rame multipolari twistati e non,
- Cavi in fibra ottica.

I primi verranno utilizzati per consentire la comunicazione su brevi distanze data la loro versatilità, mentre la fibra verrà utilizzata per superare il limite fisico della distanza di trasmissione dei cavi in rame, quindi comunicazione su grande distanza, e nel caso in cui sia necessaria una elevata banda passante come nel caso dell’invio di dati. L’interconnessione in fibra ottica interesserà:

- Ciascun inverter di stringa,
- Cabine di trasformazione,
- Cabine di raccolta.

Le caratteristiche della Fibra Ottica prevista nel progetto sono:

- Tipo di fibra multimodale 62.5/125 µm
- Diametro cavo 11,7 mm
- Lunghezza d’onda 1300 nm
- Banda 500 MHz/Km

- Peso del cavo 130 kg/km circa
- Massima trazione a lungo termine 3000 N
- Massima trazione a breve termine 4000 N
- Minimo raggio di curvatura in installazione 20 cm
- Minimo raggio di curvatura in servizio 10 cm

Il sistema di sicurezza e antintrusione ha lo scopo di preservare l'integrità dell'impianto contro atti criminosi mediante deterrenza e monitoraggio delle aree interessate.

Il sistema impiegato si basa sull'utilizzo di differenti tipologie di sorveglianza/deterrenza per scongiurare eventuali atti dolosi nei confronti dei sistemi e apparati installati presso l'impianto fotovoltaico.

La prima modalità di protezione messa in atto consiste nel creare una barriera protettiva perimetrale lungo la recinzione che prevede la rilevazione di eventuali scavalcamenti o tagli della stessa.

Abbinata a questa sarà presente un sistema di video sorveglianza perimetrale TVCC, con copertura video di tutto il perimetro.

La seconda consiste nel creare un sistema di rilevazione e monitoraggio mediante sistema di video sorveglianza a circuito chiuso delle aree dell'impianto maggiormente sensibili e cruciali quali:

- Cabine,
- Zone in cui si concentrano gran numero di apparati,
- Aree difficilmente monitorabili,
- Aree di transito.

Il terzo sistema adottato è un semplice sistema meccanico di deterrenza che prevede l'utilizzo di viti e dadi antieffrazione da impiegarsi nei fissaggi dei moduli FV e dei dispositivi posti sul campo non protetti direttamente con altri sistemi.

Ai sistemi sopra indicati verranno abbinati un sistema di controllo varchi del personale di tipo manuale mediante consegna e registrazione delle chiavi d'impianto per il controllo delle attività nel campo.

Tutti i sistemi saranno conformi alle normative vigenti e in particolare alle normative relative alla garanzia della riservatezza della privacy.

☒ Impianti di illuminazione

L'illuminazione è collegata all'impianto allarme per ridurre l'inquinamento luminoso. Infatti, l'impianto di illuminazione verrà attivato solamente quando l'impianto di allarme darà il segnale di allarme.

In particolare, è stata prevista l'illuminazione in prossimità delle cabine di consegna, delle singole cabine di trasformazione, nonché dei percorsi perimetrali e interni all'area di impianto. L'illuminazione sarà effettuata mediante l'impiego di corpi illuminanti a Led, e proiettori a led per illuminazione esterna, ubicati

sulle pareti esterne delle cabine nonché su paline ancorate al terreno mediante piccolo plinto di fondazione, per i percorsi perimetrali e quelli interni di accesso alle cabine di trasformazione.

Tali corpi illuminanti saranno alimentati da specifica linea elettrica prevista come carico ausiliario di cabina. L'illuminazione di emergenza sarà realizzata mediante kit inverter più batterie localizzati nei corpi illuminanti già previsti all'interno delle cabine.

☒ Impianti di terra

L'impianto di terra per la protezione dai contatti indiretti verrà realizzato in conformità alle norme CEI 64-8, CEI 11-1.

Verrà realizzata una rete di terra con corda di rame nudo da 35 mmq, perimetrale rispetto all'impianto FTV. Perimetralmente ai locali tecnici verrà posizionato un doppio anello di terra corda nuda da 50 mmq interconnesso con la rete magliata del campo.

☒ Opere civili e altri interventi minori

Per la costruzione dell'impianto si prevedono le seguenti opere civili:

1. Livellamento piano campagna e creazione di vasche di laminazione per regimazione idraulica
2. Spostamento e/o rafforzamento scoline
3. Realizzazione di trincee per cavidotti
4. Realizzazione di viabilità interna per accesso agli Skid con mezzi pesanti

Nell'immagine sottostante è riportata la sezione tipo per i piazzali e la viabilità interna all'impianto; in particolare, si ha uno strato di 30 cm di stabilizzato, sovrastato da un altro strato in granulare fino di 10 cm fuori terra. Si prevede di realizzare la viabilità interna mediante strade di larghezza 4,5 m, al fine di garantire l'accesso ad ognuno degli Skid e delle cabine presenti in impianto.

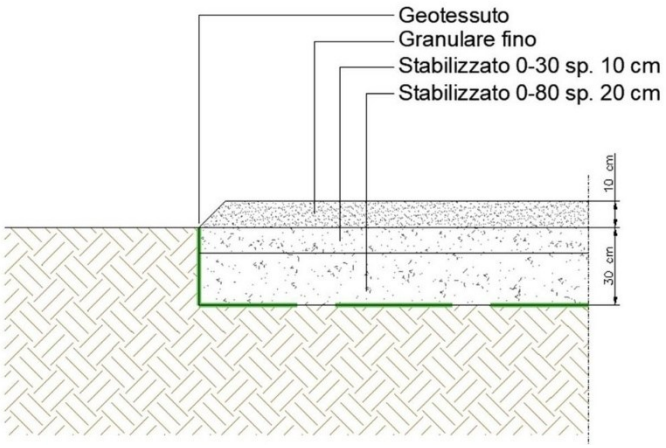


Figura 54: Sezione tipo piazzali e viabilità interna all'impianto

Tabella 25: Stima dei volumi movimentati per ognuno dei componenti la viabilità interna e i piazzali

	Valore	Unità
Volume granulare fino	10283,67	m^3
Volume stabilizzato 0-30	10283,67	m^3
Volume stabilizzato 0-80	20567,35	m^3

5. Realizzazione di recinzione perimetrale in rete elettrosaldata di altezza pari a 2,5 m, fissata a pali zincati infissi a terra con plinti in c.a. 50x50x50 cm. Si riporta di seguito immagine tipo della recinzione prevista. Per il passaggio della fauna locale, è previsto che la recinzione sia sollevata da terra di circa 25 cm, su tutto il perimetro.

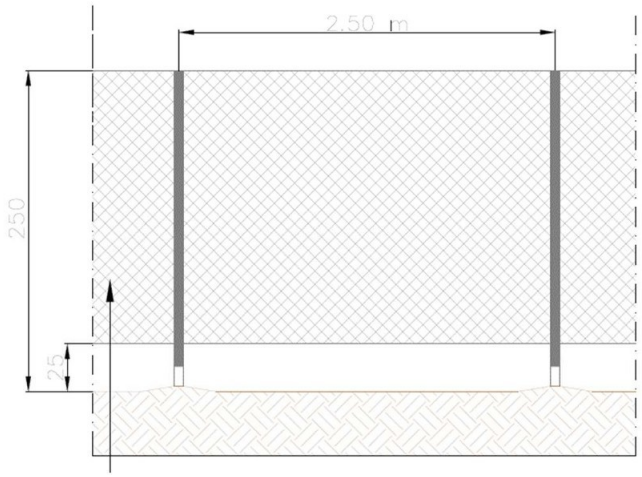


Figura 55: Immagine tipo della recinzione prevista, di altezza pari a 2,5 m

6. Pali illuminazione e videosorveglianza (TVCC) con pozzetto 70x80x90 cm, disposti lungo il perimetro d'impianto con un passo di circa 150 m. Di seguito è riportata un'immagine descrittiva. Le videocamere di sorveglianza saranno alimentate da specifica linea elettrica, e rappresentano un carico ausiliario di cabina.
   I corpi illuminati saranno alimentati da specifica linea elettrica prevista come carico ausiliario di cabina. Il loro funzionamento non sarà continuo, ma si prevede la loro accensione solo quanto il sistema TVCC a infrarossi rileva un accesso all'area. Così facendo, si illuminerà l'area interessata per facilitare la ripresa delle camere di videosorveglianza e per scoraggiare gli ingressi al campo non autorizzati; nel contempo, si limita l'inquinamento luminoso nelle ore notturne.

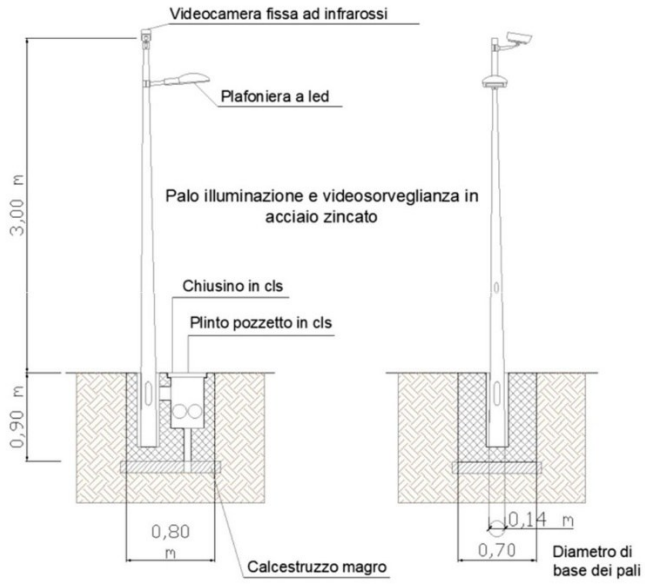


Figura 56: Immagine tipo pali per illuminazione e videosorveglianza

4.2 Azioni di cantiere

4.2.1 Realizzazione dell'impianto agrovoltaico

La realizzazione dell'impianto agrovoltaico, oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale, prevede diverse attività di cantiere che spaziano dallo svolgimento di opere civili, montaggi meccanici ed elettrici ed opere accessorie necessarie allo scopo. Nella fattispecie le fasi previste all'interno del cronoprogramma lavori sono:

☒ OPERE CIVILI

1. Preparazione terreno (livellamento e scotico) e accessi alle aree;
2. Viabilità e recinzione perimetrale;
3. Fondazione locali e realizzazione polifora;

- MONTAGGI MECCANICI

4. Saggi e topografia;
5. Infissione pali di supporto;
6. Montaggio strutture;
7. Montaggio pannelli

- MONTAGGI ELETTRICI

8. Posa canali e stringboxes;
9. Posa inverter e cabina trasformatore;
10. Posa cavi DC;
11. Collegamento serie pannelli;
12. Collegamento locale-cabina;

- ALTRO

13. Montaggio ausiliari (UPS, gruppo elettrogeno, ecc.);

14. Illuminazione, montaggio e videosorveglianza;
15. Costruzione opere elettriche per allaccio alla rete;
16. Collaudi e allaccio;
17. Messa a dimora piante.

4.2.2 Smaltimento rifiuti in fase di cantiere

- ☒ Relativamente alla tematica di gestione dei rifiuti decadenti dal cantiere, l'azienda si assicurerà che il soggetto incaricato della realizzazione delle opere provveda allo smaltimento in conformità alle normative di settore in vigore e, qualora richiesto, procederà a richiedere la dichiarazione/attestazione di avvenuto smaltimento dei rifiuti.
- ☒ In merito alla gestione delle terre si rimanda alla relazione tecnica di gestione delle terre e rocce da scavo allegata al procedimento di PAUR.

4.2.3 Tempi di esecuzione dei lavori

Si rimanda alle indicazioni contenute nel cronoprogramma allegato, e di seguito riportato in forma ridotta, che prevede una stima di lavoro di circa 20 mesi.

Tabella 26 - Cronoprogramma di cantiere (p.te 1), in evidenza (X) il periodo a maggior fabbisogno logistico

Forniture	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
Acquisto e trasporto in situ									
Pannelli	x	x	x	x	x	x	x	x	
Tracker	x	x	x	x					
Cabine	x	x	x	x					
Inverter centralizzati	x	x	x	x					
Cavi	x	x	x	x					
Interruttori e quadri	x	x	x	x					
Opere civili									
Preparazione cantiere	x	x	x						
Site camp	x	x							
Movimentazione terra	x	x	x						
Trincee cavidotti			x	x	x	x			
Recinzioni e cancelli						x	x	x	
Finiture							x	x	
Cavidotto a 36kV	x	x	x	x					

Tabella 27 - Cronoprogramma di cantiere (p.te 2), in evidenza (X) il periodo a maggior fabbisogno logistico

Forniture	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15
Installazione										
Battitura pali tracker	x	x	x	x	x	x				
Installazione tracker			x	x	x	x	x	x		

Installazione moduli FTV					x	x	x	x	x	x		
Pose cavidotti interni	x	x	x	x	x	x						
Installazione e connessione inverter												18^ mese
TVCC e illuminazione						x	x					

Come si evince dal cronoprogramma delle attività di cantiere, le forniture saranno effettuate nei primi sei/sette mesi di cantiere. Si nota anche che le attività logistiche saranno più accentuate nel 4° mese. Ipotizzando cautelativamente che tutti i trasporti saranno effettuati nel mese n. 4 di cantiere e considerando i giorni e gli orari di effettiva attività del cantiere (ovvero dal lunedì al venerdì dalle ore 8:00 alle ore 18:00), è possibile quantificare il traffico massimo giornaliero generato nelle giornate a più elevata esigenza di trasporto espresso in mezzi/giorno e in transiti/giorno nonché per il trasporto delle componenti e dei materiali, i mezzi/ora e i transiti/ora.

Nel caso in esame, come tipicamente avviene in tutti i cantieri, non sono prevedibili ottimizzazioni logistiche, ovvero i mezzi deputati al trasporto dei materiali/componenti in cantiere non possono essere utilizzati per il trasporto di materiali in uscita. Questo si traduce nel fatto che i transiti saranno esattamente il doppio rispetto al numero di mezzi.

4.3 Calcolo della produzione fotovoltaica

4.3.1 Metodologia

Il calcolo della produzione fotovoltaica è stato realizzato con riferimento alla posizione geografica del sito utilizzando come strumento PVsyst. PVsyst è riconosciuto come uno strumento attendibile e affidabile nella stima della produzione di energia da fonte fotovoltaica.

PVsyst simula la produzione di energia utilizzando dati meteo rielaborati su base statistica. Come Base Dati Meteo si è utilizzato Pvgis, il quale fornisce una banca dati di dati meteorologici per la progettazione di sistemi solari e la simulazione energetica degli edifici per qualsiasi località del mondo. Si avvale di una esperienza di oltre 25 anni nello sviluppo di banche dati per applicazioni energetiche.

4.3.2 Incremento di produzione per l'utilizzo di moduli bifacciali

Nell'impianto in analisi, si utilizzeranno moduli fotovoltaico bifacciali. Significa che anche il retro del modulo, colpito dalla radiazione riflessa dal terreno e dall'atmosfera, contribuisce alla produzione fotovoltaica. La stima è difficile, essendo questo contributo estremamente variabile in dipendenza della radiazione diretta che arriva al suolo e dall'albedo dello stesso. Dalla letteratura tecnica, riguardante questo argomento, si riscontra un aumento di produzione compreso nel range 5% - 20% della produzione della componente "Front".

L'albedo risulta estremamente variabile, anche a parità di superficie. Ad esempio, l'albedo assume un valore tipico di 0,20 per erba secca, mentre l'erba fresca ha un valore caratteristico di circa 0,26. Nel caso analizzato, nel periodo di maggior produzione, considerata le specie agricole coltivata, si può

ragionevolmente assumere il valore di albedo dell'erba secca pari a colture agricole, ovvero sia un valore di albedo 0,20.

I produttori di moduli garantiscono una perdita di efficienza inferiore al 2% per il primo anno, e inferiore al 0,45% per gli anni successivi. Cautelativamente, si è assunto come perdita massima di efficienza dei pannelli con gli anni, il valore minimo garantito dai fornitori.

4.3.3 Stima di produttività dell'impianto nel periodo di vita operativa

La produzione effettiva del pannello si calcola moltiplicando la produzione unitaria emersa dall'analisi con PVsyst per la potenza installata dell'impianto.

Si segnala che la simulazione effettuata con PVsyst è stata realizzata utilizzando la stessa tipologia di modulo prevista in progetto.

La tabella che segue riporta la stima di produzione per ciascun anno di vita operativa (per un totale di 30 anni), riducendola delle perdite per vetustà:

Tabella 28 - Stima della produzione

PRODUZIONE IMPIANTO			
ANNO	MWh/anno	ANNO	MWh/anno
1	197.946.468,72	16	184.997.868,24
2	197.055.709,61	17	184.165.377,83
3	196.168.958,92	18	183.336.633,63
4	195.286.198,60	19	182.511.618,78
5	194.407.410,71	20	181.690.316,49
6	193.532.577,36	21	180.872.710,07
7	192.661.680,76	22	180.058.782,87
8	191.794.703,20	23	179.248.518,35
9	190.931.627,03	24	178.441.900,02
10	190.072.434,71	25	177.638.911,47
11	189.217.108,76	26	176.839.536,37
12	188.365.631,77	27	176.043.758,45
13	187.517.986,42	28	175.251.561,54
14	186.674.155,49	29	174.462.929,51
15	185.834.121,79	30	173.677.846,33
	TOTALE GWh =		5.566.705,04
	PRODUZIONE MEDIA NEI 30 ANNI=		**185.556,835**

4.3.4 Nuova sottostazione

La nuova sottostazione 132/36kV avrà la parte a 132kV in doppia sbarra con i seguenti stalli:

- 1 stallo per la linea esistente a 132 kV verso Finale Emilia;
- 1 stallo per la linea esistente a 132 kV verso Ferrara Cassana;
- 1 stallo per la linea esistente a 132 kV verso Palantone-Pilastresi;

- 1 stallo per la linea futura a 132 kV verso Ferrara Nord;
- stalli per parallelo sbarre;
- stalli per ricollegamento CP Bondeno in doppia antenna;
- 2 stalli per i trasformatori 132/36 kV (125 MVA);
- 2 passi sbarre per sviluppi futuri.

La posizione valutata per la stazione RTN, è stata studiata comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti, cercando in particolare di:

I. minimizzare l'interferenza con le zone di pregio ambientale, naturalistico, paesaggistico e archeologico;
II. recare minor sacrificio possibile alle proprietà interessate, avendo cura di vagliare le situazioni esistenti sui fondi da asservire rispetto anche alle condizioni dei terreni limitrofi;
III. evitare, per quanto possibile, l'interessamento di aree urbanizzate o di sviluppo urbanistico;
IV. permettere il regolare esercizio e manutenzione dell'impianto;
V. contenere la lunghezza delle strade di accesso alla stazione;
VI. minimizzare la lunghezza delle nuove linee 132 kV di collegamento alla stazione;
VII. contenere la distanza dalle linee elettriche MT per l'alimentazione dei servizi ausiliari;
VIII. assicurare la continuità del servizio, la sicurezza e l'affidabilità della Rete di Trasmissione Nazionale, ivi inclusa la minimizzazione dei tempi di fuori servizio delle stazioni, necessari per l'attivazione dei nuovi elementi di rete nella stazione;
IX. individuare aree non già opzionate per la realizzazione di impianti FER;
X. minimizzare le interferenze per le possibili future connessioni 132 kV e 36 kV alla SE.

I macchinari previsti consisteranno, nella loro massima estensione, in n. 2 trasformatori 132/36 kV, per una potenza complessiva di 250 MVA.

4.3.4.1 Ubicazione e accessi

La stazione elettrica SE 132/36 kV RTN "Bondeno" sorge su un'area agricola nel Comune di Bondeno, posta immediatamente ad Est della strada provinciale n. 9. L'identificazione della posizione della stazione SE 132/36 kV "Bondeno" e della relativa strada di accesso sono riportate in Figura sucessiva.

Come rappresentato nel documento 516434, l'accesso alla nuova SE 132/36 kV "Bondeno" avverrà tramite una nuova strada, che si collega alla esistente strada provinciale n.9. Per raggiungere la SE 132/36 kV "Bondeno" sarà realizzata una nuova strada, la cui larghezza della carreggiata sarà di 7 m e la cui lunghezza sarà di circa 115 m, ubicata a Est della SE 132/36 kV "Bondeno".

L'area occupata dalla stazione è di circa 32.900 m^2.

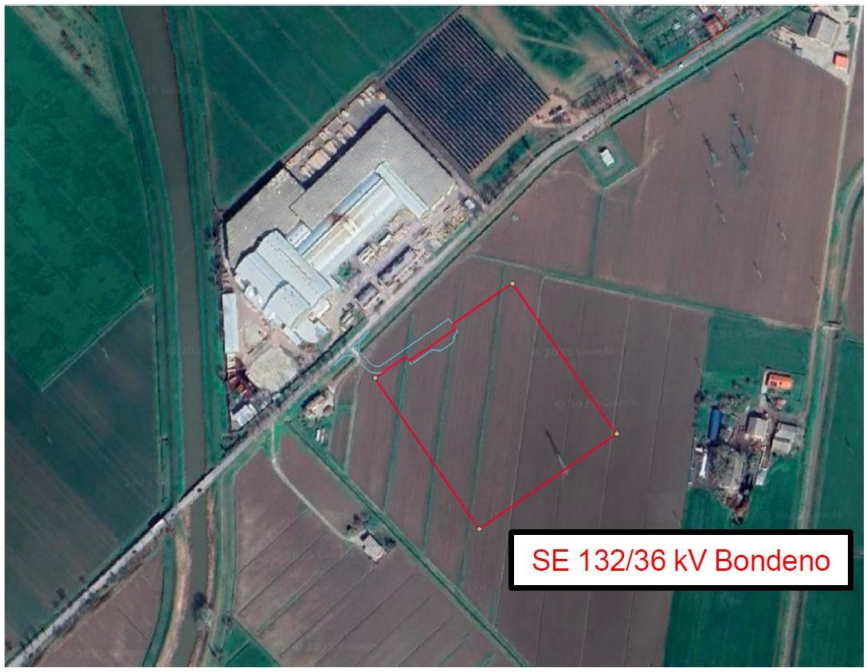


Figura 57: Localizzazione nuova SE 132/36kV

☒ Viabilità interna e finiture

Le aree interessate dalle apparecchiature elettriche saranno sistemate con finitura a ghiaietto, mentre le strade e piazzali di servizio destinati alla circolazione interna, saranno pavimentate con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso e delimitate da cordoli in calcestruzzo prefabbricato.

☒ Recinzione di stazione

La recinzione perimetrale sarà del tipo cieco realizzata interamente in cemento armato o in pannelli in calcestruzzo prefabbricato, di altezza 2,5 m fuori terra. Ad una distanza minima di 10 metri esternamente alla recinzione in cls, in ragione delle opere di sbancamento/riempimento dell'area di stazione, è prevista la costruzione di una ulteriore recinzione metallica plastificata, al fine di creare una fascia di rispetto attorno all'area di stazione.

☒ Servizi ausiliari

I Servizi Ausiliari (S.A.) dello stallo saranno alimentati da trasformatori MT/BT derivati dalla rete MT locale ed integrati da un gruppo elettrogeno di emergenza che assicuri l'alimentazione dei servizi essenziali in caso di mancanza tensione alle sbarre dei quadri principale BT. Le principali utenze in corrente alternata sono: pompe ed aerotermi dei trasformatori, motori interruttori e sezionatori, raddrizzatori, illuminazione esterna e in-terna, scaldiglie, ecc. Le utenze fondamentali quali protezioni, comandi interruttori e sezionatori, segnalazioni, ecc. saranno alimentate in corrente continua a 110 V tramite batterie tenute in tampone da raddrizzatori.

☒ Rete di terra

La rete di terra della stazione interesserà l'area recintata dell'impianto. Il dispersore dell'impianto ed i collegamenti dello stesso alle apparecchiature saranno realizzati secondo l'unificazione TERNA per le stazioni a 132 kV e quindi dimensionati termicamente per una corrente di guasto di 40 kA per 0,5 sec. Il dispersore sarà costituito da una maglia realizzata in corda di rame da 63 mm2 interrata ad una profondità di circa 0,7 m composta da maglie regolari di lato adeguato. Il lato della maglia sarà scelto in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalle norme CEI 99-3 e CEI 99-2. Nei punti sottoposti ad un maggiore gradiente di potenziale le dimensioni delle maglie saranno opportunamente infittite, come pure saranno infittite le maglie nella zona apparecchiature per limitare i problemi di compatibilità elettromagnetica. Tutte le apparecchiature sa-ranno collegate al dispersore mediante due o quattro corde di rame con sezione di 125 mm2. Al fine di contenere i gradienti in prossimità dei bordi dell'impianto di terra, le maglie periferiche presenteranno dimensioni opportunamente ridotte e bordi arrotondati. I ferri di armatura dei cementi armati delle fondazioni, come pure gli elementi strutturali metallici saranno collegati alla maglia di terra della stazione.

☒ Fabbricati

È prevista la realizzazione dei seguenti edifici:

- Servizi ausiliari (S.A.). L'edificio servizi ausiliari e servizi generali, sarà a pianta rettangolare, con dimensioni di 15,20 x 11,80 m ed altezza fuori terra di 4,65 m (volume di circa 835 m3). La copertura avrà pianta 16,0 x 12,6 m.
- Punti di consegna alimentazione MT S.A.: Il punto di consegna MT sarà destinato ad ospitare i quadri contenenti i Dispositivi Generali ed i quadri arrivo linea e dove si attesteranno le due linee a media tensione di alimentazione dei servizi ausiliari della stazione e le consegne dei sistemi di telecomunicazioni. Si prevede di realizzare un edificio costituito da tre manufatti prefabbricato delle dimensioni in pianta di:
    - Cabina consegna MT1 con dimensioni 6,7 x 2,5 m con altezza 2,7 m costituito da n. 2 vani. Il primo a servizio del Distributore per la consegna della prima alimentazione MT ed il secondo come vano contatore;
    - Cabina punto di consegna TERNA con dimensioni 7,58 x 2,5 m con altezza 3,2 m costituito da n. 3 vani. Due di essi conterranno le celle MT dei Dispositivi Generali per le alimentazioni MT, nell'altro vano verrà predisposto il punto di consegna dei servizi di telecomunicazione (TLC) necessaria alla tele conduzione della Stazione.
    - Cabina consegna MT2 circa 6,7 x 2,5 m con altezza 2,7 m analogamente alla Cabina consegna MT1per la consegna dell'eventuale seconda alimentazione MT.
- Magazzino: nella stazione è previsto, come da standard Terna, la costruzione di un magazzino. L'edificio Magazzino sarà formato da un corpo di dimensioni in pianta 15,0 x 10,0 m (filo esterno edificio) ed altezza fuori terra di 6,40 m (volume di circa 960 m3). La copertura avrà pianta 16,0 x 11,0 m.
- Quadri 36 kV: Nella stazione è prevista, come da standard Terna, la realizzazione di un edificio atto ad ospitare i quadri della sezione 36 kV afferente a tre terne di trasformatori monofasi 132/36 kV. L'edificio quadri sezione 36 kV sarà a pianta rettangolare, con dimensioni di 11,50 x 71,80 m ed

altezza fuori terra di 7,12 m (volume fuori terra di circa 5.879 m3). La copertura avrà pianta 11,90 x 72,40 m.

- Edificio comandi: L' edificio Comandi sarà formato da un corpo di dimensioni in pianta di 20,00 x 11,80 m (filo esterno edificio) ed altezza fuori terra di 4,65 m (volume di circa 1.100 m3). La copertura avrà pianta 20,8 x 12,6 m. L'edificio contiene i quadri di comando e controllo della stazione, gli apparati di teleoperazione e i vettori, gli uffici ed i servizi igienici per il personale di manutenzione, nonché un deposito.

☒ Macchinario e Apparecchiature Principali

I. Trasformatori. I macchinari principali della SE sono due trasformatori a doppio secondario, le cui caratteristiche sono:
   a. Potenza nominale di ogni trasformatore: 250/125/125 MVA
   b. Tensione nominale: 132/36 kV
   c. Vcc%: 19%
   d. Raffreddamento OFAF
   e. Gruppo YNd11d11

II. Apparecchiature. Le principali apparecchiature costituenti il nuovo impianto sono interruttori, sezionatori per connessione delle sbarre AT, sezionatori sulla partenza linee con lame di terra, scaricatori di sovratensione ad ossido metallico a protezione degli autotrasformatori, trasformatori di tensione e di corrente per misure e protezioni, bobine ad onde convogliate per la trasmissione dei segnali. Le principali caratteristiche tecniche complessive della stazione saranno le seguenti:
   a. tensione massima sezione: 132 kV - 145 kV
   b. frequenza nominale: 50 Hz
   c. potere di interruzione interruttori 132 kV: 40 oppure
   d. corrente di breve durata 132 kV: 40 kA
   e. condizioni ambientali limite: -25/+40°C
   f. salinità di tenuta superficiale degli isolamenti superficiali:
   g. livello di tensione 132 kV pari a 56 g/l

☒ Connessione alla RTN

La nuova SE verrà connessa a 4 linee di alta tensione:

a. la linea esistente a 132 kV verso Finale Emilia;
b. la linea esistente a 132 kV verso Ferrara Cassana;
c. la linea esistente a 132 kV verso Palantone-Pilastresi;
d. la linea futura a 132 kV verso Ferrara Nord.

4.4 Interventi per la mitigazione ambientale

La proposta si basa inoltre su considerazioni sito specifiche e sull'esperienza maturata dal team di progettazione in contesti simili al fine di proporre le specie più adeguate e gli schemi di piantagione più efficaci per livello di schermatura visiva coerenti con il contesto sotto il profilo ecologico e paesaggistico.

Le misure di mitigazione avranno come obiettivo quello di realizzare corridoi ecologici e/o oasi di biodiversità, funzionali alla conservazione del germoplasma di varietà autoctone o a rischio di erosione genetica.

Le piantumazioni saranno posizionate esternamente alla recinzione prevista dal progetto.

Per la realizzazione degli interventi in oggetto, saranno messe a dimora specie arboree ed arbustive, tutte rigorosamente autoctone, scelte in funzione delle caratteristiche pedo-climatiche dell'area; la scelta delle specie è inoltre ricaduta su piante a rapido accrescimento in grado di creare condizioni ecologiche utili al controllo dello sviluppo della vegetazione spontanea e alla protezione delle specie a più lento sviluppo. Alcune delle specie proposte producono frutti molto graditi agli uccelli. Alcune delle specie indicate mantengono il fogliame anche durante il riposo vegetativo assicurando così un buon livello di schermatura anche durante la stagione invernale.

4.4.1 Composizione della fascia di mitigazione

La fascia sarà realizzata lungo tutto il confine dell'area d'intervento, in aderenza alla proprietà ed esterna al perimetro di recinzione, con uno sviluppo trasversale pari a 5 metri, così da garantire uno spazio sufficiente sia alla crescita delle specie vegetali sia alla loro corretta manutenzione.

L'elemento principale della schermatura sarà costituito da un'alberatura formata da *Ligustrum vulgare* (Ligustro), specie caratterizzata da elevata rusticità, rapido accrescimento e capacità di mantenere una cortina vegetale densa e stabile durante l'intero arco dell'anno, assicurando quindi un efficace schermo naturale verso l'esterno.

Sul fronte esterno del ligustro, verso la campagna aperta, verranno collocate diverse specie arbustive tipiche della flora spontanea dell'area bondenese, tra cui *Cornus sanguinea* (Sanguinella), *Crataegus monogyna* (Biancospino) ed *Euonymus europaeus* (Fusaggine o Beretta del prete).

La scelta di queste essenze, tutte autoctone e ben adattate alle condizioni pedoclimatiche locali, ha lo scopo di:

- Incrementare la biodiversità floristica e faunistica
- Riprodurre la tipica composizione arbustiva dei margini agricoli della pianura ferrarese
- Migliorare l'integrazione ecologica e percettiva del progetto nel suo contesto territoriale

Nel complesso, la fascia vegetale prevista fungerà sia da elemento schermante, sia da corridoio ecologico, contribuendo alla ricomposizione ambientale dell'area e al rafforzamento delle funzioni ecosistemiche del territorio rurale di Bondeno.

Le specie individuate sono particolarmente adatte al clima della pianura ferrarese, caratterizzato da inverni freddi con gelate e da estati calde e siccitose. Tollerano bene ampie escursioni termiche e condizioni di mezz'ombra o ombra, mantenendo comunque una buona vigoria vegetativa. Mostrano inoltre un'elevata adattabilità ai suoli limoso-argillosi tipici di Bondeno, anche in presenza di moderata compattazione o contenuti livelli di salinità. La loro resistenza a stress ambientali e inquinanti le rende idonee a contesti

agricoli e periurbani. Queste caratteristiche garantiscono un rapido attecchimento e un efficace contributo alla mitigazione paesaggistica e alla biodiversità dell'area.

4.4.1.1 Ligustro (Ligustrum vulgare L.)

Tale varietà è una specie appartenente alla famiglia delle Oleaceae; è un arbusto rustico, sempreverde o deciduo a seconda delle condizioni climatiche ampiamente diffuso in Europa. In Italia è presente in quasi tutte le regioni, soprattutto ai margini di boschi, in siepi naturali o in ambienti agricoli, e viene largamente impiegato in ambito ornamentale e agronomico per la formazione di siepi rustiche, schermature e barriere verdi.

Tabella 29: Breve descrizione della morfologia del ligustro

Organo/Ecologia	Caratteristica
Habitus e portamento	Il ligustro è un arbusto a crescita rapida, molto ramificato e compatto, ideale per siepi dense. Raggiunge 3–4 metri di altezza e 2–3 metri di larghezza. Senza potature assume un aspetto più naturale, mentre con interventi regolari mantiene una forma ordinata.
Foglie	Le foglie del *Ligustrum vulgare* sono semplici, opposte, lanceolate od ovato-lanceolate, con margine intero, lunghe tra 2 e 6 cm e larghe circa 1–2 cm. La superficie è liscia, glabra e di colore verde scuro nella pagina superiore, più chiara in quella inferiore. In climi miti la pianta mantiene parte del fogliame anche in inverno, assumendo comportamento semi-sempreverde; in ambienti più freddi, come la pianura padana, può perdere completamente le foglie, per poi rivegetare precocemente a fine inverno. Le foglie non presentano particolari aromi né sostanze irritanti.
Fiori	Il *Ligustrum vulgare* fiorisce tra maggio e luglio con piccoli fiori bianchi e profumati, riuniti in pannocchie piramidali. Sebbene poco ornamentali, attraggono api e sirfidi grazie al nettare. I fiori sono ermafroditi e impollinati da insetti.
Frutti e semi	I frutti del ligustro sono drupe nere lucide, rotonde, di 6–8 mm, maturano in autunno e persistono in inverno. Non commestibili per l'uomo, sono invece cibo per uccelli, che ne favoriscono la diffusione.
Apparato radicale	Il ligustro ha inizialmente un apparato radicale fittonante, che col tempo diventa più espanso e superficiale, adatto a suoli compatti. Tollera bene calpestio, competizione radicale e siccità, ma non ristagni prolungati.
Adattabilità al clima locale	Il ligustro è ben adatto al clima della pianura padana emiliana, tollerando gelate fino a –15 °C, siccità estive e forti escursioni termiche. Preferisce suoli di medio impasto, ben drenati e pH neutro o subalcalino, ma si adatta anche a terreni argillosi e calcarei. Resiste a ombra, salinità e inquinamento, ed è ideale per contesti suburbani e infrastrutture. Più resistente al gelo rispetto all'alloro, è adatto come pianta strutturale in fasce di mitigazione agrarie.

Per un corretto impianto del ligustro si prevede la preparazione del terreno tramite una lavorazione profonda di 30–40 cm, seguita da un affinamento superficiale e dall'aggiunta di compost maturo o stallatico, elementi utili a favorire un buon attecchimento iniziale delle piante.

Il sesto d'impianto varia in base al tipo di siepe desiderata: per ottenere una barriera compatta, si consiglia di piantare gli esemplari a una distanza di 60–70 cm su una singola fila; in alternativa, si può optare per una doppia fila sfalsata, mantenendo 70–90 cm tra le file.

Durante i primi due anni, l'irrigazione è fondamentale nei mesi caldi, con interventi regolari a cadenza settimanale o bisettimanale, in base all'andamento climatico.

Per limitare la competizione radicale delle infestanti, è utile adottare tecniche di pacciamatura, utilizzando cippato, paglia o teli biodegradabili.

Infine, la concimazione annuale, da effettuare preferibilmente a fine inverno, può consistere in un apporto di compost o concime organico pellettato, eventualmente integrato con fosforo e potassio per favorire lo sviluppo dell'apparato radicale.

Soprattutto nei primi anni di vita, saranno effettuati interventi d'irrigazione di soccorso durante la stagione estiva. Il numero di interventi sarà svolto in funzione dell'andamento stagionale e delle risposte delle piante ma riguarderà verosimilmente i soli primi 3 anni dall'impianto.

Per i primi 3 anni si prevedono i seguenti interventi di manutenzione ordinaria:

- Potatura di formazione (primi 3 anni): si effettuano leggere cimature a fine inverno per stimolare la ramificazione e favorire l'infoltimento della base; inoltre si effettueranno operazioni di rimozione dalla vegetazione infestante (2-3 volte l'anno);
- Potatura di mantenimento: una volta raggiunta l'altezza di 2,5–3 metri, si consiglia una potatura annuale a fine inverno per contenere lo sviluppo verticale e mantenere la forma compatta, accompagnata da una potatura estiva (luglio) per contenere i ricacci;
- Concimazione di mantenimento: un apporto organico annuale, integrato da fertilizzanti a lenta cessione (300–400 g/pianta), favorisce la persistenza vegetativa;
- Irrigazione in età adulta: generalmente non necessaria, salvo estati molto siccitose o su suoli particolarmente poveri o sabbiosi.

4.4.1.2 Arbusti autoctoni

Per una mitigazione paesaggistica efficace e duratura nella pianura emiliana orientale, la fascia perimetrale sarà integrata con arbusti autoctoni o naturalizzati, scelti per la loro adattabilità ai suoli alluvionali, resistenza a siccità e gelate, e compatibilità con una gestione a bassa manutenzione. Le specie selezionate, tutte presenti nel bacino padano, offrono valore ecologico, rusticità, valenze ornamentali stagionali e si integrano armoniosamente con la siepe principale di ligustro.

Nella fascia esterna alla siepe di ligustro verranno inseriti arbusti autoctoni e naturalizzati, scelti in base alla loro compatibilità con il clima e il terreno della pianura emiliana. Le specie selezionate si adattano ai suoli di medio impasto con tendenza argillosa e resistono alle condizioni climatiche tipiche del territorio

ferrarese, come estati calde, inverni freddi e forti escursioni termiche, offrendo al contempo un contributo significativo in termini di valore ecologico, integrazione paesaggistica e ridotta necessità di manutenzione.

Tra le specie individuate figura *Cornus sanguinea*, comunemente nota come sanguinella, arbusto caducifoglio con portamento cespuglioso e rami giovani di colore rosso-bruno particolarmente ornamentali nel periodo invernale. La specie, tipica delle siepi di margine e delle formazioni ripariali padane, tollera bene i suoli argillosi e moderatamente umidi. La fioritura, che si presenta tra maggio e giugno, è bianca e mellifera, seguita dalla formazione di bacche nere molto gradite alla fauna avicola. In autunno, il fogliame si colora di toni accesi che conferiscono varietà cromatica alla fascia vegetata.

Altrettanto importante è la presenza del *Crataegus monogyna*, o biancospino, arbusto o piccolo alberello spinoso, caducifoglio, con altezza variabile tra i 3 e i 5 metri. Si caratterizza per la fioritura primaverile abbondante, con piccoli fiori bianchi molto profumati, e per la produzione autunnale di piccoli pomi rossi, eduli per la fauna. Il biancospino è particolarmente adatto ai suoli argillosi e calcarei, si adatta bene a interventi di potatura, ed è tollerante alla siccità estiva e alle gelate invernali, configurandosi come una delle specie più rustiche per l'ambiente padano.

La selezione comprende anche *Euonymus europaeus*, noto come fusaggine o berretta del prete, arbusto caducifoglio alto fino a 2,5–3 metri, noto per i suoi frutti molto decorativi, capsule rosa che in autunno si aprono mostrando semi aranciati. Le foglie, verdi in estate, assumono colorazioni porpora o arancio in autunno, contribuendo all'interesse estetico della fascia nei mesi freddi. È una specie rustica



Figura 58: Esempio grafico del layout della fascia di mitigazione

4.4.2 Messa a dimora

Per la messa a dimora e le cure colturali nei primi anni di impianto si prevedono le seguenti lavorazioni:

- Preparazione del terreno: si consiglia una lavorazione profonda (30–40 cm) con affinamento superficiale e apporto di compost maturo o stallatico, utile a garantire un buon attecchimento iniziale.

- Sesto d'impianto: per una siepe compatta si adottano distanze di 60–70 cm tra le piante su una singola fila, o 70–90 cm tra file alternate in impianti a doppia fila.

- Irrigazione: nei primi due anni sono necessarie irrigazioni regolari nei mesi più caldi, con frequenza settimanale o bisettimanale in funzione dell'andamento climatico.

- Controllo delle infestanti: utile la pacciamatura con cippato, paglia o teli biodegradabili per limitare la competizione radicale.

- Concimazione: a fine inverno può essere utile un apporto annuale di compost o concime organico pellettato, eventualmente integrato con fosforo e potassio per stimolare l'apparato radicale.

- Potatura di formazione (primi 3 anni): si effettuano leggere cimature a fine inverno per stimolare la ramificazione e favorire l'infoltimento della base.

- Potatura di mantenimento: una volta raggiunta l'altezza di 2,5–3 metri, si consiglia una potatura annuale a fine inverno per contenere lo sviluppo verticale e mantenere la forma compatta, accompagnata da una potatura estiva (luglio) per contenere i ricacci.

- Concimazione di mantenimento: un apporto organico annuale, integrato da fertilizzanti a lenta cessione (300–400 g/pianta), favorisce la persistenza vegetativa.

- Irrigazione in età adulta: generalmente non necessaria, salvo estati molto siccitose o su suoli particolarmente poveri o sabbiosi.

4.4.3 Layout della fascia di mitigazione

Nella fascia perimetrale dell'area oggetto di intervento, è prevista la realizzazione di una fascia di mitigazione paesaggistica avente lo scopo di attenuare l'impatto visivo dell'impianto agrivoltaico e favorirne l'inserimento armonico nel paesaggio agricolo della pianura ferrarese. Come indicato nella planimetria progettuale, tale fascia si colloca tra il limite catastale della proprietà e la recinzione dell'impianto, sviluppandosi per una larghezza complessiva pari a 5 metri.

La fascia sarà strutturata secondo uno schema vegetazionale a due strati, con la presenza di una siepe arbustiva principale a sviluppo verticale e di una fascia arbustiva secondaria a disposizione più libera e naturaliforme. Nella porzione interna, in adiacenza alla recinzione, verrà realizzata un'alberatura di *Ligustrum vulgare*, selezionata per la sua capacità di raggiungere altezze di circa 3 metri, per la tolleranza al freddo e per la buona resistenza alla siccità estiva.

Il sesto di impianto previsto per il *Ligustrum vulgare* è pari a 1 m tra le piante lungo la fila, con configurazione monofilare. Tale disposizione consente la formazione di una barriera vegetale compatta nel giro di 2–3 anni, facilitando al tempo stesso gli interventi di potatura e contenimento necessari al mantenimento dell'altezza target e alla densità della siepe.

Nella fascia più esterna, verso il confine catastale, la composizione arbustiva comprenderà specie come *Cornus sanguinea* (sanguinella), *Euonymus europaeus* (berretta del prete), *Crataegus monogyna* (biancospino). Il sesto d'impianto previsto per la fascia arbustiva è variabile tra 1 e 1,5 metri tra le piante, con disposizione irregolare o su file sfalsate. Questa impostazione consente di riprodurre la struttura delle siepi spontanee tipiche del paesaggio agrario padano, favorendo l'alternanza di forme, volumi e periodi di fioritura, e incrementando la biodiversità funzionale.

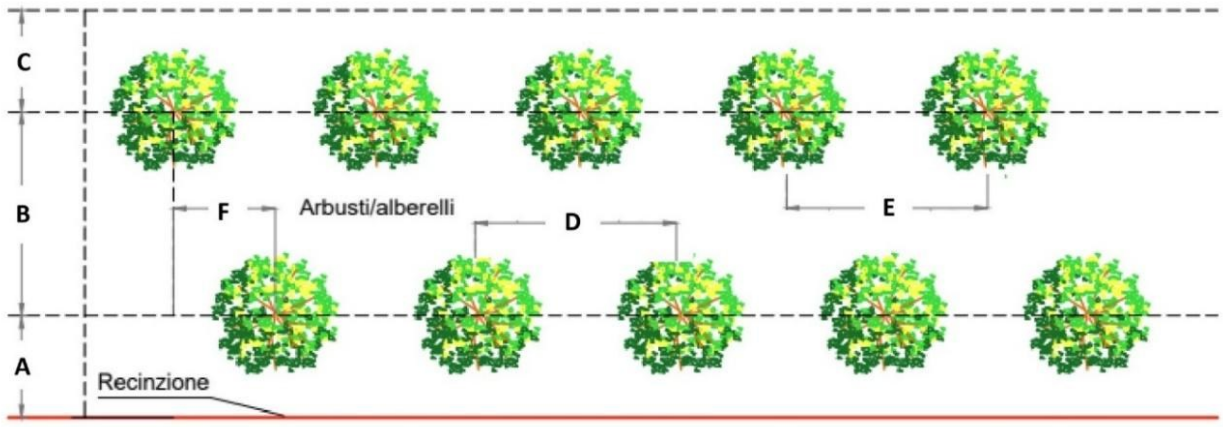


Figura 59: Vista dall'alto delle opere di mitigazione

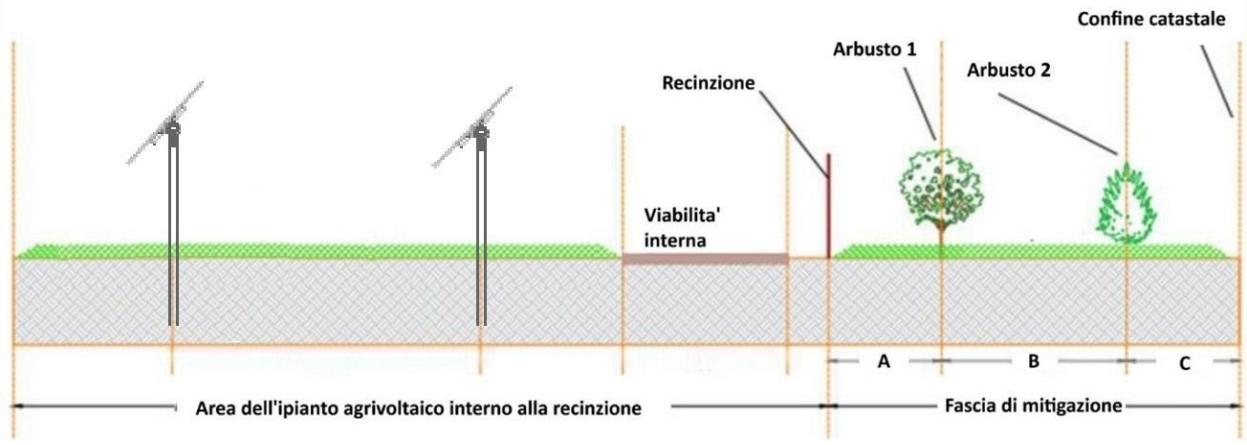


Figura 60: Vista di profilo delle opere di mitigazione

4.5 Piano di manutenzione

La manutenzione dell'impianto e delle sue parti è svolta per permettere di mantenerne, nel tempo, la funzionalità e le caratteristiche di qualità ed efficienza dell'impianto realizzato sulla base di quanto previsto dai manuali d'uso redatti dai relativi costruttori, delle apparecchiature installate oltre che a quanto riportato nel presente documento.

La manutenzione può essere di tipo ordinario o straordinario ed ha oggetto principalmente la verifica del corretto funzionamento ed eventuale riparazione o sostituzione delle seguenti parti:

- Stringhe;
- Strutture di sostegno;
- Quadri elettrici;
- Convertitore statico;
- Collegamenti elettrici;
- Componenti di scorta e affidabilità del sistema;
- Trasformatori;
- Impianto allarme/antintrusione;
- Dispositivi di sicurezza (antincendio, cassetta soccorso);
- Manutenzione del sedime;
- Lavaggio dei moduli.

4.5.1 Stringhe

La manutenzione preventiva sulle stringhe viene effettuata lato impianto in continua, non richiede la messa fuori servizio di parte o tutto l'impianto e consiste nella misurazione delle grandezze elettriche con l'ausilio di un multimetro e una pinza amperometrica specifica per le correnti continue.

Deve essere controllata l'uniformità delle tensioni a vuoto e le correnti continue di funzionamento per ciascuna delle stringhe che fanno parte dell'impianto. Se tutte le stringhe sono nelle stesse condizioni di esposizione, risultano accettabili scostamenti fino al 10%.

La presenza di un impianto di monitoraggio di stringa, in grado di segnalare eventuali anomali di ogni singola stringa, soddisfa di per sé la necessità del controllo.

4.5.2 Struttura di sostegno

Per la struttura di sostegno è sufficienti un esame a vista per assicurarsi che le connessioni meccaniche bullonate più sollecitate risultino ben serrate, che l'azione del vento non abbia piegato o modificato anche leggermente la geometria dei profili.

4.5.3 Quadri elettrici

La manutenzione preventiva sui quadri elettrici non comporta operazioni di fuori servizio di parte o di tutto l'impianto e consiste in:

- Esame a vista: tesa alla identificazione di danneggiamenti dell'armadio e dei componenti contenuti (riscaldamenti localizzati, danni dovuti ai roditori, ecc.) ed alla corretta indicazione degli strumenti di misura eventualmente presenti sul fonte quadro.
- Controllo protezioni elettriche: per verificare l'integrità dei diodi di blocco e l'efficienza degli scaricatori di sovratensione.
- Controllo organi di manovra: per verificare l'efficienza degli organi di manovra (interruttori, sezionatori, morsetti sezionabili).

- Controllo cablaggi elettrici: per verificare, con prova di sfilamento, i cablaggi interni dell'armadio (solo in questa fase è opportuno il momentaneo fuori servizio) e il serraggio dei morsetti.
- Controllo elettrico: per controllare la funzionalità e l'alimentazione del relè di isolamento installato, interno all'inverter, e l'efficienza delle protezioni di interfaccia presenti nel quadro generale in alternata.

4.5.4 Convertitore statico

Le diverse tipologie di convertitori utilizzabili nei sistemi fotovoltaici hanno diversi schemi elettrici e risulta indispensabile una personalizzazione per qualsiasi intervento anche solo ispettivo, per questo è consigliabile attenersi alle indicazioni contenute nel manuale d'uso e manutenzione che accompagna la macchina. In genere, le operazioni di manutenzione preventiva sono limitate ad una ispezione visiva (nel caso di inverter centralizzati sarà necessaria la pulizia dei macchinari ed aprire gli armadi) mirata ad identificare danneggiamenti meccanici di contenimento, infiltrazioni d'acqua, formazione di condensa, eventuale deterioramento dei componenti contenuti e controllo della corretta indicazione degli strumenti di misura eventualmente presenti. Tutte le operazioni dovranno essere eseguite con impianto fuori servizio.

4.5.5 Collegamenti elettrici

La manutenzione preventiva sui cavi elettrici di cablaggio non necessita di fuori servizio, e consiste, per i soli cavi a vista, in un'ispezione visiva tesa all'identificazione di danneggiamenti, di bruciature, abrasioni, deterioramento isolante, variazioni di colorazione del materiale usato per l'isolamento e fissaggio saldo nei punti di ancoraggio (per esempio, la struttura di sostegno dei moduli).

4.5.6 Componenti di scorta e affidabilità del sistema

L'affidabilità dei sistemi fotovoltaici è in genere piuttosto alta, gli unici malfunzionamenti derivano dalle conseguenze di una sovratensione indotta di origine atmosferica particolarmente distruttiva o dal guasto di un diodo di blocco che fa perdere il contributo di una stringa.

Il generatore agrovoltaico ha dimostrato di essere il componente più affidabile e se anche qualche malfunzionamento avviene (per esempio, diodi di by-pass guasti o montati con polarità invertite), lo si scopre all'atto della prima messa in servizio; l'ingiallimento dell'incapsulante o dello strato antiriflettente spruzzato sulle celle che in molti moduli cristallini si è notato dopo un'esposizione di più di 15 anni, risulta di fatto solo estetico con un degrado delle prestazioni elettriche inferiore all'1%.

L'esperienza ha dimostrato che montaggi non accurati (per esempio cassette di terminazione non serrate a dovere o passacavi non siliconati) sono la vera causa di deterioramento a di guasto. Sulla base di queste premesse, in genere le parti di scorta sono relative ai componenti dei quadri elettrici che possono guastarsi a seguito di malfunzionamenti transitori come i fusibili, i diodi di blocco o gli scaricatori di sovratensione. Purtroppo, ad esclusione dei fusibili, gli altri componenti necessitano di personale specializzato, condizionando la continuità del servizio reso dall'impianto.

Per quanto riguarda i convertitori, il diffondersi della conversione di stringa (macchine piccole e leggere) ha consentito ai costruttori di proporre formule di garanzia a canoni annui decisamente contenuti, che sono caratterizzate da rapide sostituzioni dell'intera macchina, senza quindi dover attendere l'esito di riparazioni che, anche per impianti di grande taglia, consentono di non avere a magazzino macchine di scorta.

Si richiede particolare attenzione ai filtri dell'aria (ove presenti con cadenza semestrale) posti nella parte frontale del quadro che, in caso di installazione in ambiente particolarmente polveroso o all'aperto, possono otturarsi facendo aumentare pericolosamente le temperature dei componenti elettronici.

4.5.7 Manutenzione del sedime e lavaggio moduli

La presenza del prato stabile nell'aera dell'impianto agrovoltaico facilita il drenaggio dell'acqua piovana e contribuisce nel periodo estivo a mantenere più bassa la temperatura del sito permettendo ai moduli fotovoltaici di operare con efficienza più elevata. La crescita naturale dell'erba richiede sfalci periodici per evitare che un'altezza eccessiva possa arrivare ad ombreggiare i moduli fotovoltaici.

L'inseguimento monoassiale semplifica la pulizia dei pannelli e l'eventuale gestione del verde, in quanto non sono presenti ostacoli tra le file. I tracker adiacenti possono essere ruotati l'uno di fronte all'altro per consentire una pulizia simultanea.

La pulizia periodica dei moduli fotovoltaici avverrà senza l'utilizzo di detergenti ed esclusivamente con acqua denaturata al fine di evitare il deposito di calcare sulla superficie dei moduli e non riversare sul terreno agenti chimici inquinanti.

4.6 Piano di dismissione

Il piano di dismissione a fine ciclo produttivo procederà per fasi sequenziali ognuna delle quali prevederà opere di smantellamento, raccolta e smaltimento dei vari materiali. Verranno smantellati tutti i componenti del campo agrovoltaico in modo tale che ogni volta che si attuerà la dismissione di un componente si potranno creare le condizioni idonee per la fase di dismissione successiva.

Per dismissione e ripristino si intendono tutte le azioni volte alla rimozione e demolizione delle strutture tecnologiche a fine produzione, il recupero e lo smaltimento di materiali e le operazioni necessarie per ricostruire la superficie alle condizioni originarie. In particolare, le operazioni di rimozione e demolizione delle strutture nonché recupero e smaltimento dei materiali di risulta, verranno eseguite applicando le migliori e più evolute metodiche di lavoro e tecnologie a disposizione, in osservazione delle normi vigenti in materia di smaltimento rifiuti.

La rimozione dei materiali, macchinari, attrezzature, edifici e quant'altro presente nel terreno seguirà una tempistica dettata dalla tipologia del materiale da rimuovere e, in particolare, dalla possibilità che questi materiali potranno essere riutilizzati (vedi recinzioni, cancelli, infissi, cavi elettrici, ecc.) o portati a smaltimento e/o recupero (vedi pannelli fotovoltaici, opere fondiarie in cls, ecc.). La rimozione sequenziale dei componenti sarà concordata in fase operativa con la ditta esecutrice dei lavori.

I mezzi che in questa fase della progettazione sono stati previsti al fine del loro probabile utilizzo per l'operazione di rimozione dell'impianto possono essere i seguenti:

- N. 2 automezzi dotati di gru;
- N. 2 escavatori;
- N. 2 pale gommate;
- N. 2 bob-cat;
- N. 2 carrelloni trasporta mezzi meccanici.

Tutte le opere di dismissione potranno essere eseguite in un periodo presunto di circa sei mesi dal distacco dell'impianto dalla linea AT di Terna S.p.A., salvo eventi climatici sfavorevoli.

Si riporta di seguito la sintesi delle fasi di dismissione e smantellamento dell'impianto agrovoltaico, oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale.

FASE 1 – SMONTAGGIO MODULI FOTOVOLTAICI

La prima fase della dismissione dell'impianto agrovoltaico prevede il sezionamento dell'impianto lato DC e lato AC, quello in BT e AT tramite l'interruttore in AT presente all'interno della Power Station. Questo al fine di poter garantire le condizioni di sicurezza agli operatori.

Per quanto riguarda i pannelli fotovoltaici, dapprima disconnessi dai cablaggi, verranno smontati dalle strutture fuori terra quindi accatastati lungo la viabilità affinché ne sia agevole la movimentazione con l'ausilio di forche idrauliche ai fini dell'invio a idoneo smaltimento e/o recupero delle materie secondarie.

Le operazioni consisteranno nello smontaggio dei moduli e nell'invio degli stessi ad un'idonea piattaforma predisposta dal costruttore di moduli che effettuerà le operazioni di recupero dei vari materiali quali il silicio (che costituisce le celle), il vetro (per la protezione frontale dei moduli), fogli di materiale plastico (per la protezione posteriore) e alluminio (per la cornice).

Per quanto riguarda i cablaggi tra i pannelli, essendo costituiti da normali cavi conduttori di rame rivestito con resina isolante, una volta rimossi dalle apposite sedi sui sostegni, verranno inviati a recupero in appositi impianti autorizzati.

FASE 2 – SMONTAGGIO STRUTTURE DI SOSTEGNO

Prima di tutto devono essere smontati da queste strutture i componenti elettrici ed elettronici, questi devono poi essere inviati a idonei impianti di smaltimento e/o recupero. I telai in alluminio saranno, invece, smantellati e ridotti in porzioni di profilato idonee alla movimentazione con forche o bracci idraulici e inviati verso lo smaltimento così come il resto dei profilati. Tutti i materiali di smantellamento saranno poi inviati ad un impianto autorizzato al recupero dei materiali metallici.

FASE 3 – RIMOZIONE POWER STATION

Le linee elettriche e gli apparati elettrici ed elettromeccanici delle Power Station, ognuna dotata di inverter centralizzato, trasformatore BT/AT ed interruttore in AT, verranno rimosse, conferendo il materiale di risulta agli impianti deputati dalla normativa di settore.

Il rame degli avvolgimenti, dei cavi elettrici e le parti metalliche verranno inviati ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio mentre le guaine verranno recuperate in mescole di gomma e plastiche.

FASE 4 – RIMOZIONE DELLE CABINE E LOCALI TECNICI

Per quanto attiene alla struttura prefabbricata relativa alle cabine elettriche si procederà prima allo smontaggio di tutte le apparecchiature presenti all'interno (inverter, trasformatore, quadri elettrici, ecc..) e poi al sollevamento delle strutture prefabbricate e al posizionamento di queste su camion che le trasporteranno presso impianti specializzati per la loro demolizione e dismissione.

FASE 5 – SMANTELLAMENTO OPERE CIVILI

Le opere in c.a. che corrispondono ai basamenti sui quali verranno poggiate le power Station andranno smantellati con l'ausilio di idonei scavatori e il materiale di risulta sarà inviato allo smaltimento come materiale inerte. Allo stesso modo i cavidotti.

FASE 6 – RIMOZIONE RECINZIONE E SISTEMA DI ILLUMINAZIONE E CONTROLLO

La recinzione e gli elementi ausiliari verranno smantellati con l'ausilio di adeguata attrezzatura meccanica in modo che saranno suddivisi i vari materiali di risulta per tipologia. Saranno divise le reti elettrosaldate dai montanti ed i pilastri degli ausiliari dai dispositivi di illuminazione e controllo. Infine, verranno smaltiti i materiali secondo le più idonee destinazioni.

Tali strutture, avendo dimensioni ridotte, verranno caricati attraverso la semplice legatura su automezzi che trasporteranno gli stessi presso impianti specializzati nel recupero materiali metallici.

FASE 7– SMALTIMENTO DEI MATERIALI

La produzione di rifiuti che deriva dalle diverse fasi di intervento verrà smaltita attraverso ditte debitamente autorizzate nel rispetto della normativa vigente al momento. Come nel caso dei pannelli dismessi che devono essere conferiti ad un impianto di trattamento autorizzato (punto n°2 – Categorie RAEE per il agrovoltaico), il conferimento è gratuito, dovendo i produttori e gli importatori dei moduli fotovoltaici - "produttori del rifiuto" – occuparsi della corretta gestione del fine vita dei prodotti che immettono sul mercato. Il produttore organizza l'attività di raccolta e riciclo mediante associazioni dedicate. Come riferimento del settore, citiamo l'associazione "PV-CYCLE" che associa numerosi produttori di moduli fotovoltaici.

FASE 8 – RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI

Sarà assicurato il totale ripristino del suolo agrario originario, anche mediante pulizia e smaltimento di eventuali materiali residui, quali spezzoni o frammenti metallici, frammenti di cemento, ecc. In particolare,

dovrà essere previsto il ripristino del drenaggio e la ricostruzione del suolo nelle aree interessate dalla viabilità e dalle piazzole per le cabine.

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

5 QUADRO AMBIENTALE

Sono di seguito analizzati gli aspetti del quadro di riferimento ambientale che sono o potrebbero essere influenzati dalla realizzazione del nuovo impianto agrovoltaico. Il presente capitolo ha pertanto lo scopo di fornire un inquadramento generale dell'area, in modo da identificare e caratterizzare lo stato ambientale attuale del sito in cui l'opera si andrà ad inserire. Tali informazioni ci permetteranno di stimare successivamente gli impatti sull'ambiente che derivano dalle opere in progetto.

L'intervento proposto in questo documento SIA si esplica nella realizzazione di un impianto agrovoltaico nel comune di Terre del Reno, nella porzione a Ovest del centro abitato di Mirabello all'interno di un'area non edificata ubicata in contesto prevalentemente agricolo.

5.1 Atmosfera

5.1.1 Caratteri meteo – climatici

Il Comune di Bondeno è situato in un territorio completamente pianeggiante del tutto simile alle restanti porzioni della provincia ferrarese, la cui particolarità geografica più significativa è rappresentata dalla relativa lontananza della costa dal Mar Adriatico.

Sotto il profilo climatico il territorio si inquadra nel comparto dinamico dell'Alto Adriatico, ed è per collocazione geografica attribuibile alla zona denominata Padana Interna, che si estende ad occidente della città di Ferrara, e che differisce sia da una zona di transizione posta più ad est sia da una prettamente marittima estesa per pochi chilometri a monte della costa adriatica. L'area mostra caratteristiche climatiche piuttosto continentali, che seppur lentamente tendono a smorzarsi procedendo verso la bassa pianura; l'azione termoregolatrice del Mar Adriatico risulta, infatti, decisamente scarsa durante tutte le stagioni dell'anno, determinando forti differenze di temperatura sia a livello stagionale che nell'andamento diurno. Per la caratteristica meteo climatica dell'area di indagine si è fatto riferimento al documento "*La meteorologia in Provincia di Ferrara – Report dati anno 2020*".

5.1.1.1 Temperatura

Dal punto di vista termico, la continentalizzazione del clima è sostanzialmente legata alla distanza dal mare ma soprattutto alla scarsa ventilazione rispetto all'area basso padana o costiera, e quindi di rimescolamento dell'aria, che porta condizioni di maggiore raffreddamento invernale e surriscaldamento estivo rispetto alle altre aree climatiche della provincia.

La temperatura media mensile rilevata nel 2020 nella stazione di monitoraggio di Mirabello – gestita, così come quella di Ferrara e Guagnino, dal Servizio Idro-Meteo-Clima di ARPAE – mostra un andamento

stagionale in cui agosto risulta il mese più caldo, con una temperatura media di 24,5°C, e gennaio quello più freddo, con una temperatura media di 3,3°C.

Nonostante dall'analisi delle temperature medie si osservano andamenti confrontabili in tutti e tre i siti, la stazione di Mirabello, così come quella di Guagnino, presenta valori lievemente inferiori rispetto alla stazione urbana di Ferrara, come dimostrano le Figure 19, 20 e 21; tale aspetto conferma la presenza sulla città dell'effetto dell'isola di calore urbana, fenomeno che determina un microclima più caldo all'interno delle aree urbane cittadine, rispetto alle circostanti zone periferiche e rurali.

Lo stesso trend si ritrova anche per le temperature minime, che variano dai -3,7°C nel mese di gennaio ai 14,7°C di luglio rispetto ai -2,2°C di gennaio ed ai 18°C di luglio a Ferrara, mentre le temperature massime variano da 11,6°C nel mese di gennaio ai 36,3°C di agosto. Valori inferiori ai 0°C sono stati infine registrati

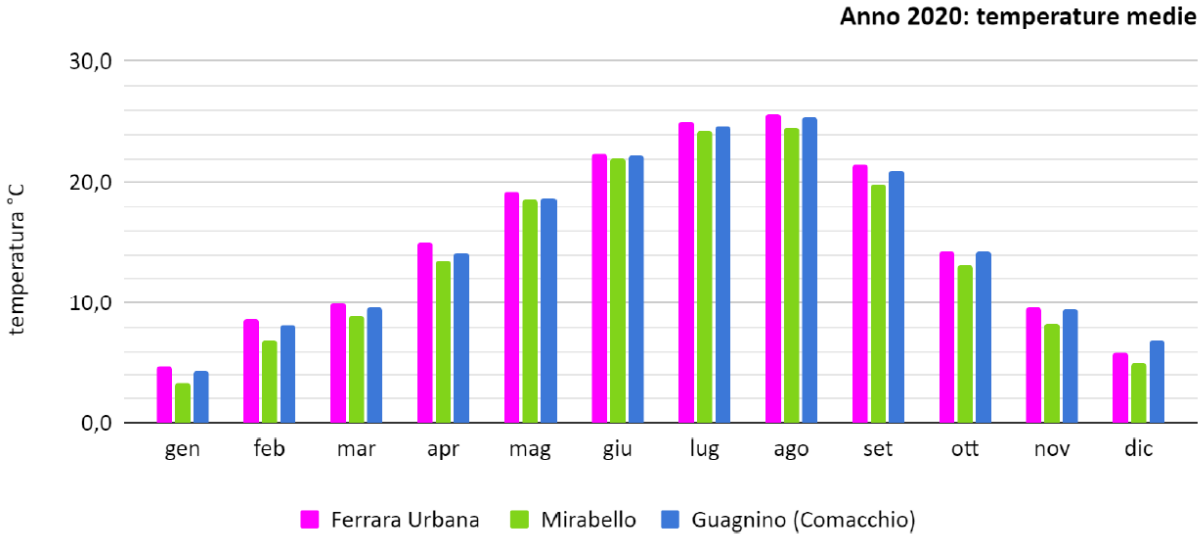


Figura 61: Temperature medie anno 2020 [Arpae - Emilia-Romagna]

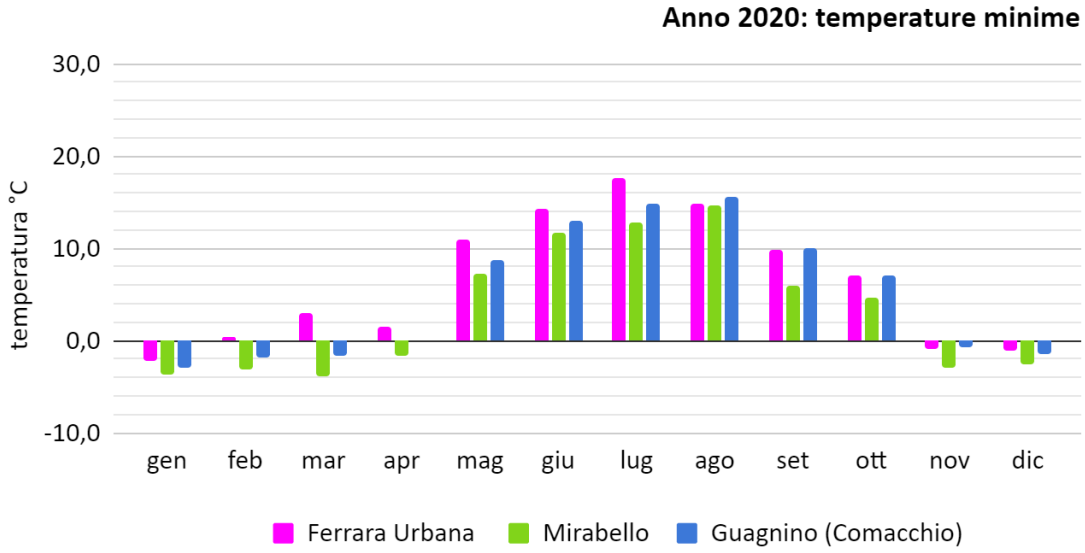


Figura 62: Temperature minime anno 2020 [Arpae - Emilia-Romagna]

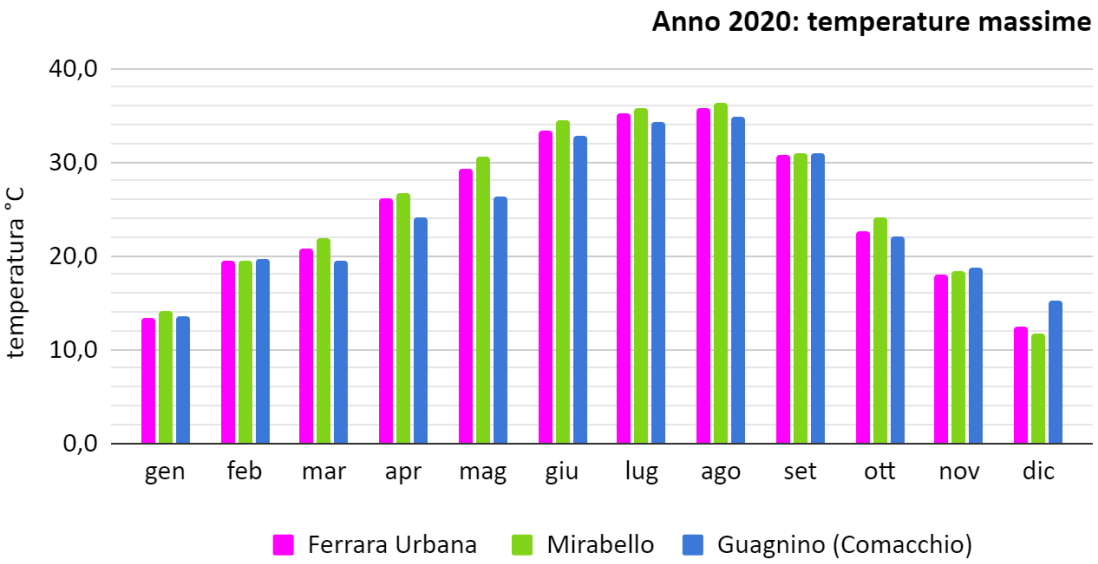


Figura 63: Temperature massime anno 2020 [Arpae - Emilia-Romagna]

5.1.1.2 Precipitazioni

Per quanto riguarda le precipitazioni, dall'analisi dei dati di precipitazione cumulata annuale si osserva che la zona di pianura ha una piovosità simile; presso la stazione di Mirabello si sono infatti registrati 563 mm contro i 512 mm di Ferrara, mentre una minore piovosità caratterizza la stazione di Guagnino dove la precipitazione cumulata è risultata di 469 mm totali. Tali valori sono tra i più bassi a livello regionale e ben al di sotto della media nazionale che si attesta su valori di 997 mm.

Nel corso dell'anno idrologico si sono osservati andamenti delle precipitazioni confrontabili in tutti e tre i siti, nei quali i mesi di luglio, dicembre, settembre e ottobre sono stati i più piovosi dell'anno, mentre i mesi di febbraio ed aprile sono stati i mesi più secchi.

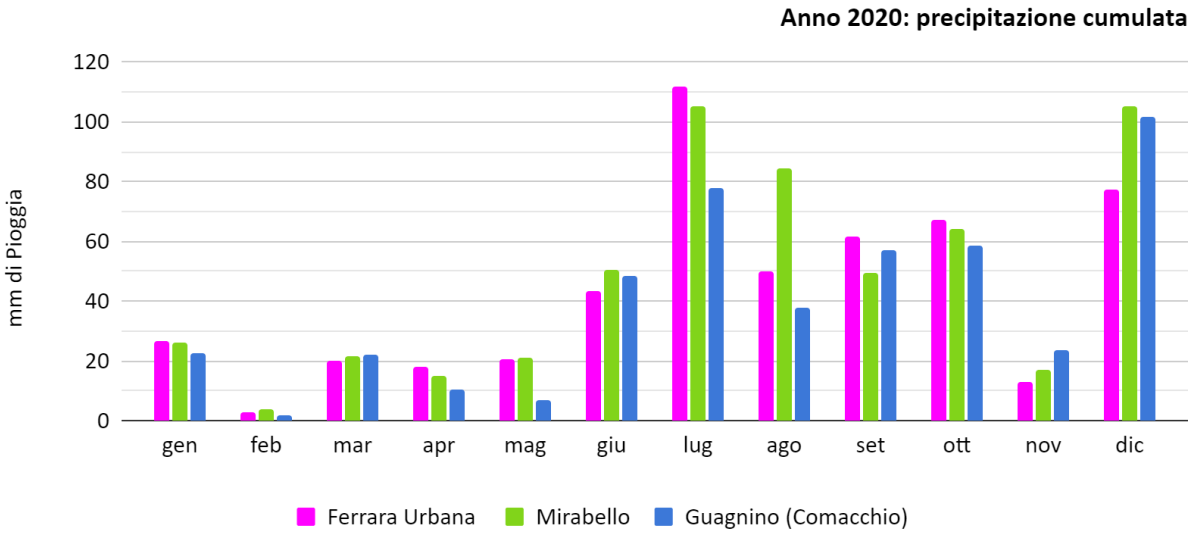


Figura 64: Precipitazione cumulata anno 2020 [ARPAE Emilia-Romagna]

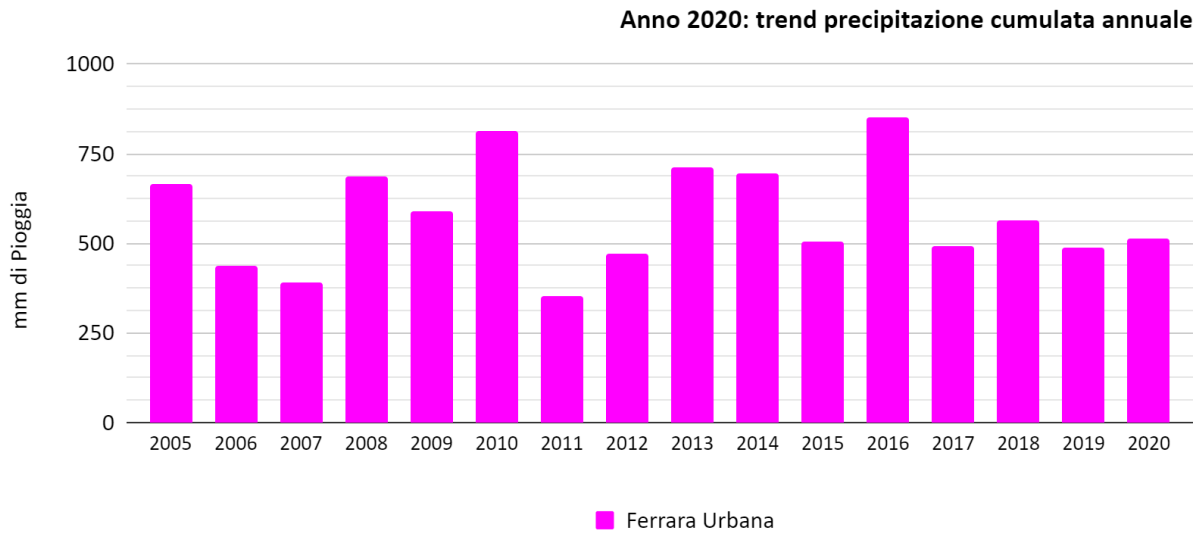


Figura 65: Precipitazione cumulata annua nella stazione urbana di Ferrara anno 2020 [ARPAE Emilia-Romagna]

La stazione di Mirabello ha registrato i valori maggiori nei mesi di luglio con circa 105 mm di pioggia cumulata, agosto con 84,2 mm di pioggia cumulata e dicembre con 105,2 mm di pioggia cumulata.

5.1.1.3 Intensità e direzione del vento

In relazione all'anemometria, infine, dall'osservazione delle rose dei venti annuali è emerso come presso la stazione di Mirabello la direzione prevalente di provenienza è molto simile all'altra postazione di pianura, Ferrara Urbana, mentre varia nella fascia costiera.

Nella pianura interna, per quanto riguarda il settore occidentale, sono più frequenti le direttrici Ovest-Ovest-Nord-Ovest ed Ovest-Sud-Ovest, mentre per quanto riguarda il settore orientale sono più frequenti le direttrici Nord-Est, Est-Nord-Est e per Ferrara Urbana anche Nord-Nord-Est. Nella fascia costiera è invece predominante la componente da Ovest-Nord-Ovest, seguita dalle componenti Ovest – Nord-Nord-ovest e la componente Sud-Est.

Per quanto riguarda l'intensità del vento, si evidenzia un incremento dei valori spostandosi dall'area interna di pianura verso la costa; nella stazione di Mirabello la percentuale sui dati orari annui di calme e bave di vento secondo la scala Beaufort – intensità < 1,5 m/s – si è attestata al 27%.

5.1.1.4 Qualità dell'aria

Il territorio di Bondeno (Fe) ricade, secondo la zonizzazione descritta nel PTRQA, in zona A dove c'è il rischio di superamento del valore limite e/o delle soglie di allarme, mentre rispetto alla zonizzazione regionale – rivista a seguito dell'entrata in vigore del D.Lgs. n. 155 del 13 agosto 2010 che recepisce la Direttiva 2008/50/CE sulla qualità dell'aria – ricade nella zona Pianura Est – IT08103.

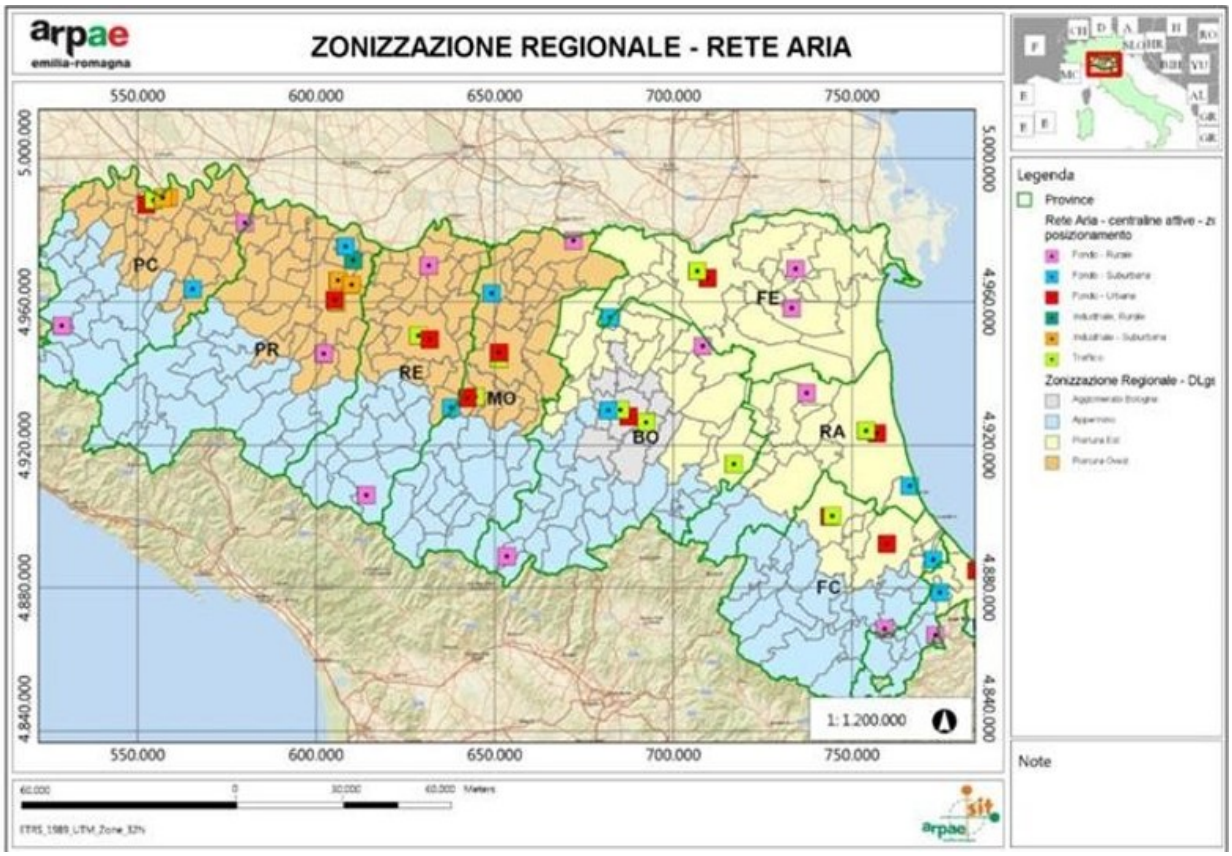


Figura 66: Zonizzazione regionale - rete aria [ARPAE Emilia-Romagna]

Al fine di effettuare un'analisi generale sulla qualità dell'aria sono stati utilizzati i dati derivanti dalle misure e dalle analisi effettuate sulla stazione di monitoraggio di Cento ed estrapolati dai report provinciali annuali ARPAE.

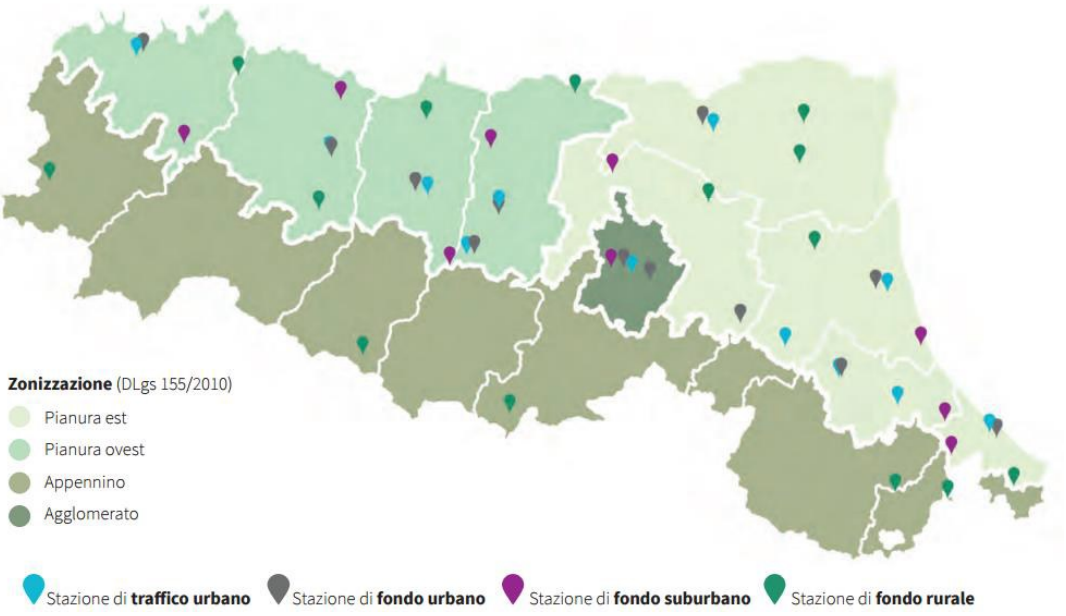


Figura 67: Distribuzione delle stazioni di monitoraggio della Rete Regionale Qualità dell'Aria

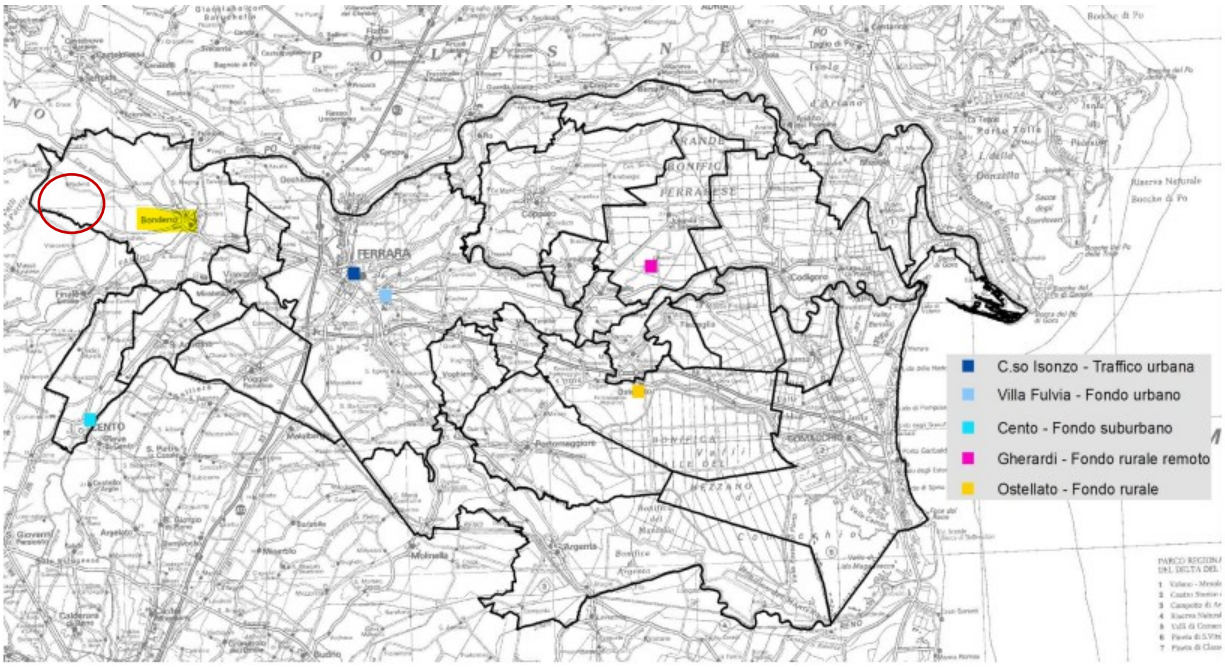


Figura 68 - Rete Regionale di monitoraggio a Ferrara – Pianura Est. (fonte Arpae – Emilia-Romagna)

Tabella 30 - Configurazione delle stazioni di monitoraggio dell'aria più vicine al Comune di Bondeno [ARPAE Emilia-Romagna]

Stazione	Comune	Attiva	Configurazione			
			NO_X	O_3	PM_{10}	B_{TEX}
C.so Isonzo	Ferrara	1990-2020	X		X	X
Cento	Cento	2007	X	X	X	

Di seguito vengono dapprima riportati i dati pubblicati nel documento "*La qualità dell'aria in Provincia di Ferrara – Report dati anno 2020*", indicando tra parentesi i valori bersaglio previsti dalla normativa, e successivamente i valori medesimi inquinanti nel periodo 2011-2019.

Tabella 31 - Report dati anno 2020 valori qualità dell'aria [ARPAE Emilia-Romagna]

Nome stazione	NO_2 MEDIA ANNUA µg/m^3	O_3 SUPERAMENTI	PM_{10} SUPERAMENTI	PM_{10} MEDIA ANNUA µg/m^3
Cento	18 (40)	53 (25)	45 (35)	27 (40)

Tabella 32 – Valori numerici di ciascun indicatore relativi alla stazione di monitoraggio considerata, nel periodo 2011-2020. In rosso i valori che eccedono i limiti annuali previsti dalla normativa [ARPAE Emilia-Romagna]

STAZIONE Cento	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
NO_2 MEDIA ANNUA µg/mm^3	30	29	25	19	23	21	22	21	20	18

O_3 SUPERAMENTI	65	65	66	52	56	56	63	55	60	53
PM_{10} SUPERAMENTI	61	48	25	26	41	24	60	27	41	45
PM_{10} MEDIA ANNUA µg/mm^3	34	31	25	24	30	24	32	27	27	27

Confrontando i valori dei principali inquinanti atmosferici registrati per l'anno 2020 con l'andamento degli stessi nel periodo 2011-2019, si può osservare che:

- L'andamento delle concentrazioni medie annue di PM_{10} – sempre al di sotto dei limiti previsti dalla normativa pari a 40 µg/m^3 – è caratterizzato da un trend stabile nell'ultimo triennio (27 µg/m^3) ed in miglioramento rispetto ai 34 µg/m^3 e 31 µg/m^3 registrati rispettivamente nell'anno 2011 e 2012;
- L'andamento delle concentrazioni medie annuali di NO_2 – sempre al di sotto dei limiti previsti dalla normativa parti a 40 µg/m^3 – è caratterizzato da un trend stabile iniziato nel 2014 con una media annua compresa fra 18 µg/m^3 (2020) e 23 µg/m^3 (2015), ed in miglioramento rispetto ai 30 µg/m^3 e 29 µg/m^3 registrati rispettivamente nell'anno 2011 e 2012;
- Il valore dei superamenti del limite giornaliero di 50 µg/m^3 di PM_{10} registrato nell'ultimo anno è in linea con il 2019, rispettivamente 45 e 41 giorni, posizionandosi in una fascia intermedia se si considera il periodo di riferimento, anche se superiore alle 35 volte in un anno previste dalla normativa;
- Il valore dei superamenti della soglia di 120 µg/m^3 per il massimo giornaliero calcolato su 8 ore della concentrazione di fondo di ozono registrato nel 2020 è in leggero miglioramento rispetto al 2019, rispettivamente 53 e 60 giorni, ma ampiamente superiori rispetto alle 25 volte in un anno previste dalla normativa.

Nel ricercare quali sorgenti emissive possano contribuire localmente ad un incremento delle emissioni è stato utilizzato l'Inventario Emissioni Aria INEMAR Emilia-Romagna 2017. Questa metodologia prevede la classificazione delle emissioni secondo l'impiego della codifica SNAP (*Selected Nomenclature for sources of Air Pollution*) e lo svolgimento delle stime in funzione di essa; le attività antropiche e naturali che possono dare origine ad emissioni in atmosfera sono ripartire in 11 macrosettori.

Per quanto concerne la caratterizzazione del carico emissivo per l'area di studio si è fatto riferimento alle stime relative al Comune di Terre del Reno (ex Comune di Mirabello), riportando di seguito, in forma tabulare e grafica, i contributi di ciascun macrosettore alle emissioni totali, riferiti all'anno 2017.

Tabella 33 - Stime di emissione relative al Comune di Terre del Reno (ex Comune di Mirabello) per l'anno 2017, suddivise per macrosettore [INventario EMissioni ARia INEMAR Emilia-Romagna 2017]

MACROSETTORE	CH_4 (t/a)	CO (t/a)	CO_2 (t/a)	COV (t/a)	N_2O (t/a)	NH_3 (t/a)	NO_X (t/a)	$PM_{2,5}$ (t/a)	PM_{10} (t/a)	PTS (t/a)	SO_2 (t/a)
Produzione di energia e trasformazione combustibili (MS1)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Combustione non industriale (MS2)	12,3	159,0	25,0	19,2	0,9	0,4	19,4	17,4	17,6	18,5	0,7
Combustione nell'industria (MS3)	0,1	0,8	7,1	0,1	0,4	0,0	9,3	0,7	1,6	1,8	36,3
Processi produttivi (MS4)	0,0	3,3	0,0	0,9	0,0	0,2	5,0	1,0	2,6	3,1	4,8
Estrazione e distribuzione combustibili (MS5)	46,0	0,0	0,0	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Uso di solventi (MS6)	0,0	0,0	0,0	89,6	0,0	0,0	0,0	3,4	3,5	4,9	0,0
Trasporto su strada (MS7)	2,0	143,7	23,8	34,9	0,9	0,8	83,1	4,0	5,7	7,4	0,1
Altre sorgenti mobili e macchinari (MS8)	0,1	229,7	8,4	9,1	0,4	0,0	93,4	4,6	4,6	4,6	0,3
Trattamento e smaltimento rifiuti (MS10)	327,0	0,0	0,0	598,8	34,3	310,6	5,4	0,5	1,6	3,8	0,0
Altre sorgenti e assorbimenti (MS11)	0,0	0,0	-4,2	20,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTALE	**387,5**	**536,5**	**60,1**	**776,7**	**36,9**	**312,0**	**215,6**	**31,6**	**37,2**	**44,1**	**42,2**

Sulla base dei dati riportati della Tabella si nota come le principali fonti di produzione di sostanze inquinanti siano legate alla combustione non industriale, in particolare per CO, CO_2, $PM_{2,5}$, PM_{10} e PTS), al trasporto su strada (per CO, CO_2 e NO_x) e ad altre sorgenti mobili e macchinari (per CO e NO_x), mentre all'agricoltura è imputabile la totalità delle emissioni di NH_3 e la maggior parte di quelle di CH_4, COV ed N_2O.

5.1.1.5 Interferenze sulla componente atmosfera

Una delle prerogative della generazione di energia elettrica attraverso impianti fotovoltaici è quella di poter garantire un processo produttivo ad emissioni zero. Tali impianti, infatti, non producono emissioni di alcun genere e non emettono gas serra od altre tipologie di inquinanti atmosferici durante la fase di esercizio. Come trattato nei Paragrafi 6.1.1 e 6.2.1, le uniche interferenze che possono interessare la componente atmosfera sono pertanto da attribuirsi alla fase di cantiere.

Considerata pertanto la natura del progetto si ritiene che la realizzazione del progetto stesso non andrà a peggiorare i livelli di qualità dell'aria né a livello locale né tanto meno a scala provinciale.

5.2 Rumore

5.2.1 ZAC - Zonizzazione Acustica Comunale del Comune di Bondeno

In ottemperanza a quanto previsto dal D.P.C.M. 14/11/97, alla L. 447/1995, alla L.R. 21/1999, ed alla L.R. 15/2001 il Comune di Bondeno ha approvato – contestualmente al PRG – la Zonizzazione Acustica Comunale (ZAC) del territorio, al fine di disciplinare le proprie competenze in materia di inquinamento da tale fonte e caratterizzare dal punto di vista acustico, secondo parametri omogenei, le diverse aree comunali ottenendo uno strumento in grado di tutelare il territorio dal punto di vista fisico. La classificazione acustica fissa i valori limite delle sorgenti sonore (emissione, immissione, qualità, ecc.) negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno, proponendo una zonizzazione del territorio comunale basata sulla destinazione d'uso del territorio, con i relativi limiti massimi ammissibili, diurno e notturno, del livello sonoro equivalente ponderato A.

In base alla ZAC l'area di intervento ricade in classe III - area di tipo misto (Figura 3-5); tale classe presenta un limite massimo di emissione pari a 55 dBA diurni e 45 dBA notturni, ed un limite massimo di immissione pari a 60 dBA diurni e 50 dBA notturni.

Nelle tabelle sottostanti sono riportati i valori inerenti ai limiti di emissione e immissione acustica, relativi alle singole classi di zonizzazione comunale, evidenziando quelli relativi alla classe III.

Tabella 34 - Valori limiti di emissione - Leq in dB (A)

Classe di destinazione d'uso del territorio	Limite Max di emissione diurno	Limite Max di emissione notturno
I – Aree particolarmente protette	45 dBA	35 dBA
II -Aree prevalentemente residenziali	50 dBA	40 dBA
III – Aree di tipo misto	55 Dba	45 dBA
IV – Aree ad intensa attività umana	60 dBA	50 dBA
V – Aree prevalentemente industriali	65 dBA	55 dba
VI – Aree esclusivamente industriali	65 dBA	55 dBA

Tabella 35 - Valori limiti di immissione - Leq in Db (A)

Classe di destinazione d'uso del territorio	Limite Max di immissione diurno	Limite Max di immissione notturno
I – Aree particolarmente protette	50 dBA	40 dBA
II -Aree prevalentemente residenziali	55 dBA	45 dBA
III – Aree di tipo misto	60 dBA	50 dBA
IV – Aree ad intensa attività umana	65 dBA	55 dBA
V – Aree prevalentemente industriali	70 dBA	60 dBA
VI – Aree esclusivamente industriali	70 dBA	70 dBA

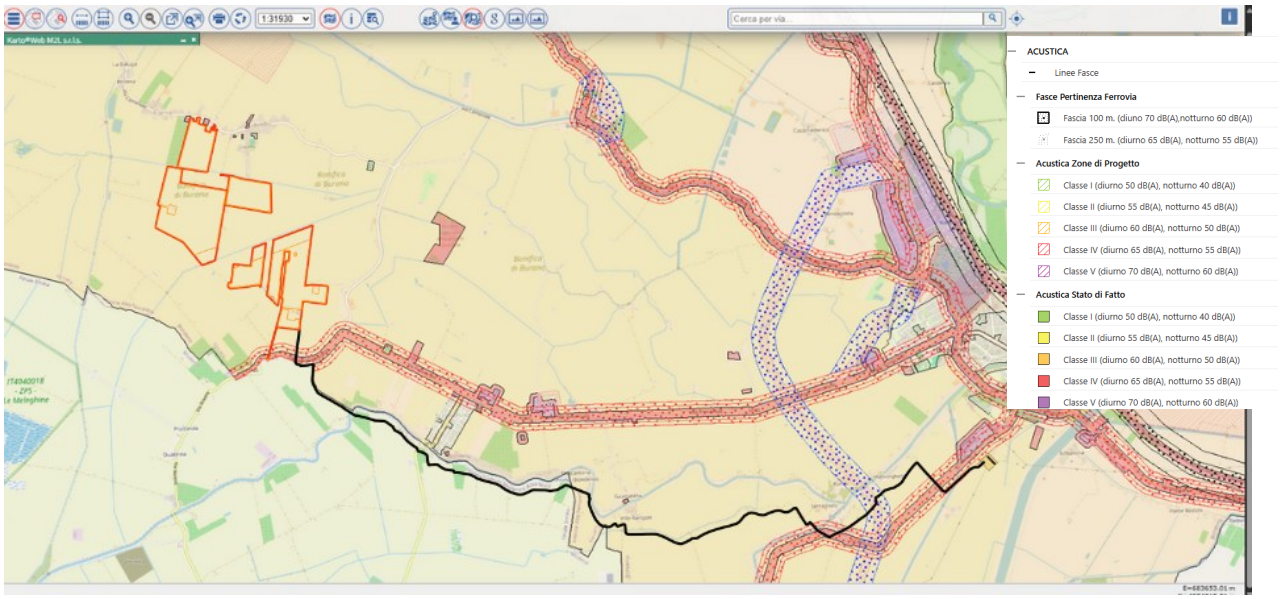


Figura 69: Zonizzazione acustica comunale

5.3 Suolo e sottosuolo

Il suolo è considerato una risorsa, un bene pubblico che viene utilizzato dai privati, in un processo di trasformazione collettivo. La risorsa suolo ha varie possibilità di uso ma anche diverse funzioni. Innanzitutto, in questo suo status geologico è una risorsa finita, non rinnovabile, essendo venute meno le condizioni che hanno formato il territorio. Le funzioni del suolo e del sottosuolo sono molteplici e vanno dalla decomposizione dei resti organici e inorganici a tutti i processi chimici e biologici, alla formazione dell'humus, fino ai rapporti con le acque superficiali e alla depurazione delle acque di falda per infiltrazione e filtrazione. Vi sono poi gli usi del suolo, sia legati ai processi biologici, chimico fisici che
alle attività che su di esso si sviluppano e lo alterano, fino alla eliminazione nell'azione delle attività di escavazione.
Gli obiettivi della caratterizzazione del suolo e del sottosuolo riguardano l'individuazione delle modifiche che l'intervento in progetto potrebbe causare sull'evoluzione dei processi geodinamici esogeni ed endogeni e la determinazione della compatibilità delle azioni progettuali con l'equilibrata utilizzazione delle risorse naturali.
All'interno del presente paragrafo sono riportate le mappe cartografiche del PTCP della Provincia di Ferrara relative all'assetto geomorfologico, alla litologia e alla classificazione sismica; le stesse sono state prese a riferimento per inquadrare tali caratteristiche presso il sito oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale.

Inoltre, per una definizione puntuale e un maggior dettaglio di tali aspetti si rimanda alla relazione geologica e geotecnica redatta per il sito in esame.

5.3.1.1 Caratteri geologici e geomorfologici

In questo settore della Pianura Padana affiorano solo sedimenti fluviali olocenici di origine appenninica, mentre quelli pleistocenici sono sepolti. I depositi più recenti risalgono generalmente a dopo il XV secolo. I sedimenti sono stati deposti da fiumi appenninici e dal Po, che hanno spesso cambiato corso a causa di

fattori climatici, tettonici e della naturale dinamica fluviale. Questi cambiamenti hanno portato a una sedimentazione sia verticale sia orizzontale, creando un intreccio di antichi alvei sabbiosi e aree interfluviali con sedimenti fini, torbe e resti organici. In superficie, questa struttura si riflette in un microrilievo con dossi fluviali sinuosi e zone depresse interalvee.

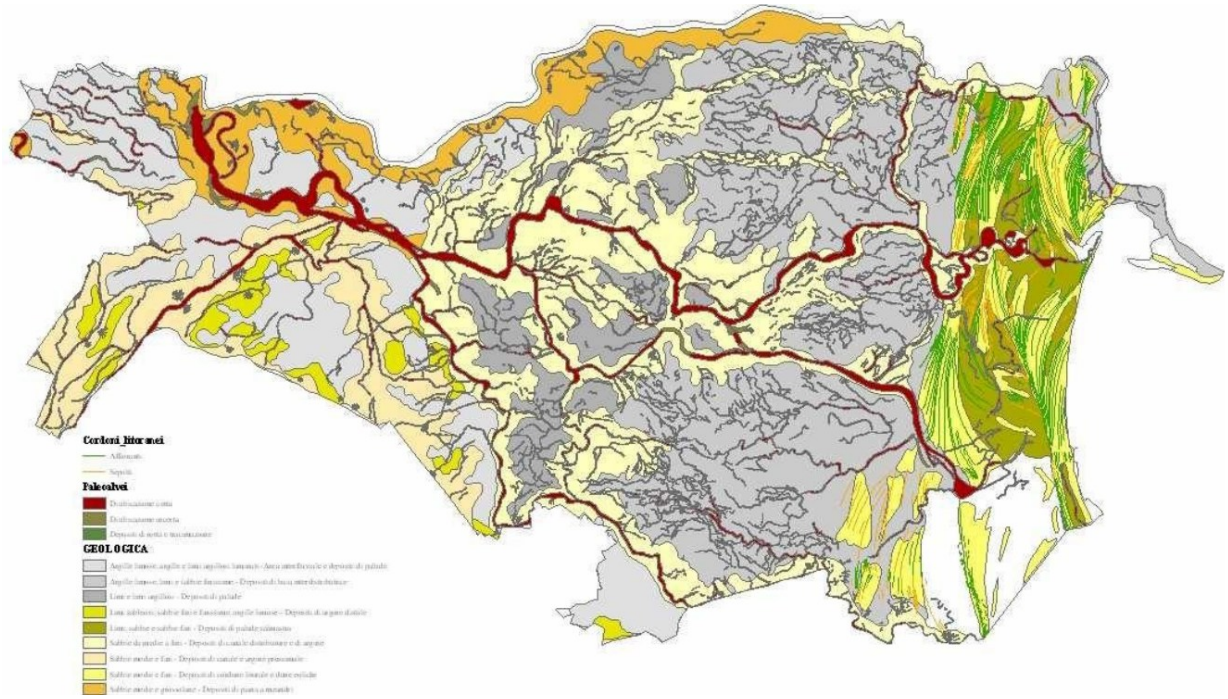


Figura 70: Carta Geomorfologica della Provincia di Ferrara

Dalla Carta Geomorfologica della Provincia di Ferrara si evince che l'area di studio è posta in corrispondenza di:

- tratti di pianura alluvionale prevalentemente limosi ed argillosi;
- tratti di pianura alluvionale prevalentemente sabbiosi;
- tracce di aree depresse in pianura alluvionale.

Dallo stralcio della Carta Geomorfologica della Provincia di Ferrara si osserva come, nello specifico, il sito in oggetto risulti localizzato in corrispondenza di un'area priva di particolari elementi geomorfologici.

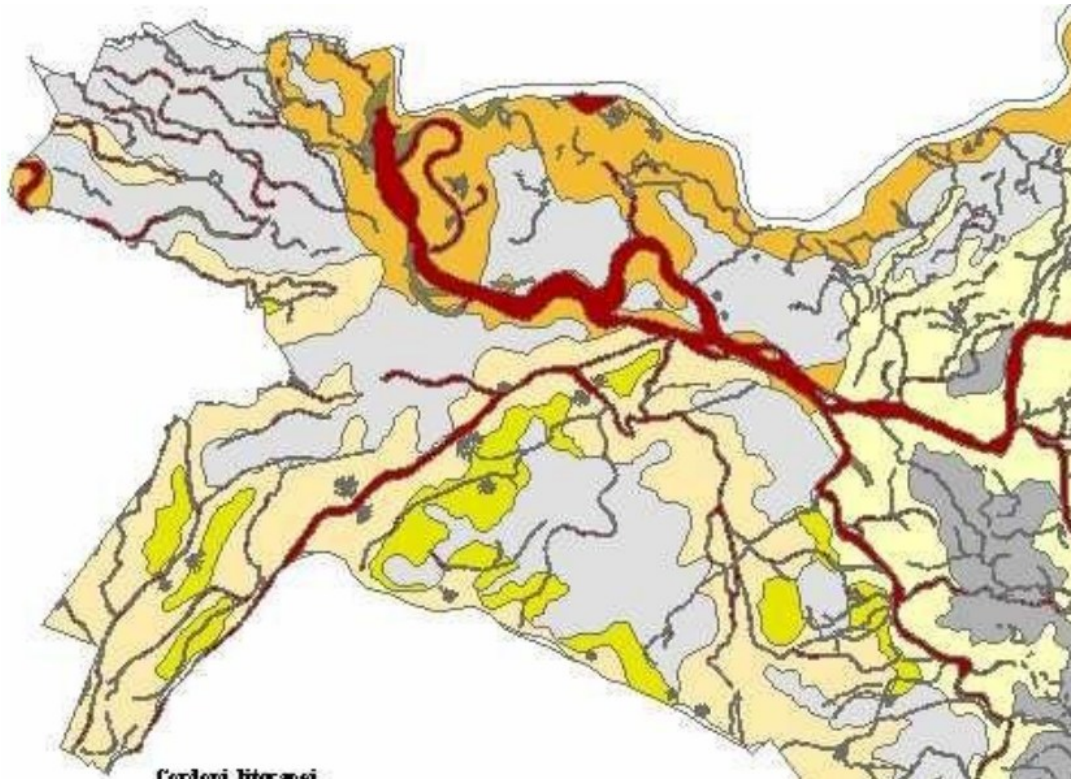


Figura 71: Stralcio della Carta Geomorfologica dell'area in esame

La pianura alluvionale emiliano-romagnola è soggetta a subsidenza naturale, causata da fattori tettonici e dal progressivo compattamento dei sedimenti quaternari con espulsione di fluidi come acqua e metano. Nell'ultimo secolo, l'abbassamento del suolo è stato accentuato da attività antropiche, in particolare bonifiche e prelievi di acqua sotterranea. Questo ha ostacolato il deflusso delle acque superficiali, creando problemi alla rete idraulica. L'area analizzata subisce un abbassamento naturale di circa un metro ogni mille anni, a cui si è aggiunta una componente artificiale tra gli anni '60 e '70. Tuttavia, i tassi attuali non sono molto elevati. Uno studio del 2016-2017 ha confermato che nella provincia di Ferrara la subsidenza è per lo più naturale, con un aumento localizzato a Mirabello fino a 10 mm/anno.

5.3.1.2 Sismicità

L'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20.03.2003, successivamente recepita dal Decreto Ministeriale del 14 settembre 2005, ha approvato i criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e le normative tecniche per le costruzioni in zona sismica, suddividendo il territorio nazionale in quattro zone sismiche, ciascuna caratterizzata da un intervallo di valori dell'accelerazione di picco orizzontale al suolo (ag) con probabilità di superamento del 10% in 50 anni.

Tabella 36 - Classificazione delle zone sismiche del territorio italiano

Zona	Valore di accelerazione massima	Sismicità
1	0.35 g	Elevata
2	0.25 g	Media
3	0.15 g	Bassa
4	0.05 g	bassissima

Le Regioni, in base alle competenze di cui all'art. 93, comma 1, lettera g) del decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112 hanno successivamente provveduto all'individuazione, formazione ed aggiornamento dell'elenco delle zone sismiche. In particolare, la Regione Emilia-Romagna, con la Delibera di Giunte Regionale n. 1677 del 25.10.2005 "Prime indicazioni applicative in merito al Decreto Ministeriale 14 settembre 2005 recante Norme Tecniche per le Costruzioni" ha riconosciuto la classificazione sismica di tutti i 341 Comuni del territorio regionale, distinguendo 105 Comuni in "zona 2", 214 Comuni in "zona 3" ed i restanti 22 in "zona 4".

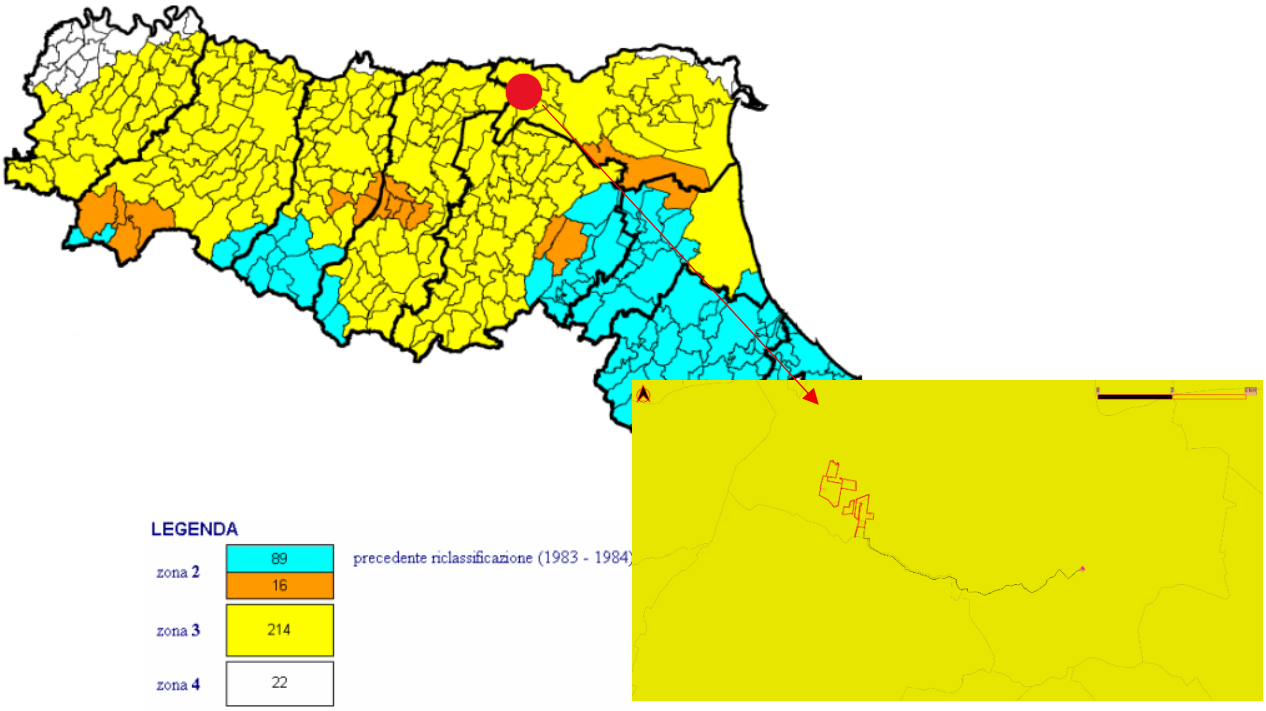


Figura 72: Suddivisione della Regione Emilia-Romagna in base alla classificazione sismica [PTCP Provincia di Ferrara]

Nella Provincia di Ferrara, precedentemente non classificata come sismica, il Comune di Argenta è stato classificato in zona 2 a media sismicità, i comuni di Berra, Goro e Mesola in zona 4 ed i restanti 22 comuni (compreso il Comune di Bondeno) in zona 3.

Tabella 37 - Stralcio della Tabella all'interno del PTCP della Provincia di Ferrara con l'elenco dei comuni e relativa classificazione sismica. In rosso il comune interessato.

COMUNE	Categoria secondo la classificazione precedente (Decreti fino al 1984)	Categoria secondo la proposta del GdL del 1998	Zona ai sensi dell'OPCM 3274 (2003)	
ARGENTA	N.C.	II	2	
BONDENO	N.C.	III	3	
CENTO	N.C.	III	3	
CODIGORO	N.C.	III	3	
COMACCHIO	N.C.	III	3	
COPPARO	N.C.	III	3	
FERRARA	N.C.	III	3	
FORMIGNANA	N.C.	III	3	
JOLANDA DI SAVOIA	N.C.	III	3	
LAGOSANTO	N.C.	III	3	
MASI TORELLO	N.C.	III	3	
MASSA FISCAGLIA	N.C.	III	3	
MIGLIARINO	N.C.	III	3	
MIRABELLO	N.C.	III	3	
OSTELLATO	N.C.	III	3	
POGGIO RENATICO	N.C.	III	3	
PORTOMAGGIORE	N.C.	III	3	
RO	N.C.	III	3	
SANT'AGOSTINO	N.C.	III	3	
VIGARANO MAINARDA	N.C.	III	3	
VOGHIERA	N.C.	III	3	
TRESIGALLO	N.C.	III	3	
MIGLIARO	N.C.	III	3	
BERRA	N.C.	N.C.	4	
MESOLA	N.C.	N.C.	4	
GORO	N.C.	N.C.	4	

L'area in esame, dunque, ricade in Zona 3 a bassa pericolosità, secondo la classificazione sismica sopra citata. La presenza di un livello sabbioso compreso fra i 4 m e i 6 m di profondità non può escludere eventuali fenomeni di liquefazione; tuttavia, si segnala come in occasione del sisma del 2012 non sono note manifestazioni di liquefazione nell'area in esame.

5.4 Acque superficiali e sotterranee

5.4.1 Caratteri idrografici

L'area del Comune di Bondeno è caratterizzata da un fitto reticolo idrografico costituito quasi esclusivamente da canali artificiali, ad eccezione del fiume Po e del fiume Panaro che interessano la parte orientale del territorio comunale. La regimazione della rete per l'idrografia locale appartiene al bacino del

Burana-Po di Volano – Canale Navigabile ed è in gran parte costituita da corpi idrici ad uso promiscuo, è completamente controllata dall'opera umana tramite sistemi di chiaviche e pompe di sollevamento.

Nell'area prossimale alle aree di intervento, scorrono vari canali e condotti che fanno parte del cosiddetto Bacino Burano – Volano del Canal Bianco. Nello specifico, nelle zone circonstanti, scorrono il Fosso Puglia, il Fosso Cinoso, il Cavo Dogaro Uguzzone e il Cavo Triangolo.



Figura 73: Idrografia nei pressi dell'area di intervento

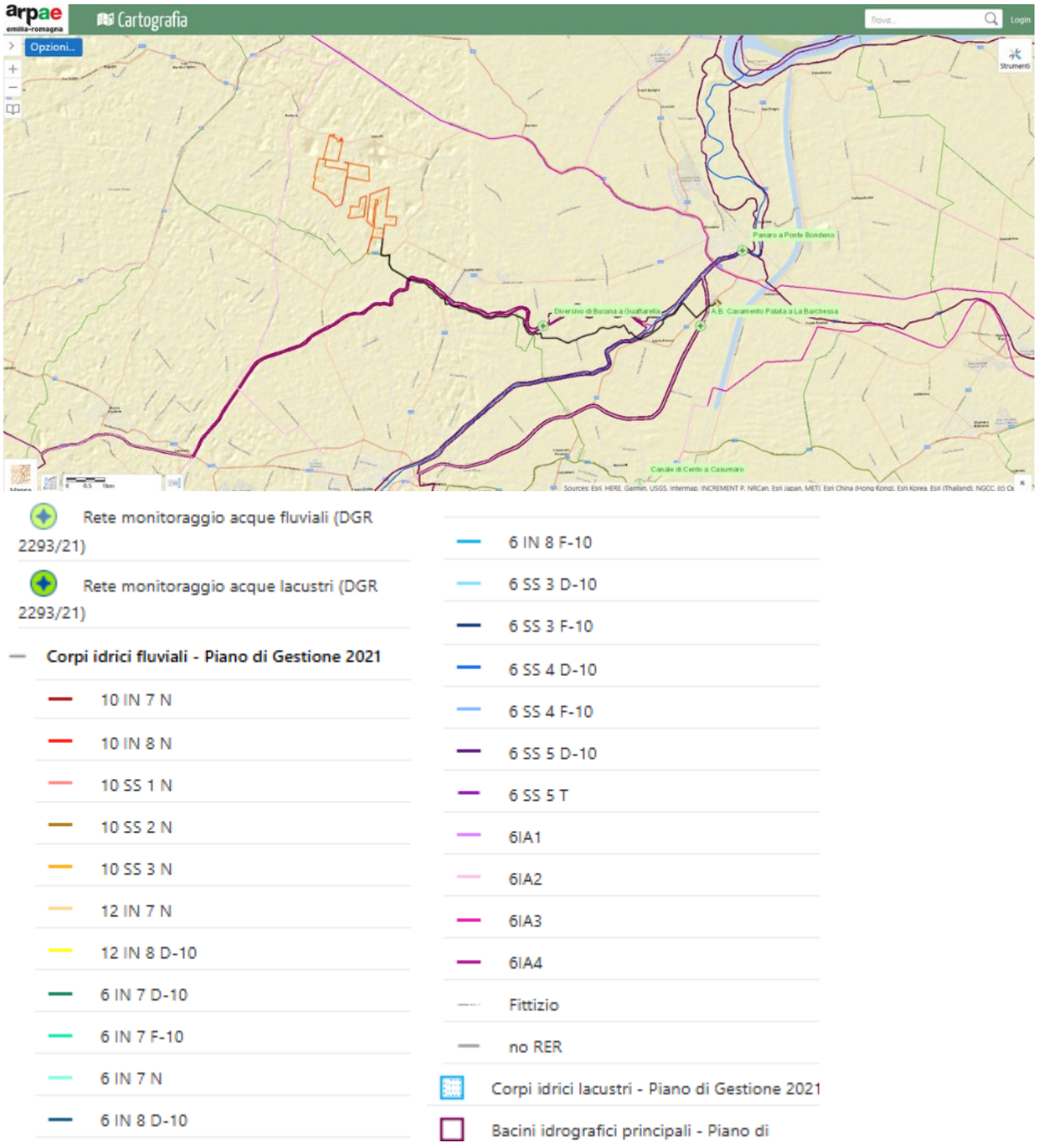


Figura 74 : Rete idrografica superficiale del sito in esame [ARPAE Emilia-Romagna]

5.4.2 Acque superficiali

Uno dei principali elementi di novità derivante dall'implementazione della Direttiva 2000/60/CE, riguarda il sistema di classificazione dei corpi idrici.

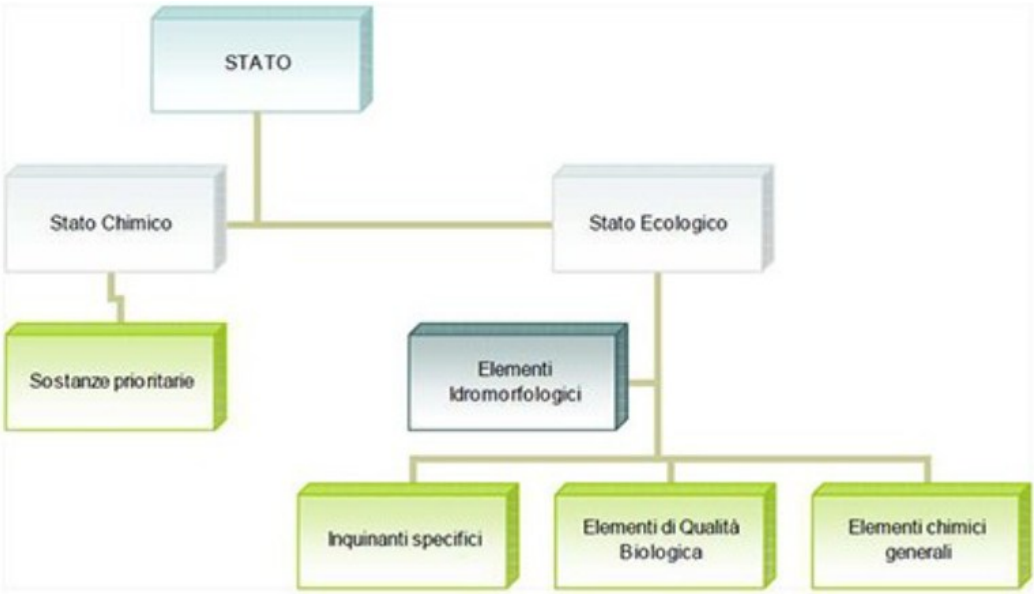


Figura 75: Sistema di classificazione ai sensi della Dir 2000/60/CE

Per i corpi idrici superficiali è previsto che lo "stato ambientale", espressione complessiva dello stato del corpo idrico, derivi dalla valutazione attribuita allo "stato ecologico" e allo "stato chimico" del corpo idrico.

Lo "stato ecologico" è espressione della qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici associati alle acque superficiali. Alla sua definizione concorrono:

- Elementi biologici (macrobenthos, fitobenthos, macrofite e fauna ittica);
- Elementi idromorfologici, a sostegno degli elementi biologici;
- Elementi fisico-chimici e chimici, a sostegno degli elementi biologici; comprendenti i parametri fisico-chimici di base e sostanze inquinanti.

Per la definizione dello "stato chimico" è stata predisposta a livello comunitario una lista di 33 (+8) sostanze pericolose inquinanti indicate come prioritarie con i relativi Standard di Qualità Ambientale (SQA). Nel contesto nazionale, gli elementi chimici da monitorare nei corpi idrici superficiali ai sensi della direttiva quadro, distinti in sostanze a supporto dello stato ecologico e sostanze prioritarie che concorrono alla definizione di stato chimico, sono quindi specificati nell' Allegato 1 del D.M. 260/10. Il DQ ha introdotto anche l'obbligo di esprimere "una stima del livello di fiducia e precisione dei risultati forniti dal programma di monitoraggio" al fine di valutare l'attendibilità della classificazione dello SE e dello SC per le acque superficiali.

Nel reticolo idrografico regionale sono individuati 739 corpi idrici fluviali, ciascuno riferibile ad un tratto di fiume, torrente o canale con caratteristiche sufficientemente omogenee, tali da poter essere considerati unitariamente; otto di questi corpi idrici sono tratti del fiume Po. In Emilia-Romagna inoltre sono individuati 5 corpi idrici lacustri, invasi artificiali, le cui acque servono ad usi plurimi (idropotabili e/o irrigui e/o idroelettrici).

5.4.2.1 Stato Ecologico

Dall'analisi dei dati relativi allo stato ecologico emerge che, nel sessennio di monitoraggio 2014-2019, realizzato ai sensi della Direttiva quadro sulle acque in Emilia-Romagna, gran parte dei corpi idrici fluviali ha raggiunto ha raggiunto l'obiettivo di qualità "buono" nelle zone appenniniche e pedecollinari, con condizioni poco o moderatamente alterate rispetto a quelle di riferimento naturale, a differenza delle aree di pianura in cui prevalgono invece corpi idrici artificiali o fortemente modificati. Nel periodo 2014-2019, la ripartizione percentuale in classi di stato ecologico dei corpi idrici fluviali regionali è stata: 2% elevato, 28% "buono", 39% "sufficiente", 29% "scarso" e 2% "cattivo".

Per i corpi idrici lacustri (invasi), nel sessennio 2014-2019, si raggiunge una valutazione di potenziale ecologico "buono e oltre" nei bacini di Suviana, Brasimone e Ridracoli, mentre Molato e Mignano sono valutati in stato "sufficiente". La valutazione della classificazione, attestata allo stato "sufficiente", è causata dalla presenza di fosforo in concentrazioni elevate.

DISTRETTO IDROGRAFICO	CORPO IDRICO	ASTA	STAZIONE DI MISURA	STATO / POTENZIALE ECOLOGICO 2014-2019
DISTRETTO IDROGRAFICO PIANURA PADANA	Fiumi	F. Po	Pontelagoscuro - Ferrara	
		R. Bardonezza	Ponte S.P. n. 10	
		R. Lora - Carogna	Ponte strada per Fornello	
		T. Tidone	Pontetidone	
		F. Trebbia	Foce in Po	
		T. Nure	Ponte Bagarotto	
		T. Chiavenna	Chiavenna Landi	
		T. Arda	Villanova	(NO BIO)
		T. Ongina	Vidalenzo	(NO BIO)
		F. Taro	San Quirico/Ponte di Gramignazzo	(NO BIO)
		C. Sissa Abate	Dietro Borghetto a Casa Rondello	(ART)
		T. Parma	Colorno	(NO BIO)
		T. Enza	Coenzo	(NO BIO)
		T. Crostolo	Ponte Baccanello - Guastalla	(NO BIO)
		F. Secchia	Quistello	(NO BIO)
		F. Panaro	Ponte Bondeno	(NO BIO)
		C. Bianco	Ponte s.s. Romea - Mesola	(ART)
		Po di Volano	Codigoro (Ponte Varano)	(ART)
		C. Navigabile	Monte valle Lepri - Ostellato	(ART)
		F. Reno	Volta Scirocco - Ravenna	(NO BIO)
		C. Dx Reno	P.te Zanzi - Ravenna	(ART)
		F. Lamone	P.te Cento Metri - Ravenna	(NO BIO)
		C. Candiano	Canale Candiano	ESP (ART)
		F. Uniti	Ponte Nuovo - Ravenna	(NO BIO)
		T. Bevano	Ponte S.S. 16, Ravenna	(NO BIO)
		F. Savio	Ponte S.S. Adriatica, Cervia	(NO BIO)
		C. Fossatone	Cesenatico	(ART)
		F. Rubicone	Capanni sul Rubicone	
		T. Uso	Bellaria a valle depuratore	(NO BIO)
		F. Marecchia	A monte cascata via Tonale	(NO BIO)
		T. Marano	P.te S.S. 16 S. Lorenzo	
		R. Melo	P.te Via Venezia - Riccione	(NO BIO)
		T. Conca	200 m monte invaso/Misano	
		R. Ventena	P.te via Emilia-Romagna	(NO BIO)

LEGENDA

- ELEVATO
- BUONO
- SUFFICIENTE
- SCARSO
- CATTIVO
- monitoraggio non previsto

ESP = Giudizio esperto cautelativo concordato con la Regione Emilia-Romagna nelle chiusure di bacino per inapplicabilità di elementi biologici

ART = Corpo idrico artificiale monitorato per i soli elementi chimici

NO BIO = Corpo idrico naturale monitorato per i soli elementi chimici per inapplicabilità dei metodi di monitoraggio biologici

Figura 76 - Stralcio della tabella riassuntiva dello SE dei corpi idrici superficiali [ARPAE 2020 DATI AMBIENTALI]

5.4.2.2 Stato Chimico

Lo stato chimico, definito dall'eventuale presenza nelle acque di sostanze prioritarie, nel sessennio 2014-2019 è risultato "buono" per la grande maggioranza dei corpi idrici fluviali; solo in una modesta percentuale (11%) di corpi idrici si è rilevato il superamento degli standard di qualità ambientale fissati dalla normativa (DM 260/2010 e D.Lgs. 172/15), con particolare riferimento ad IPA, Nichel, Di(2-etilesilftalato)(DEHP),

Difenileteri bromati (PBDE sommatoria congeneri), sostanze di largo utilizzo nei processi industriali e/o ritenute ubiquitarie e persistenti nell'ambiente.

La ricerca dei composti perfluoroalchilici, attivata in Emilia-Romagna dal 2018 e ampliata dal 2021 ad un maggiore numero di composti rispetto a quelli normati, ha inoltre permesso di rilevare, in diversi bacini idrografici, la presenza di Acido perfluorottansolfonico (PFOS), per il quale, al momento, è prevista una classificazione separata in quanto di nuova introduzione in normativa con obiettivo al 2027. Per tutti i corpi idrici lacustri, nel sessennio 2014-2019, si conferma una valutazione di stato "buono", nonostante la nuova normativa D.Lgs. 172/15, di recepimento della Direttiva 2013/39/CE, abbia introdotto standard più restrittivi per alcune sostanze, con valutazione anche della biodisponibilità. Dal 2018 è stata avviata la ricerca dei composti perfluoroalchilici senza rilevarne la presenza in termine di superamento dello SQA-MA.

DISTRETTO IDROGRAFICO	CORPO IDRICO	ASTA	STAZIONE DI MISURA	STATO CHIMICO 2014-2019	SUPERAMENTI NUOVE SOSTANZE*
DISTRETTO IDROGRAFICO PIANURA PADANA	Fiumi	F. Po	Pontelagoscuro - Ferrara		
		R. Bardonezza	Ponte S.P. n. 10		
		R. Lora - Carogna	Ponte strada per Fornello	Nichel	
		T. Tidone	Pontetidone		PFOS
		F. Trebbia	Foce in Po		
		T. Nure	Ponte Bagarotto		PFOS
		T. Chiavenna	Chiavenna Landi		
		T. Arda	Villanova		
		T. Ongina	Vidalenzo		
		F. Taro	Ponte di Gramignazzo		
		C. Sissa Abate	Dietro Borghetto a Casa Rondello		
		T. Parma	Colorno		
		T. Enza	Coenzo	Nichel	
		T. Crostolo	Ponte Baccanello - Guastalla	Difenileteri bromati, Ftalato DEHP	PFOS
		F. Secchia	Quistello		PFOS
		F. Panaro	Ponte Bondeno		
		C. Bianco	Ponte s.s. Romea - Mesola		
		Po di Volano	Codigoro (Ponte Varano)		
		C. Navigabile	A monte chiusa valle Lepri - Ostellato		
		F. Reno	Volta Scirocco - Ravenna		
		C. Dx Reno	P.te Zanzi - Ravenna		
		F. Lamone	P.te Cento Metri - Ravenna		
		C. Candiano	Canale Candiano		
		F. Uniti	Ponte Nuovo - Ravenna		

LEGENDA

BUONO

NON BUONO

Nei rettangoli rossi sono indicate le sostanze prioritarie che provocano il mancato conseguimento dello stato "buono"

Figura 77 - Stralcio della tabella riassuntiva dello SC dei corpi idrici superficiali [ARPAE 2020 DATI AMBIENTALI]

5.4.2.3 Nitrati

Dal punto di vista della distribuzione territoriale, per effetto dei crescenti apporti inquinanti di origine prevalentemente diffusa, la presenza di azoto nitrico nelle acque tende ad aumentare spostandosi dalle zone montane e pedemontane, dove si osservano concentrazioni buone od ottimali, verso la pianura, dove si riscontra, generalmente, un peggioramento della qualità, seppure con differenze anche significative tra i diversi bacini idrografici. In particolare, nel 2021, in pianura è rispettato il valore soglia di "buono" nella chiusura di valle dei bacini: Tidone, Trebbia, Nure, Taro, Secchia, Panaro, Po di Volano, Reno, Lamone, Candiano, Fiumi Uniti, Bevano, Savio, Marano e Conca, mentre si registrano ancora situazioni di decisa criticità in Cornaiola, Chiavenna, Cavo Fontana, Rubicone, Uso e Melo (con valori medi annui superiori a 5 mg/l – stato "cattivo" limitatamente alla concentrazione di azoto nitrico). Rispetto al singolo macrodescrittore, azoto nitrico, la classificazione delle acque in chiusura di bacino idrografico mostra che l'8% dei bacini ricade nel Livello 1, il 37% nel Livello 2, il 29% nel Livello 3, il 9% nel Livello 4 e il 17% nel

Livello 5, da cui deriva che, rispetto alla concentrazione di azoto nitrico, il 45% dei bacini idrografici regionali raggiunge l'obiettivo di qualità "buono".

5.4.2.4 Fosforo

Dal punto di vista della distribuzione territoriale, per effetto dei crescenti apporti inquinanti, le concentrazioni di fosforo nelle acque tendono ad aumentare da monte verso valle; ciò accade principalmente nei bacini dove incidono fonti di pressione puntuale rilevanti rispetto alla portata del corso d'acqua recettore, come in alcuni torrenti minori o nei principali canali artificiali di pianura, che appaiono maggiormente impattati. Nella maggior parte dei bacini regionali, tuttavia, si osserva che la soglia obiettivo di "buono" per il fosforo, ricavata dall'indice LIMeco (0,10 mg/l), nel 2021, è quasi sempre rispettata sia nelle stazioni di bacino pedemontano, sia nelle stazioni di pianura, come accade per Bardonezza, Tidone, Trebbia, Nure, Taro, Enza, Secchia, Canal Bianco, Reno, Lamone, Fiumi Uniti, Savio, Uso, Marano e Conca, che presentano, anche in chiusura idrografica, un livello di fosforo "buono" o talvolta perfino "elevato". Le situazioni di grave criticità, legate al superamento della quinta soglia di 0,40 mg/l, sono limitate a poche chiusure di bacino, quali Cornaiola, Sissa Abate, Crostolo e Rubicone e Marecchia, aste con assenza di veri bacini montani e, quindi, con deflussi idrici estremamente esigui. Rispetto al singolo macrodescrittore fosforo totale, la classificazione delle acque in chiusura di bacino idrografico mostra che il 14% rientra nel Livello 1, il 29% nel Livello 2, il 29% nel Livello 3, il 14% nel Livello 4 e il 14% nel Livello 5, da cui deriva che, rispetto alla concentrazione di fosforo totale, il 43% dei bacini idrografici regionali raggiunge l'obiettivo di qualità "buono".

5.4.3 Acque sotterranee

In Emilia-Romagna sono individuati 135 corpi idrici sotterranei, di cui 58 nella porzione collinare e montana del territorio regionale, comprendendo anche i depositi di fondovalle, e 77 nella porzione di pianura che comprende i corpi idrici afferenti al sistema delle conoidi alluvionali appenniniche e delle pianure alluvionali appenniniche e padane.

I corpi idrici sotterranei sono stati individuati e delimitati sulla base delle caratteristiche geologiche (complessi idrogeologici, mezzi porosi o fessurati), idrogeologiche (acquiferi liberi e confinati) e delle pressioni antropiche che insistono sulle acque sotterranee (prelievi idrici, carichi di azoto, fitofarmaci, altri contaminanti, ingressione salina, ecc.) che possono evidenziare impatti ambientali, la cui entità può mettere a rischio il raggiungimento del "buono" stato, sia chimico sia quantitativo, dei corpi idrici medesimi.

Per le acque sotterranee regionali lo stato è condizionato, oltre che dalle pressioni antropiche, dalle caratteristiche idrogeologiche dei corpi idrici. Nel territorio montano collinare le ridotte pressioni antropiche non portano a condizioni di criticità. A più elevata criticità sono i corpi idrici nella fascia di alta pianura, ove sono accentrati gran parte degli insediamenti abitativi e produttivi e gli acquiferi sono direttamente ricaricati dalle infiltrazioni dai suoli e dai corsi d'acqua superficiali, con problematiche sia di ordine qualitativo che quantitativo. Nella media e bassa pianura il confinamento dei corpi idrici sotterranei e la ridotta velocità di circolazione rende molto lenti eventuali fenomeni di contaminazione delle acque; l'acquifero freatico superficiale, poco significativo in termini di risorsa idrica, è direttamente raggiunto dalla percolazione dai suoli e presenta frequenti situazioni di contaminazione.

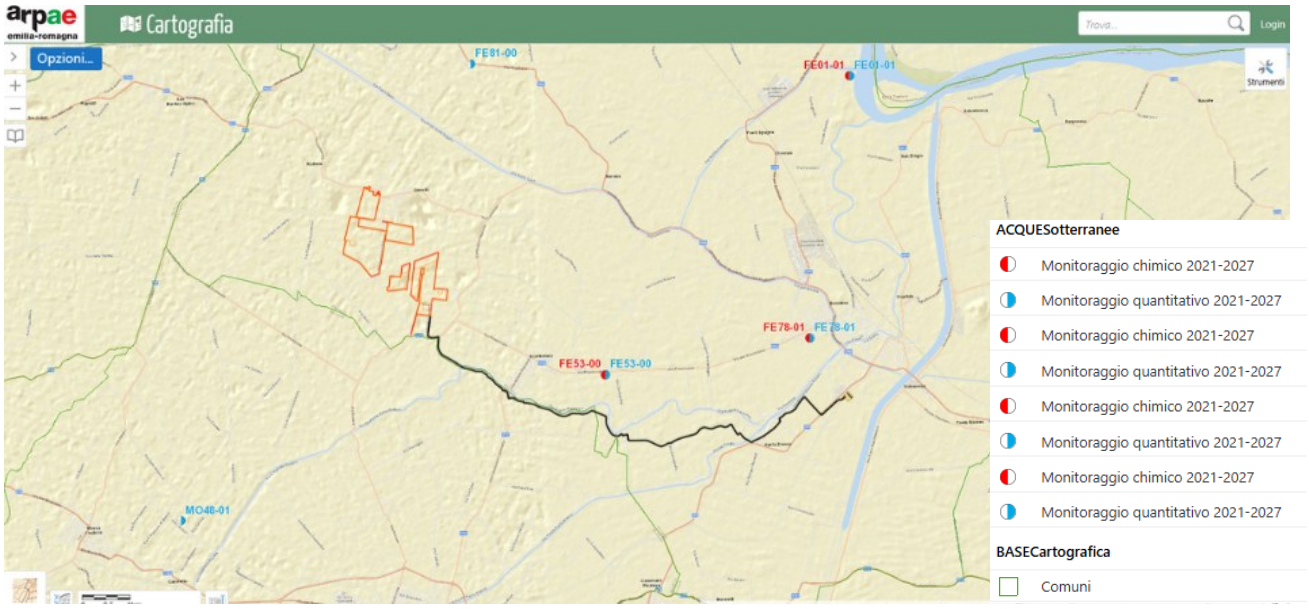


Figura 78: Rete idrografica sotterranea del sito in esame [ARPAE Emilia-Romagna]

L'obiettivo del monitoraggio per le acque sotterranee, previsto dalle norme vigenti, è il raggiungimento dello stato buono. La direttiva europea 2000/60/CE prevede il monitoraggio sia dello stato quantitativo che di quello chimico, attraverso due apposite reti di monitoraggio. Il numero delle stazioni di monitoraggio quantitativo e chimico in condivisione è complessivamente 744. Nello specifico, nella Provincia di Ferrara sono presenti 65 stazioni.

Il monitoraggio per la definizione dello stato quantitativo delle acque sotterranee viene effettuato per fornire una stima affidabile delle risorse idriche disponibili e valutarne la tendenza nel tempo, al fine di verificare se la variabilità della ricarica e il regime dei prelievi risultano sostenibili sul lungo periodo.

Nel caso di pozzi, la misura da effettuare in situ è il livello stativo dell'acqua espresso in metri, dal quale, attraverso la quota assoluta sul livello del mare del piano campagna o del piano appositamente quotato, viene ricavata la quota piezometrica e la soggiacenza. Nel caso di sorgenti, la misura da effettuare in situ è la portata espressa in litri al secondo.

Il numero di stazioni per il monitoraggio quantitativo è complessivamente di 626, di cui 479 in condivisione con il monitoraggio chimico.

Il monitoraggio per la definizione dello stato chimico delle acque sotterranee è articolato nei due programmi di seguito descritti.

1. Monitoraggio di sorveglianza

Il monitoraggio di sorveglianza deve essere effettuato per 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, si distingue in:

- Sorveglianza con frequenza iniziale – parametri di base e addizionali – deve essere effettuato nelle stazioni di monitoraggio dei corpi idrici dei quali le conoscenze sullo stato siano inadeguate e i dati chimici pregressi non disponibili e comunque solo per il periodo iniziale del monitoraggio di

sorveglianza. Il profilo analitico comprende le sostanze di base e tutte quelle della Tabella 3 dell'Allegato 3 al D.Lgs. 30/2009;

- Sorveglianza con frequenza a lungo termine – parametri di base – deve essere effettuato nell'arco dei 6 anni nelle stazioni di monitoraggio dei corpi idrici dei quali le conoscenze sullo stato siano buone. Il profilo analitico prevede le sole sostanze di base;
- Sorveglianza con frequenza a lungo termine – parametri addizionali – deve essere effettuato nell'arco dei 6 anni nelle stazioni di monitoraggio dei corpi idrici dei quali le conoscenze sullo stato siano buone. Il profilo analitico prevede sostanze addizionali e la frequenza è più bassa del monitoraggio di sorveglianza a lungo termine – parametri di base.

2. Monitoraggio operativo

Il monitoraggio operativo, oltre a quello di sorveglianza, è previsto per i corpi idrici sotterranei a rischio di non raggiungere lo stato di buono al 2015, con una frequenza almeno annuale e comunque da effettuare tra due periodi di monitoraggio di sorveglianza.

Il numero delle stazioni di monitoraggio chimico è pari complessivamente a 597 di cui 479 sono in condivisione con il monitoraggio quantitativo.

La complessiva struttura idrogeologica della Pianura Padana può essere rappresentata da numerosi acquiferi sovrapposti (multistrato) le cui zone di ricarica sono ubicate prevalentemente lungo il margine appenninico (conoidi alluvionali) e lungo quello padano più a nord. In profondità sono distinti tre livelli di corpi idrici sovrapposti, che raggruppano diversi acquiferi sulla base delle pressioni antropiche e delle caratteristiche idrogeologiche del sottosuolo regionale: un livello superficiale dello spessore medio di circa 10 m con caratteristiche freatiche e di ridotta potenzialità idrica; un secondo livello sottostante al primo, che risulta idrogeologicamente confinato (confinati superiori); il terzo ed ultimo livello, ancora più profondo, le cui pressioni antropiche risultano molto attenuate o assenti (confinati inferiori).

I corpi idrici vengono così classificati:

- Montani: corpi idrici sotterranei in formazioni geologiche di vario tipo nelle porzioni montane del territorio;
- Depositi fondovalle: corpi idrici sotterranei in depositi alluvionali ubicati nelle valli intramontane in stretta relazione idrogeologica con i corsi d'acqua superficiali;
- Conoidi alluvionali: corpi idrici sotterranei in depositi alluvionali ubicati nelle zone pedecollinari, dove i corsi d'acqua passano dalla collina alla pianura;
- Freatici di pianura: corpi idrici sotterranei in depositi alluvionali di pianura, a costituire acquiferi che sovrastano quelli delle pianure alluvionali e le porzioni confinate di conoide alluvionale;
- Pianure alluvionali: corpi idrici sotterranei in depositi alluvionali di pianura, costituiti da sistemi idrici sotterranei multistrato e idrogeologicamente confinati.

L'87,4% dei 135 corpi idrici sotterranei, che corrisponde al 95,8% della superficie totale occupata dai corpi idrici dell'intero territorio regionale, non presenta problemi di stato quantitativo. Si tratta dei corpi idrici montani, di pianura alluvionale, sia freatici che confinati, e la maggior parte delle conoidi alluvionali da Modena a Rimini, dove i volumi prelevati di acque sono in equilibrio rispetto alla ricarica idrica naturale. Sono invece 17 i corpi idrici sotterranei con criticità quantitative, rappresentati prevalentemente dalle conoidi alluvionali da Piacenza a Reggio Emilia. Rispetto al periodo 2010-2013 lo stato quantitativo risulta in miglioramento.

Tipologia corpo idrico sotterraneo	SQUAS buono		SQUAS scarso		Totale numero corpi idrici
	Numero corpi idrici	*% corpi idrici sul totale*	*Numero corpi idrici*	*% corpi idrici sul totale*	
Conoidi alluvionali	55	78,6	15	21,4	70
Pianure alluvionali	5	100	0	0	5
Freatici di pianura	2	100	0	0	2
Depositi fondovalle	7	77,8	2	22,2	9
Montani	49	100	0	0	49
Totale	**118**	**87,4**	**17**	**12,6**	**135**

Figura 79: Valutazione Stato Quantitativo Acque Sotterranee (SQUAS)

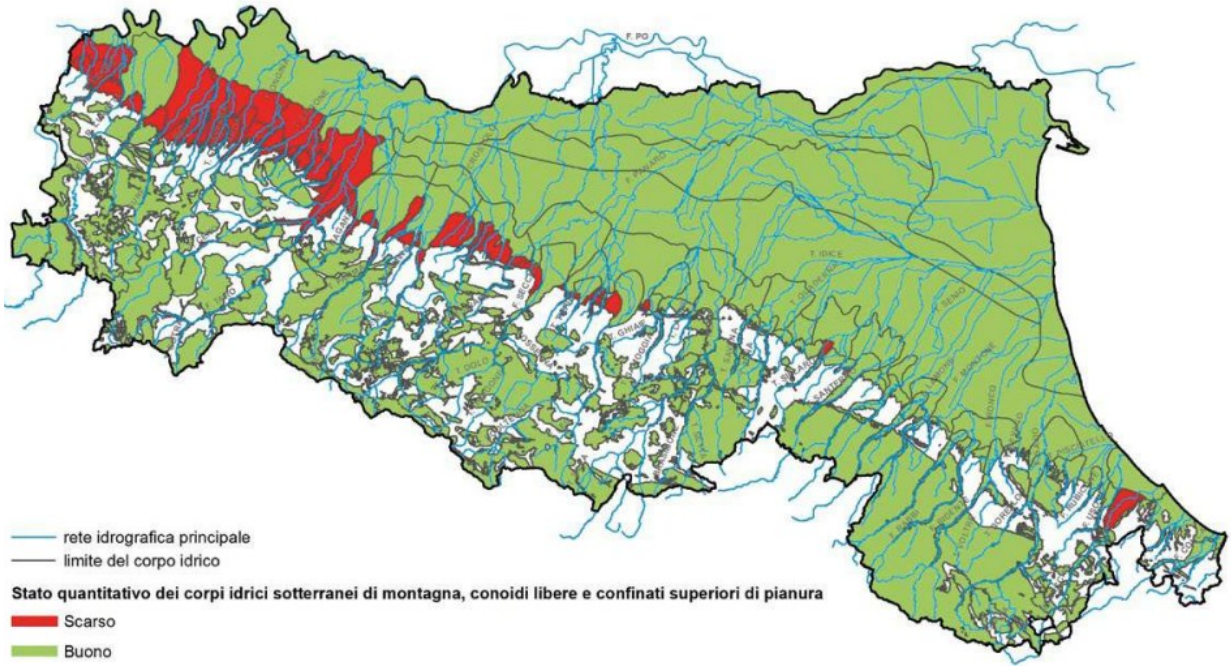


Figura 80: Distribuzione territoriale dello stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei (2014-2019)

Il 78,5% dei 135 corpi idrici sotterranei, che corrisponde al 68,3% della superficie totale occupata dai corpi idrici dell'intero territorio regionale, non presenta contaminazioni e la qualità delle acque è pertanto determinata da condizioni naturali. Si tratta dei corpi idrici montani, gran parte delle conoidi alluvionali e le pianure alluvionali. Sono invece 29 i corpi idrici di conoide alluvionale e acquiferi freatici di pianura dove le criticità qualitative sono dovute alla presenza di nitrati. Gli organoalogenati determinano uno scadimento della qualità di alcune conoidi alluvionali e depositi di fondovalle, mentre i fitofarmaci, seppure presenti localmente in alcune stazioni del freatico di pianura, non determinano lo scadimento della qualità del corpo idrico. Rispetto al periodo 2010-2013 lo stato qualitativo risulta in miglioramento.

Tipologia corpo idrico sotterraneo	SCAS buono		SCAS scarso			Totale numero corpi idrici
	Numero corpi idrici	% corpi idrici sul totale	Numero corpi idrici	% corpi idrici sul totale	Parametri critici	
Conoidi alluvionali	45	64,3	25	35,7	Nitrati, Solfati, Ione ammonio, Boro, Triclorometano, Tricloroetilene + Tetracloroetilene, Dibromoclorometano	70
Pianure alluvionali	5	100	0	0,0	-	5
Freatici di pianura	0	0,0	2	100	Nitrati, Solfati, Conducibilità elettrica, Cloruri, Ione ammonio, Arsenico	2
Depositi fondovalle	7	77,8	2	22,2	Nitrati, Boro, Solfati, Triclorometano, Conducibilità elettrica, Cloruri, Ione ammonio	9
Montani	49	100	0	0,0	-	49
Totale	**106**	**78,5**	**29**	**21,5**		**135**

Figura 81: Valutazione Stato Chimico Acque Sotterranee (SCAS) e parametri

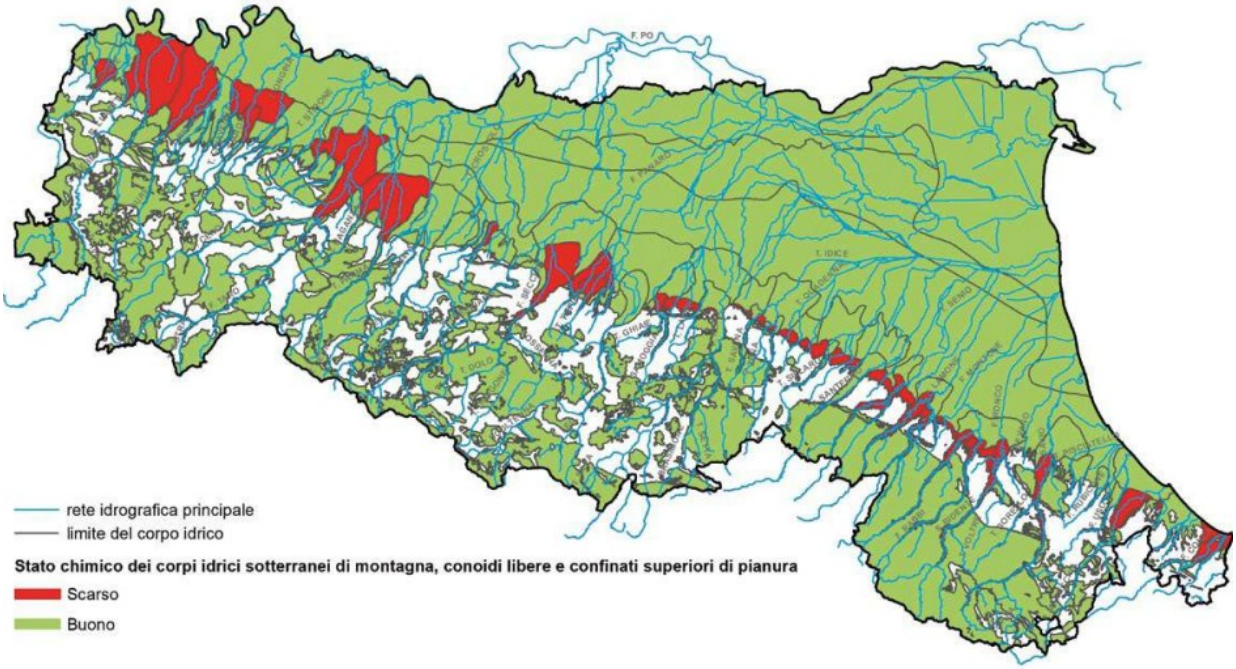


Figura 82: Distribuzione territoriale dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei (2014-2019)

5.4.3.1 Nitrati

Il monitoraggio delle acque sotterranee, nell'anno 2020, ha riguardato 447 stazioni, di cui solo 2 relative a corpi idrici montani. Il 90,2% delle stazioni ha una concentrazione media al di sotto del limite dei 50 mg/l, mentre il 7,8% delle stazioni e il 2% sono rispettivamente compresi nella classe 50-80 mg/l e in quella maggiore di 80 mg/l. Le stazioni con elevate concentrazioni, oltre i limiti di legge, sono ubicate prevalentemente nelle conoidi alluvionali appenniniche e negli acquiferi freatici di pianura, mentre risultano numericamente meno rilevanti nelle conoidi montane. Non sono presenti, invece, stazioni con concentrazioni significative di nitrati nei corpi idrici montani, in quelli di pianura alluvionale appenninica e padana confinato superiore. Il monitoraggio dei nitrati, nell'ultimo triennio, evidenzia una leggera tendenza alla diminuzione dei nitrati nelle conoidi alluvionali.

5.4.3.2 Fitofarmaci

Nel 2020, il monitoraggio dei fitofarmaci nelle acque sotterranee ha riguardato 211 stazioni, di cui solo 2 relative a corpi idrici montani. Sono state cercate fino a 112 sostanze attive. Nel 73,4% delle stazioni non è stato riscontrato nessuno dei principi attivi cercati, nel 25,2% la concentrazione, come sommatoria totale, è inferiore al limite normativo di 0,5 µg/l, mentre nel restante 1,4% delle stazioni la sommatoria risulta oltre il limite di legge. Queste ultime sono rappresentate da 3 stazioni di monitoraggio ubicate nel corpo idrico freatico di pianura. Oltre la sommatoria, il limite normativo di 0,1 µg/l per singolo principio attivo è stato superato in 9 stazioni di monitoraggio, di cui 7 ubicate nel freatico di pianura (Bentazone, Imidacloprid, Metolaclor, Molinate, Terbutilazina, Terbutilazina Desetil, Tebuconazolo, Tiametoxam), 1 in pianura alluvionale padana (Bentazone) e 1 in conoide confinata del Savio (Tetraconazolo). I principi attivi ritrovati nelle acque sotterranee sono stati complessivamente 36, di cui i più frequenti sono: Tebuconazolo, Terbutilazina Desetil, Metolaclor, Dimetomorf, Terbutilazina. Il monitoraggio dei fitofarmaci nell'ultimo triennio non evidenzia tendenze di rilievo.

Come per il suolo e sottosuolo, anche per quanto concerne le acque superficiali non sono attesi impatti significativi dalla realizzazione dell'impianto agrovoltaico.

Per quanto concerne le opere di scavo necessarie alla posa dei cavi le profondità raggiunte non andranno mai ad eccedere la quota di minima soggiacenza della falda freatica (maggiore di 1,50 m dal p.c.) in modo che questa non venga intercettata e conseguentemente perturbata. Oltre a ciò, come precedentemente detto, la diretta infissione nel terreno delle strutture portanti dei moduli fotovoltaici garantisce il minimo delle perturbazioni possibili al suolo, ed in particolare evita la creazione di superfici di impermeabilizzazione che vadano ad impedire la naturale infiltrazione delle acque piovane nel terreno. Anche la strada interna per il transito di automezzi sarà realizzata con terreno vegetale compattato per consentire il deflusso dell'acqua piovana.

Nel complesso l'impianto non comporterà inoltre nessuna impermeabilizzazione di suolo; quella dovuta alla presenza delle cabine elettriche ed alla sezione dei pali infissi nel terreno risulta essere estremamente trascurabile rispetto all'intera superficie del sito.

Nel caso in cui durante la realizzazione dell'opera si verifichi l'interferenza con le acque sotterranee si adotteranno tutti gli interventi necessari ad assicurare la tutela delle acque dall'inquinamento. Si provvederà infine a sottoporre le acque emunte o intercettate a processi di chiarificazione e depurazione in conformità All. 5 del D.Lgs. 152/99.

5.5 Rifiuti

Le linee programmatiche per una gestione omogenea dei rifiuti in ambito nazionale sono contenute nella Parte IV del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., che costituisce la norma quadro di riferimento dalla quale scaturiscono tutte le altre disposizioni normative nazionali. Tale norma detta linee di comportamento volte a favorire la prevenzione e la riduzione della produzione e della pericolosità dei rifiuti, mirando ad avviare a smaltimento solo le frazioni di rifiuto che non sono in alcun altro modo riutilizzate o recuperate.

La realizzazione e l'utilizzo dell'impianto agrovoltaico, comporta la necessità di dover gestire i rifiuti prodotti durante l'intero ciclo di vita dell'impianto tecnologico.

I rifiuti, prodotti in quantità ridotte, sono sostanzialmente legati alla fase di installazione e di dismissione dell'impianto; durante la fase di esercizio non verranno prodotti rifiuti, se non quelli derivanti dalla manutenzione ordinaria dell'impianto o da eventuali sostituzioni di elementi mal funzionanti o danneggiati.

Durante la fase di cantiere i rifiuti verranno gestiti suddividendo gli stoccaggi per tipologia e pericolosità, nonché separando quelli destinati al recupero da quelli destinati allo smaltimento; tutte le tipologie di rifiuto prodotte verranno ritirate da ditte esterne autorizzate. Qualora, inoltre, in fase di esercizio fosse necessario sostituire uno o più moduli a causa di rotture meccaniche (es. rottura della protezione in cristallo) e/o non funzionamento elettrico (mancata conversione dell'energia), ai fini dello smaltimento dei moduli non funzionanti si procederà come segue:

- Smontaggio dei moduli mantenendone l'integrità e predisponendoli per il trasporto;
- Invio dei moduli ad idonea piattaforma predisposta dal costruttore di moduli fotovoltaici che effettuerà le operazioni di recupero (recupero cornice di alluminio, recupero vetro, recupero integrale della cella di silicio o recupero del solo wafer, conferimento a discarica delle modeste quantità di polimero di rivestimento della cella).

Considerando infine come tutti i materiali impiegati sono riciclabili, e come al termine del ciclo di vita dell'impianto – stimata in circa 30 anni –, qualora nel frattempo non sia stata individuata una tecnologia per rigenerare i pannelli, questi verranno avviati ad un riciclaggio pressoché completo.

5.6 Componenti biotiche

5.6.1 Paesaggio di area vasta

Il territorio dell'Alto Ferrarese è caratterizzato da comuni con caratteri profondamente diversi, sia per dinamiche di tipo economico sia per struttura sociale. Diversi sono gli ambiti di gravitazione a scala vasta, fondamentali per una valutazione della struttura insediativa territoriale e del sistema della mobilità: Cento e S.Agostino risentono della vicinanza dell'area metropolitana Bolognese e di Modena, Bondeno ed il suo vasto territorio si "incerniera" tra Ferrara, Mantova ed il Veneto; Poggio Renatico si attesta saldamente sulla "Porrettana" e mostra caratteri alterni assimilabili ora al Ferrarese, ora al Bolognese. Vigarano Mainarda e Mirabello risentono di un crescente sviluppo edilizio di carattere residenziale per effetto della vicinanza con Ferrara e dell'offerta di aree a prezzo contenuto.

Gli elementi unificanti di questo territorio sono invece i forti caratteri riconducibili alla sua struttura storico morfologica: ad esempio l'imponente rete idrografica, che delinea i corridoi ecologici, i tracciati storici, che ripercorrono i principali dossi e paleoalvei fluviali.

La Provincia di Ferrara, tramite il PTCP, conferma questa lettura del territorio, individuando come "..invariante di maggior sensibilità.." il sistema dei dossi di pianura .."che percorre la pianura argillo-torbosa delle bonifiche seguendo i vecchi alvei divaganti dei fiumi padani prima della loro regimazione.. in quanto

zona di ricarica delle falde acquifere.... sono quindi anche la base di tutto il sistema insediativo storico , dei centri e delle emergenze monumentali di tutto il territorio".

Rete Natura 2000 è un progetto che trae origine dalla Direttiva Europea n. 43 del 1992 denominata "Habitat" finalizzata alla conservazione della diversità biologica e, in particolare alla tutela di una serie di habitat e di specie animali e vegetali particolarmente rari.

La direttiva in questione prevede che gli stati dell'Unione Europea contribuiscano alla costituzione della rete ecologica indivIduando aree di particolare pregio ambientale denominate Siti di importanza Comunitaria (SIC), ai quali vanno aggiunte le Zone di Protezione Speciale (ZPS), previste dalla direttiva n. 409, denominata "Uccelli".

Nell'ambito di studio di tale elaborato sono individuate le aree (§ 3.3.3):

- SIC/ZPS IT4040018 “Le Meleghine”
- SIC/ZPS IT4040014 “Valli Mirandolesi
- ZSC/ZPS IT4060016 “Fiume Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico”.

I terreni sono prevalentemente sabbioso e occupati schematicamente per un terzo da acque fluviali correnti e, in parte, stagnanti, per un terzo da boschi di salici e pioppi, e per un terzo da praterie e colture erbacee di tipo estensivo. All'interno sono stati individuati diverse specie di interesse comunitario: vegetali, uccelli, rettili, pesci, invertebrati.

5.6.1.1 Flora

Le specie arboree presenti nel territorio sono rappresentate principalmente da farnia (*Quercus robur*), frassino ossifillo (*Fraxinus angustifolia*) e pioppo bianco (*Populus alba*); diffusi sono anche olmo campestre (*Ulmus minor*), salice bianco (*Salix alba*), robinia (*Robinia* spp). Tale sistema della vegetazione ripariale, assieme a specie arbustive tipo prugnolo (*Prunus spinosa*) e biancospino (*Crataegus monogyna*), si configura come sistema di micro-corridoi verdi che, offrendo siti di dimora e nidificazione a molti animali, contribuisce ad aumentare la complessità della catena alimentare di un ecosistema altrimenti tendenzialmente oligospecifico.

5.6.1.2 Fauna

Dal punto di vista faunistico, comuni a tutto il paesaggio agrario oltre al fagiano (*Phasianus colchicus*), alla starna (*Perdix*), al pettirosso (*Erithacus rubecula*) ed alla passera mattugia (*Passer montanus*), sono la cutrettola (*Motacilla flava*), il saltimpalo (*Saxicola torquatus*) e lo strillozzo (*Emberiza calandra*); questi ultimi hanno risentito in forma minore della scomparsa delle siepi, poiché nidificano tra la vegetazione erbacea presso il suolo.

Nei vecchi edifici e nelle case rurali si possono trovare altre specie piuttosto tipiche come la rondine (*Hirundo rustica*) ed il rondone (*Apus*). Anche il barbagianni (*Tyto alba*) e la civetta (*Athene nocma*) frequentano gli edifici e dipendono esclusivamente da essi per la nidificazione.

Tra i mammiferi selvatici sono presenti la lepre (*Lepus europaeus*), il riccio comune (*Erinaceus europaeus*), la talpa (*Talpa europaea*), la volpe e, più raramente, la donnola (*Mustela nivalis*), oltre a varie specie di

micromammiferi; presente anche la nutria (*Myocastor coypus*), specie alloctona che ha colonizzato il territorio.

Gli ambienti acquatici come i canali, i fiumi e le paludi d'acqua dolce, sono infine caratterizzati dalla presenza di specie come il luccio (*Esox lucius*), la carpa (*Cyprinus carpio*), il persico sole (*Lepomis gibbosus*) ed il pesce gatto (*Ameiurus melas*); quasi scomparsi gli storioni comuni (*Acipenser sturio*), mentre si è rapidamente diffuso il pesce siluro (*Silurus glanis*), specie alloctona inserita dall'uomo e responsabile di notevoli danni agli equilibri trofici naturali di questi habitat.

Considerata la distanza fra l'area di intervento ed i siti, ricordando come il progetto in esame prevede la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica alimentato da fonte solare fotovoltaica le cui principali potenziali interferenze sono da attribuirsi alla fase di cantiere, si può escludere che esso possa produrre significative ripercussioni negative sui siti Natura 2000 individuati.

Dal punto di vista floristico, al fine di migliorare l'inserimento ambientale dell'impianto agrovoltaico è prevista la piantumazione di una barriera vegetazionale attorno l'area di impianto.

In fase di cantiere, oltre alla rimozione di un primo strato di vegetazione erbacea in conseguenza dello spianamento preparatorio del terreno, non sarà necessario procedere alla rimozione di alcuna pianta ad alto fusto e/o arbusto, in quanto non esistono piantumazioni diverse da quelle colturali.

L'entità della rimozione di tale primo strato di vegetazione erbacea permetterà il naturale ripristino dello strato erbaceo che verrà regolarmente sfalciato per evitare fenomeni di ombreggiamento sui pannelli. Il principale disturbo generato dall'attività antropica ed arrecato alle specie animali è il rumore; esso può infatti comportare l'abbandono di certi territori da parte dell'avifauna, soprattutto in concomitanza di particolari periodi biologici, favorendo lo sviluppo di specie più ubiquitarie. Dalle considerazioni riportate nel paragrafo 5.3, si può ritenere come tali eventuali interferenze sui comportamenti e le abitudini della fauna locale, potranno verificarsi a causa di rumorosità indotta da alcune delle lavorazioni previste per l'istallazione dell'impianto, oltre che dalla presenza di mezzi e persone nell'area di cantiere. La durata della fase di cantiere nonché il carattere di reversibilità di tali perturbazioni, porta tuttavia a ritenere che tali impatti possono essere considerati del tutto trascurabili.

Inoltre, in osservanza della L.R. n. 19 del settembre 2003 "*Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico*", va ricordato come per l'impianto agrovoltaico è prevista l'installazione di impianto di illuminazione esterna che si accende solo se riceve il segnale dall'impianto di allarme, per cui non crea inquinamento luminoso o provoca disturbo agli uccelli notturni in volo.

Dalla presente analisi è emerso come il progetto in esame non vada ad interferire in modo significativo con le qualità ambientali del sistema polivalente di nodi e corridoi ecologici che caratterizza il territorio provinciale.

Tabella 38 - Sintesi delle potenziali interferenze sul sistema ambientale

Componente		Interferenza sulla componente derivante dalla realizzazione del progetto	Durata	Frequenza	Reversibilità
Atmosfera	Emissioni diffuse	Trascurabile	Limitata alla fase di cantiere	8 h/gg	Sì, al momento dell'entrata in esercizio dell'impianto

Suolo e sottosuolo		Trascurabile	Fino allo smaltimento dell'impianto	24 h/gg	Sì, al termine del ciclo di vita dell'impianto con lo smantellamento dello stesso ed il ripristino della situazione "ante operam"
Acque superficiali e sotterranee	Scarichi superficiali	Nulla	-	-	-
	Prelievi sotterranei	Non pertinente	/	/	/
Rumore		Trascurabile	Limitata alla fase di cantiere	8 h/gg	Sì, al momento dell'entrata in esercizio dell'impianto
Rifiuti		Trascurabile	Limitata alla fase di cantiere ed alla manutenzione ordinaria in fase di esercizio	8 h/gg 8 h/gg a volta	Sì, al termine del ciclo di vita dell'impianto con lo smantellamento dello stesso
Salute umana		Trascurabile	Limitata alla fase di esercizio	8 h/gg	Sì, al termine del ciclo di vita dell'impianto con lo smantellamento dello stesso
Viabilità		Trascurabile	Limitata alla fase di cantiere ed alla manutenzione ordinaria in fase di esercizio	8 h/gg 8 h/gg a volta	Sì, al termine del ciclo di vita dell'impianto con lo smantellamento dello stesso
Paesaggio		Basso	Fino allo smantellamento dell'impianto	24 h/gg	Sì, al termine del ciclo di vita dell'impianto con lo smantellamento dello stesso ed il ripristino della situazione "ante operam"
Ecosistemi, flora e fauna		Trascurabile	Limitata alla fase di cantiere	8 h/gg	Sì, al momento dell'entrata in esercizio dell'impianto

5.7 Paesaggio

5.7.1 Caratteri paesaggistici

La Regione Emilia-Romagna ha suddiviso il proprio territorio in ambiti paesaggistici, il sito di progetto dell'impianto agrivoltaico risulta ricadere nell'Ambito di Paesaggio n. 5 "Bonifiche estensi".

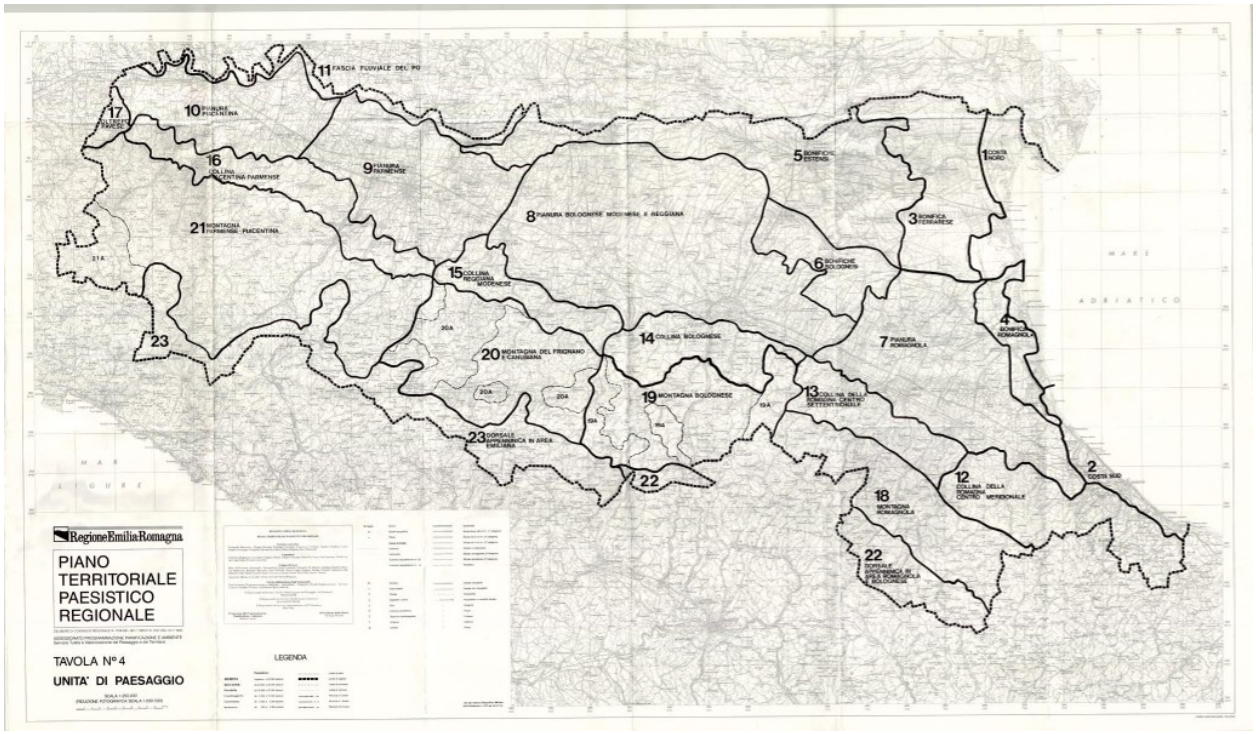


Figura 83: Unità di Paesaggio - P.T.P.R.

L'Unità di Paesaggio individuata interessa i territori comunali di Bondeno, Ferrara, Masi Torello, Reggiolo e Vigarano Mainarda; ed interessa parzialmente i Comuni di Argenta, Boretto, Cadelbosco, Campagnola E., Concordia, Copparo, Finale Emilia, Formignana, Gualtieri, Guastalla, Luzzara, Migliarino, Mirabello, Mirandola, Novellara, Novi di Modena, Ostellato, Poggiorenatico, Portomaggiore, Ro, Rolo, S. Felice S.P., S. Possidonio, Tresigallo, Voghiera. Interessando così le Province di Ferrara, Modena e Reggio Emilia.

Tabella 39: Sintesi Unità di Paesaggio

Inquadramento territoriale		
Superficie territoriale	1.611,04 km^2	
Abitanti residenti	300.126	
Densità	186,29 ab/km^2	
Distribuzione della popolazione	Centri	246.264 (82%)
	Nuclei	203 (0%)
	Sparsa	53.659 (18%)
Uso del suolo		
Sup. agricola	156.411 ha	97,09%
Sup. boscata	-	
Sup. urbanizzata	3.884 ha	2,41%
Aree marginali	-	
Altri	803 ha	0,50%

I vicoli esistenti in questa Unità di Paesaggio sono:

- Vincolo paesistico
- Vincolo militare
- Zone umide
- Oasi di protezione della fauna

Componenti del paesaggio ed elementi caratterizzanti – Beni culturali		
Componenti del paesaggio	Elementi fisici	- Parte più antica del Delta del Po - Piano di divagazione a paleoalvei del po fra cui si inseriscono depressioni bonificate dal medioevo al Rinascimento - Dossi di pianura
	Elementi biologici	- Fauna della pianura prevalentemente nei coltivi alternati a scari incolti - Lungo l'asta fluviale del Po è presente la fauna degli ambienti umidi, palustri e fluviali
	Elementi antropici	- Chiaviche, botti e manufatti storici - Presenza di colture a frutteto sui terreni a bonifica e di colture da legno: pioppeti - Insediamenti di dosso che si sviluppano prevalentemente sulle direttrici Bondeno-Ferrara-Consandolo e Ferrara-Migliaro
Invarianti del paesaggio	- Chiaviche e manufatti storici legati alla bonifica e al sistema di scolo delle acque - Testimonianze di agricoltura storica rinascimentale - Dossi	
Beni culturali	Beni culturali di interesse biologico-geologico	-
	Beni culturali di interesse socio – testimoniale	- Centro storico di Ferrara e Bondeno, Chiaviche rinascimentali, Rocca di Reggiolo e Delizie Estensi. Rocca Possente di Stellata, Botte Bentivoglio e Botte Napoleonica - Siti archeologici lungo i dossi
Programmazione	Programma e progetti esistenti	- FIO '84 Progetto del Po disinquinamento idrico - FIO '83 Progetto di Recupero Mura di Ferrara

5.7.2 I Maceri

I maceri altro non sono che bacini artificiali d'acqua dolce tipici della Pianura Padana orientale; vennero realizzati nei secoli scorsi per la lavorazione della canapa poi caduti in disuso dopo la Seconda Guerra Mondiale. Questi stagni venivano scavati in forma rettangolare, con sponde non cementificate, profondi

circa 2 metri, lunghi fino ad un massimo di 200 metri e larghi 30 (6000 metri quadri), questi servivano per la fase di reidratazione della canapa durante la seconda fase della lavorazione della stessa.

Nel territorio ferrarese ne rimangono più di 1.900 (secondo un censimento effettuato dal Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara con la Provincia di Ferrara (Corazza, 2020)) che costituiscono un'utilità per la salvaguardia dell'ecosistema originario paludoso quale quello della Pianura Padana ma sono attualmente utilizzati per lo più come riserve idriche per l'irrigazione dei campi e come vasche di raccolta delle acque meteoriche in eccesso ed in qualche caso invece sono completamente abbandonati.

Lo studio condotto dal Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara (Corazza & Fabbri, Stato ecologico dei maceri del Ferrarese, distribuzione della fauna in relazione ai parametri ambientali ed indicazioni per la gestione, 2014) mostra che il fattore determinante per gli effetti sui popolamenti dei maceri sia la presenza o l'assenza di connessioni alla rete idrica superficiale, al contrario l'estensione del macero risulta essere un fattore che non influenza la composizione delle comunità.

Nei maceri direttamente collegati alla rete idrica, come quelli siti nel territorio comunale di Bondeno, la presenza di connessione si accompagna a maggiore pendenza delle sponde, la possibilità per l'acqua di raggiungere livelli elevati ostacola l'espansione delle elofite e quindi l'addolcimento delle sponde. Anche la presenza di sassi è legata a maggiore pendenza poiché testimoni di un uso attuale del bacino ai fini irrigui, in cui i sassi un tempo usati per affondare la canapa vengono ora utilizzati come rinforzo delle sponde.

È importante precisare che anche la tipologia di gestione del terreno circostante al macero è strettamente correlata all'ampiezza dell'area di rispetto, difatti coltivazioni, come quella del mais, dove si ha la necessità di sfruttare più superficie possibile con risultato di riduzione dell'area di rispetto, viceversa, altre coltivazioni come quella dell'erba medica tendono ad essere più rispettose.

Svariati studi dimostrano che in un paesaggio agricolo la biodiversità rappresentata da un insieme di piccole acque, quali stagni e maceri, è sproporzionatamente più grande di quella ospitata da un unico ecosistema acquatico di pari estensione (Davies B. , Biggs, Williams, Lee, & Thompson, 2008a). In particolare, alcuni studi (Davies B. , et al., 2008b) hanno dimostrato che, a livello di singolo sito, i fiumi erano i corpi idrici più ricchi di specie ma, a livello regionale, la maggiore ricchezza specifica si trovava negli stagni. I maceri rappresentano quindi un importante elemento per il paesaggio e la biodiversità (data la loro capacità di garantire elevata connettività ecologica per tutti gli animali terrestri ed acquatici in grado di superare agevolmente distanze di circa 500 metri su terreni non allagati).

A causa della loro testimonianza storico-culturale e importanza ecosistemica d'acqua dolce, si iniziò a preservare tali specchi minori già dagli ultimi anni del Novecento; tanto che la Provincia utilizzò le informazioni per la stesura del Piano Territoriale di Coordinamento provinciale (PTCP) e per la definizione del progetto di Rete Ecologica Provinciale approvato nel 2008. Difatti, il PTCP tutela i maceri come "Elementi di interesse storico-testimoniale" e la REP (Rete Ecologica Provinciale) individua un "areale dei maceri" nei due comuni più occidentali, Cento e S. Agostino. Tuttavia, l'aggiornamento del censimento dei maceri svolto nel 2020 mostra che ogni anno nella provincia vengono chiusi in media 5,8 maceri.

Circa il 76% dei maceri censiti ha almeno un altro macero nel raggio di 500 metri dal suo perimetro o comunque rapporti di vicinanza con almeno un canale e risultano quindi essere quasi totalmente connessi fra di loro, non solo via terra per la vicinanza fra bacini ma anche via acqua per la prossimità dei canali di bonifica, anche quando non ci siano fossati di comunicazione diretta fra stagni.

Tabella 40: Ripartizione 2019 dei maceri in base al nuovo assetto amministrativo. I nomi in maiuscolo indicano comuni derivati da fusioni amministrative. Fiscaglia: unione di Massa Fiscaglia, Migliarino, Migliaro; Riva del Po: unione di Berra e Ro Ferrarese; Terre del Reno: unione di S. Agostino e Mirabello; Tresignana: unione di Tresigallo e Formignana.

COMUNE	2004	2019	chiusi	Tasso di chiusura	Superficie comunale	Densità 2019 maceri/km²	Area media	Area	Y_1	Y_1
	n	N			km²		m²	d.s.	media	d.s.
Argenta	185	182	3	1,6	311	0,6	1378	1994	0,050	0,015
Bondeno	191	185	6	3,1	175	1,1	1014	1220	0,049	0,013
Cento	258	247	11	4,3	65	3,8	1212	944	0,052	0,013
Codigoro	22	22	0	0,0	170	0,1	1019	969	0,046	0,017
Comacchio	15	15	0	0,0	285	0,1	1182	1121	0,049	0,018
Copparo	100	95	5	5,0	157	0,6	833	1744	0,053	0,014
Ferrara	500	466	34	6,8	405	1,2	843	663	0,053	0,013
FISCAGLIA	35	30	5	14,3	115	0,3	776	964	0,046	0,014
Goro	2	2	0	0,0	30	0,1	2373	1731	0,033	0,012
Jolanda di Savoia	12	11	1	8,3	108	0,1	1213	929	0,054	0,011
Lagosanto	34	34	0	0,0	34	1,0	1146	2470	0,057	0,009
Masi Torello	40	39	1	2,5	23	1,7	766	510	0,051	0,014
Mesola	8	8	0	0,0	84	0,1	1087	831	0,046	0,011
Ostellato	47	45	2	4,3	175	0,3	1320	1944	0,042	0,014
Poggio Renatico	90	87	3	3,3	80	1,1	1548	1240	0,052	0,012
Portomaggiore	153	142	11	7,8	126	1,1	846	644	0,053	0,012
RIVA DEL PO	43	42	1	2,3	112	0,4	835	599	0,044	0,015
TERRE DEL RENO	107	107	0	0,0	51	2,1	1400	1506	0,053	0,013
TRESIGNANA	16	14	2	12,5	43	0,3	899	721	0,051	0,013
Vigarano Mainarda	59	57	2	3,4	42	1,4	1366	1961	0,054	0,011
Voghiera	77	77	0	0,0	41	1,9	941	595	0,049	0,013
TOTALE	1995	1907	87	4,4	2632	0,7	1066	1257	0,051	0,014

Dallo studio più recente (Corazza, Gli stagni artificiali per la canapa ("maceri") nel paesaggio ferrarese, 2020) si trova che la chiusura dei maceri avviene spesso nell'ambito di una riorganizzazione agraria che elimina anche numerosi piccoli fossati all'interno dei campi con conseguenze sia sulla permeabilità idraulica dei terreni sia sulla biodiversità. Non solo, molto spesso i maceri non vengono chiusi ma ridimensionati, portandoli ad avere una superficie minore.

Data la loro capacità idraulica si è sviluppato un notevole interesse per i maceri grazie alla loro capacità di mitigazione di eventi atmosferici estremi legati al cambiamento climatico. Si è infatti constatato che le piogge eccessive sono controllate con difficoltà dal sistema di bonifica e l'esistenza dei maceri può rallentare i tempi *run off* e quindi alleviare il carico di lavoro e i costi di gestione degli impianti idrovori. Al

tempo stesso, la loro presenza può aumentare i tempi di residenza delle acque in superficie facilitando così il ricarico delle falde. A questo proposito, ANBI (Associazione Nazionale Consorzi di gestione e tutela del territorio e acque irrigue), fa presente come lo sviluppo dei depositi idrici, a partire dai piccoli depositi in azienda fino ai grandi bacini idrici, sia il mezzo più importante per affrontare la sicurezza idrica, ovvero i rischi connessi da un lato alla siccità e dall'altro alle intense precipitazioni che sono espressione del cambiamento climatico (Gargano M., 2019).

Dalla consultazione del censimento completo dei maceri sul territorio, con l'utilizzo di Google Earth Pro, si riporta immagine del sito in esame con evidenziati in bianco i maceri presenti. Come evidenziato, i maceri direttamente interessati dal progetto in esame sono n.2: uno internamente nel Sottocampo 5 ed uno limitrofo al confine del Sottocampo 4. Tali specchi d'acqua non sono interessati dalle opere di progetto e pertanto verranno mantenuti inalterati.

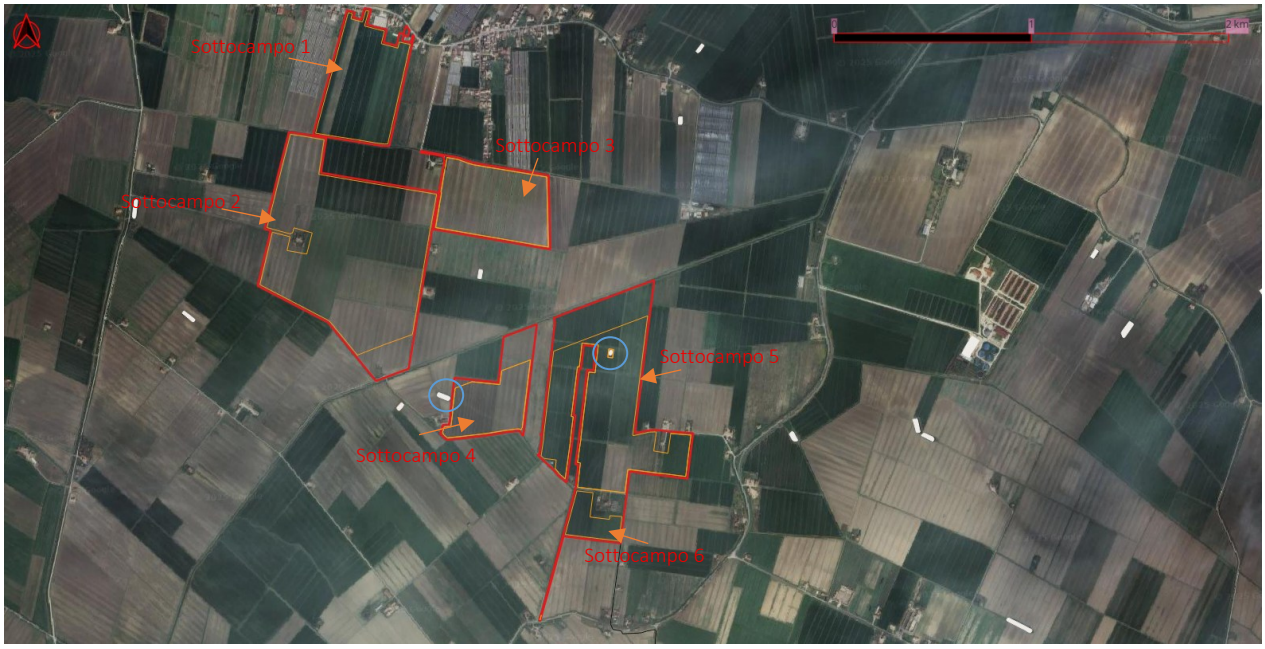


Figura 84: Maceri presenti nell'area in esame

5.8 Salute e benessere

Il concetto di salute non è immediatamente evidente e infatti ne esistono varie definizioni. Tutte queste definizioni concordano però sul fatto che la salute debba essere intesa in senso più vasto del solo non verificarsi di un trauma fisico o di una malattia. Già nella Costituzione dell'OMS entrata in vigore nel 1948 la salute è definita come "uno stato di completo benessere fisico, mentale e sociale e non semplicemente l'assenza di malattia" ed è considerata un diritto che, come tale, si pone alla base di tutti gli altri diritti fondamentali che spettano agli individui. L'impostazione che ne discende assegna agli Stati e alle loro articolazioni compiti che vanno ben oltre la semplice gestione di un sistema sanitario. Essi dovrebbero infatti farsi carico di individuare e cercare di modificare, tramite opportune azioni, quei fattori che influiscono negativamente sulla salute collettiva, promuovendo al contempo quelli favorevoli. Questo studio utilizza

un approccio in linea con la definizione di salute adottata dall'OMS e considera quindi la salute come uno stato di completo benessere: fisico, mentale, emotivo, sociale e spirituale.

Trattandosi di un concetto complesso, la salute ha una vasta varietà di determinanti, alcuni legati alla biologia, altri allo stile di vita, altri ancora all'accesso ai servizi (sanità, scuola, servizi sociali, trasporti, servizi per il tempo libero), all'ambiente fisico (in particolare la qualità dell'aria, dell'acqua e le condizioni di lavoro) e a quello socioeconomico (reddito, istruzione, condizione occupazionale, abitazione, equità e coesione sociale) (Stefanini, 2005).

Alcuni tra questi determinanti (quelli legati alla biologia) non sono modificabili, altri (quelli legati all'accesso ai servizi, all'ambiente fisico e, almeno in parte, quelli legati all'ambiente socioeconomico) sono modificabili solamente a livello sociale, mentre altri ancora (quelli legati allo stile di vita e, in parte, quelli legati all'ambiente socioeconomico) sono modificabili direttamente dal singolo individuo.

L'importanza relativa dei vari gruppi di determinanti non è quantificabile univocamente con precisione assoluta. Tuttavia, la letteratura sull'argomento è concorde nel sottolineare l'importanza per lo stato di salute dei determinanti modificabili dal singolo individuo. Secondo un'autorevole stima, il contributo alla mortalità prematura dei determinanti di salute legate agli stili di vita sarebbe stimabile nel 40 per cento, quello di quelli legati alla predisposizione genetica nel 30 per cento, quello di quelli legati all'ambiente socioeconomico nel 15 per cento, quello di quelli legati all'accessibilità dei servizi sanitari nel 10 per cento e quello di quelli legati all'ambiente fisico nel rimanente 5 per cento (Steven & Schroeder, 2007).

Altre fonti disponibili in letteratura forniscono valori diversi dell'incidenza dei vari gruppi di determinanti sullo stato di salute. Tutte queste stime concordano però nell'attribuire agli stili di vita e all'ambiente socioeconomico un'importanza per lo stato di salute decisamente superiore rispetto a quella rivestita dalla qualità dell'ambiente fisico (Booske & al, 2010).

5.9 Elettromagnetismo

Nell'ambito del presente studio si è ritenuto opportuno considerare le radiazioni elettromagnetiche e la Distanza di Prima Approssimazione (DPA), ovvero la distanza – in pianta sul livello del suolo – dalla proiezione del centro linea che garantisce che, ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più della DPA, si trovi all'esterno delle fasce di rispetto.

Per misurare l'intensità di un'onda elettromagnetica si può guardare al campo elettrico o magnetico generato. Per le misurazioni si utilizza generalmente il "tipo di campo" più semplice da individuare; ad esempio, nel caso della corrente elettrica viene spesso indicato il campo magnetico, facilmente misurabile con sonde magnetiche. Se i cavi elettrici sono posati correttamente, i campi magnetici delle linee di andata e di ritorno si annullano a vicenda, ma soltanto quando le due linee sono separate da interruttori, altrimenti si generano campi; più corrente passa, più il campo magnetico è forte.

Relativamente alla DPA, il D.M. 29 maggio 2008 a seguito del D.P.C.M. 8/7/2003 determina le modalità di calcolo delle fasce di rispetto degli elettrodotti; in generale la DPA rappresenta la distanza per la quale è rispettato l'obiettivo qualità ovvero una fascia di rispetto dove i valori di campo elettromagnetico B sono non superiori a 3 microtesla ($B < 3\ \mu T$).

6 Stima degli impatti del progetto sull'ambiente

Nel seguito viene fornita l'analisi mediante identificazione e quantificazione dei possibili impatti generati dalle attività progettuali riconducibili alla fase di realizzazione dell'intervento ed al suo esercizio. Gli impatti potenziali sono riassunti per componenti ambientali nelle Tabelle seguenti, in cui si mettono in relazione le "attività" di progetto con gli effetti previsti per la fase di cantiere correlata alla realizzazione dell'impianto agrovoltaico e opere ammesse e per la fase di esercizio.

6.1 Impatti generati nella fase di cantiere

Le misure di mitigazione ambientale individuate risultano applicabili in maniera coordinata sia all'area destinata all'impianto fotovoltaico, sia alle opere di connessione alla rete elettrica, garantendo un approccio integrato alla gestione degli impatti sul territorio.

Tabella 41 - Impatti potenziai in fase di cantiere

Registro degli aspetti ed impatti ambientali		
Input	Fase	Output
Mezzi di trasporto Combustibile mezzi Container Installazioni mobili	Accantieramento con predisposizione delle aree a servizi	Occupazione temporanea del suolo Emissioni diffuse Emissioni acustiche Eventuali sversamenti accidentali
Mezzi di trasporto Combustibile mezzi Materiali e manufatti prefabbricati	Intervento di sistemazione idraulica dell'area	Emissioni diffuse Emissioni di polveri Emissioni acustiche Terre e rocce da scavo Rifiuti Rimodellamento morfologico area di laminazione
Mezzi di trasporto Mezzi di cantiere Combustibile mezzi Materiali	Esecuzione della recinzione dell'impianto e installazione impianto TVCC	Emissioni diffuse Emissioni acustiche Rifiuti
Mezzi di trasporto Mezzi di cantiere Combustibile mezzi Materiali	Sistemazione della viabilità interna e realizzazione accessi	Emissioni diffuse Emissioni di polveri Emissioni acustiche Terre e rocce da scavo
Mezzi di trasporto Mezzi di cantiere Combustibile mezzi Strutture	Infissione dei pali, delle strutture porta moduli e montaggio moduli	Emissione diffuse Emissioni acustiche

Mezzi di trasporto Mezzi di cantiere Combustile mezzi Cabine Materiali e manufatti prefabbricati	Fondazioni cabine e posa cabine	Emissioni diffuse Emissioni di polveri Emissioni acustiche Terre e rocce da scavo Rifiuti
Mezzi di trasporto Mezzi di cantiere Combustibile mezzi Cavi e cavidotti	Posa inverter, scavo cavidotti, posa cavi AC/MT/terra, collegamenti elettrici	Emissioni diffuse Emissioni di polveri Emissioni acustiche Terre e rocce da scavo Rifiuti
Mezzi di trasporto combustibile mezzi Piante e materiale per la messa a dimora Acqua per innaffiare	Piantumazione siepe perimetrale	Emissioni diffuse Emissioni acustiche Eventuali sversamenti accidentali

6.1.1 Impatti sulla componente atmosfera

In fase di cantiere gli impatti sono principalmente dovuti a:

- Le emissioni dei gas di scarico del traffico veicolare indotto dagli automezzi transitanti in ingresso e uscita dal cantiere;
- Le emissioni dei gas di scarico dei macchinari da cantiere;
- Il sollevamento di polveri dovuti alle lavorazioni svolte (es. scavi, carico e scarico del materiale scavato con mezzi pesanti).

È importante sottolineare chi gli impatti generati da queste azioni sull'atmosfera avranno carattere temporaneo, estensione limitata all'intorno del cantiere e saranno del tutto reversibili in quanto gli effetti eventualmente prodotti cesseranno con la conclusione delle attività che li hanno generati.

Le lavorazioni all'interno del cantiere variano a seconda della fase di cantiere. Sono previste due fasi principali:

1. Il movimento terra nelle prime fasi (sistemazione idraulica dell'area, recinzione dell'impianto, realizzazione della viabilità interna);
2. L'installazione dell'impianto, tramite un macchinario battipali e dei sollevatori per l'infissione delle strutture porta moduli e di installazione dei moduli, oltre che l'utilizzo di betoniere per il getto dei basamenti delle cabine, anche se la quantità dei getti è ridotta a piccole aree, in quanto le strutture porta pannelli non necessitano di basamento in calcestruzzo.

È opportuno precisare inoltre che è stato adottato un approccio estremamente cautelativo, in quanto le lavorazioni per le quali è stato valutato l'impatto atmosferico non avvengono contemporaneamente,

mentre la stima delle ricadute è stata effettuata considerando la simultaneità delle suddette attività di cantiere; sono state applicate inoltre le seguenti assunzioni:

- L'assimilazione di tutte le polveri emessi a PM_{10};
- La trasformazione istantanea degli ossidi di azoto in NO_2, come suggerito dalle linee guida dell'EPA (*Guideline on Air Quality Models, Appendix W*).

La quantificazione del flusso emissivo dal traffico indotto avviene a partire dall'identificazione de:

- I transiti giornalieri in ingresso e in uscita dal cantiere degli automezzi;
- La rete stradale percorsa dai medesimi automezzi;
- I fattori di emissione degli inquinanti emessi in atmosfera dagli automezzi.

Durante la fase di attività propedeutiche e di cantiere si assisterà alla generazione di traffico stimabile in circa 500 automezzi pesanti adibiti al trasporto dei materiali e delle componenti impiantistiche, così suddivisi:

- Circa 150-160 automezzi della categoria N2 e N3 per la fornitura delle strutture metalliche a sostegno dei moduli;
- Circa 190-200 automezzi per la fornitura dei moduli fotovoltaici su articolati da 40 piedi;
- Circa 60-75 automezzi per il trasporto delle cabine elettriche, gli inverter, le apparecchiature elettromeccaniche di stazione ed esecuzione delle opere edili;

di entità nettamente inferiore si avranno anche:

- I mezzi per il trasporto delle attrezzature e delle installazioni di cantiere (container, generatori, ecc.);
- I mezzi di trasporto dei rifiuti di cantiere (durante tutto il cantiere);
- I mezzi di trasporto del personale addetto (durante tutto il cantiere).

Secondo quanto riportato nel cronoprogramma nel cantiere, il numero complessivo di mezzi è stato perciò suddiviso nell'intervallo temporale in cui avvengono le forniture dei componenti dell'impianto (circa 12 mesi per 21 giorni di lavoro effettivi). In questo modo, è stato mediato il numero di transiti giornalieri in ingresso e in uscita dal cantiere in egual misura su tutto il periodo considerato, risultando quindi pari a 5 (valore arrotondato per eccesso), ai quali sono aggiunti n. 2 ulteriori transiti per considerare i transiti dei mezzi che trasportano i rifiuti. La quantificazione delle emissioni è stata eseguita perciò per un totale di n. 7 transiti giornalieri.

I fattori di emissione degli inquinanti sono stati ricavati dalla "Banca dati dei fattori di emissione medi per il parco circolante in Italia" 2018 del SINANET (Sistema Informativo Nazionale Ambientale) di ISPRA[3], che stima le emissioni dal traffico urbano ed extraurbano applicando la metodologia COPERT ai dati disponibili

[3] http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/fetransp/index_html

su scala nazionale. La metodologia COPERT rappresenta la metodologia di riferimento per la stima delle emissioni da trasporto stradale in ambito europeo, secondo le indicazioni fornite dal manuale dell'Agenzia Europea per l'Ambiente per gli inventari emissioni (*Emission Inventory Guidebook*). I fattori di emissione medi sono calcolati in funzione della velocità e sono costituiti dalla somma di quattro contributi:

- emissioni a caldo, ovvero le emissioni dai veicoli i cui motori hanno raggiunto la loro temperatura di esercizio;
- emissioni a freddo, ovvero le emissioni durante il riscaldamento del veicolo;
- emissioni evaporative, costituite dai soli COVNM (composti organici volatili non metanici);
- emissioni da abrasione di freni, pneumatici e manto stradale (sono una frazione rilevante delle emissioni di particolato primario dei veicoli più recenti, in particolare per i veicoli a benzina e per i diesel con tecnologia FAP).

Le emissioni dipendono essenzialmente dal carburante e dalle caratteristiche del veicolo (età, condizioni del motore, ecc.), nonché dalle condizioni di guida.

I fattori di emissione sono disponibili per diversi livelli di aggregazione:

- Per tipo di veicolo (automobili, veicoli leggeri, veicoli pesanti, autobus, ciclomotori e motocicli);
- Per tipo di strada (autostrade, strade extraurbane, strade urbane);
- Per carburante (benzina, diesel, GPL, metano);
- Per tipo di categoria Euro (da Euro 0 a Euro V).

I fattori di emissione per i principali macroinquinanti sono stati perciò selezionati in base alla tipologia di veicoli (in questo caso mezzi pesanti) e alle tipologie di strade percorse per raggiungere il cantiere, di categoria urbana ed extraurbana in questo caso.

I possibili accessi ai sottocampi, segnati nell'immagine successiva, possono sfruttare diversi tipi di viabilità: Via Comunale a nord, Strada Redena Cremonine e successivamente tramite strade bianche di servizio e la S.p. n.45 sempre poi tramite l'accesso su strade bianche.

Tabella 42 - Fattori di emissione selezionati per veicoli pesanti

Tratto stradale	CO *g/(km*Veicolo)*	NO_X *g/(km*Veicolo)*	PM_{10} *g/(km*Veicolo)*	$PM_{2.5}$ *g/(km*Veicolo)*	SO_2 *g/(km*Veicolo)*
Urbana	1,7871	6,5139	0,2484	0,1893	0,0045
Extraurbana	0,9010	3,1632	0,1619	0,1142	0,0029

La produzione media oraria dell'inquinante i-esimo può essere stimata, per un determinato tratto stradale/autostradale, tramite la seguente espressione:

$$Q_i = \sum_z (FE_{i,z} \times L \times n \times p_z)$$

Dove:

- $FE_{i,z}$: fattore di emissione per l'inquinante *i* e per la tipologia di veicolo *z*, calcolato alla velocità di riferimento (g/km);
- L: lunghezza del tratto stradale/autostradale (km);
- n: numero di veicoli all'ora (veicoli/h);
- p_z: percentuale di ciascuna categoria di veicolo (in questo caso 100% perché si tratta solamente di mezzi pesanti).

Nelle tabelle seguenti si riportano i flussi di massa degli inquinanti calcolati per il traffico veicolare indotto su base giornaliera e annuale.

Il layout di progetto prevede due possibili ingressi, uno da sud tramite SP468R e creazione di un passaggio, mentre l'altro ad est tramite Via Cento, strada bianca, con un passaggio esistente (adibito per i mezzi agricoli) (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**). Tuttavia, date le due ipotesi di viabilità e il p assaggio di mezzi pesanti atti al trasporto delle strutture e dei moduli, è ipotizzabile come uso più prudente l'accesso sud, tramite SP468R (Figura 85).

Data la posizione, le dimensioni e l'impossibilità di prevedere l'esatta provenienza dei materiali per l'installazione dell'impianto, si ipotizza una viabilità di lunghezza media di ca 6,00 km di tratto urbano.



Figura 85: Ipotesi viabilità di accesso

Tabella 43 - Flussi di massa NOx

	Lunghezza	Transiti totali	Flussi di massa

Tratto stradale	Fattore di emissione *g/(km*Veicolo)*	*Km*	*N°/giorno*	*Kg/giorno*	*t/periodo*
Urbana	6,5139	6	7	0,2748	0,1003

Tabella 44 - Flussi di massa PM_{10}

Tratto stradale	Fattore di emissione *g/(km*Veicolo)*	Lunghezza *Km*	Transiti totali *N°/giorno*	Flussi di massa	
				Kg/giorno	*t/periodo*
Urbana	0,2484	6	7	0,01045	0,00381

Tabella 45 - Flussi di massa $PM_{2.5}$

Tratto stradale	Fattore di emissione *g/(km*Veicolo)*	Lunghezza *Km*	Transiti totali *N°/giorno*	Flussi di massa	
				Kg/giorno	*t/periodo*
Urbana	0,1893	6	7	0,00795	0,00290

Tabella 46 - Flussi di massa SO_2

Tratto stradale	Fattore di emissione *g/(km*Veicolo)*	Lunghezza *Km*	Transiti totali *N°/giorno*	Flussi di massa	
				Kg/giorno	*t/periodo*
Urbana	0,0045	6	7	0,000189	0,000069

I flussi di massa ottenuti sono stati confrontati con i dati INEMAR[4] (Inventario Emissioni Aria) che rappresenta la raccolta coerente ed ordinata dei valori delle emissioni generate dalle diverse attività naturali e antropiche, come ad esempio i trasporti su strada, le attività industriali o gli allevamenti, riferita ad una scala territoriale e ad un intervallo temporale definiti.

In dati dell'inventario regionale INEMAR, riferiti all'anno 2019 con dettaglio provinciale, sono disponibili dai site della Regione Emilia-Romagna e ARPAE. Le emissioni dei macroinquinanti sono espresse in termini di tonnellate di inquinante/anno.

Dalla tabella sottostante si evince che il macrosettore "Combustione non industriale (caldaie con pot. <50 MW, cucine, camini aperti…)" è il maggior responsabile dell'inquinamento da polveri sottili, il macrosettore "Trasporto su strada" per quanto riguarda gli NO_x e l'agricoltura e gli allevamenti per le emissioni di

[4] https://www.arpae.it/it/temi-ambientali/aria/inventari-emissioni/inventario-inemar/inventario-emissioni

ammoniaca e composti volatili ad esclusione del metano per quanto riguarda il territorio della provincia di Ferrara.

Tabella 47 - Stima delle emissioni inquinanti nel territorio della Provincia di Ferrara (fonte: ARPAE, inventario INEMAR 2019). Dove PST: polveri totali sospese, COVnm: composti volatili ad esclusione del metano.

Descrizione settore	NO_X (t)	PST (t)	PM_{10} (t)	$PM_{2.5}$ (t)	SO_2 (t)	CO (t)	NH_3 (t)	COVnm (t)
Produzione energia e trasformazione combustibili	1042	35	9	3	120	112	1	4
Combustione non industriale (caldaie con pot. <50 MW, cucine, camini aperti…)	406	369	351	343	13	2676	40	306
Combustione non industriale (caldaie con pot. ≥ 300 MW, turbine a gas…)	1576	79	46	22	206	491	4	41
Processi produttivi	83	261	168	128	67	503	62	794
Estrazione e distribuzione combustibili	-	-	-	-	-	-	-	296
Uso di solventi	3	61	40	37	0	1	0	3120
Trasporto su strada	2185	195	143	97	4	1746	32	329
Altre sorgenti mobili e macchinari (locomotive, traffico marittimo, agricoltura…)	1324	73	73	73	4	467	0	141
Trattamento e smaltimento rifiuti	100	88	84	77	7	1005	8	25
Agricoltura e allevamenti	109	109	64	40	4	199	3349	9265
Altre sorgenti	-	-	-	-	-	-	-	655
Totale	6829	1269	977	820	426	7199	3496	14978

I flussi di massa degli inquinanti emessi dal traffico veicolare indotto sono stati quindi confrontati con i dati INEMAR relativi alle emissioni rilasciate dal trasposto su strada determinate per il territorio provinciale ferrarese; ne emerge perciò un impatto trascurabile del traffico veicolare indotto durante la fase di cantiere rispetto allo stato emissivo attuale rilevato nella Provincia, in quanto i rapporti percentuali sono decisamente inferiori all'1% per quasi tutti gli inquinanti in esame e minore dell'1,5 % per l'inquinante PM_{10}.

Tabella 48 I flussi di massa degli inquinanti emessi dal traffico veicolare indotto sono stati quindi confrontati con i dati INEMAR relativi alle emissioni rilasciate dai mezzi pesanti (camion e autobus)

Inquinante	Flussi di massa traffico *t/anno*	Emissioni di traffico mezzi pesanti provincia di Ferrara *t/anno*	Rapporto % tra flusso di massa traffico indotto e emissioni mezzi pesanti INEMAR 2019 *%*
NO_X	0,1003	2185	0,005%
PM_{10}	0,00381	143	0,003%
$PM_{2.5}$	0,00795	97	0,008%
SO_2	0,00290	4	0,073%

6.1.1.1 Mezzi di cantiere

Come anticipato nei precedenti paragrafi, nelle diverse fasi di realizzazione dell'opera è previsto l'utilizzo di differenti tipologie di mezzi, ciascuno dei quali sarà responsabile del rilascio di gas di scarico in atmosfera dovuti al consumo di combustibili fossili da parte dei motori.

Al fine di poter meglio valutare l'entità delle ricadute degli inquinanti sull'area di progetto è stata eseguita la caratterizzazione della sorgente emissiva applicando la metodologia europea per la compilazione dell'inventario delle emissioni, riportata in "*EMEP/EEA Emission Inventory Guidebook*" (EMEP/EEA, 2019). Il macrosettore di riferimento è il n. 8 (altre fonti mobili), di cui sono state considerate le attività con codice SNAP (*Selected Nomenclature for sources of Air Pollution*) 080800, ossia "emissioni da mezzi non stradali utilizzati nell'industria".

La metodologia prevede due approcci: uno semplificato che, in mancanza di informazioni specifiche sui mezzi e veicoli utilizzati, ricostruisce l'emissione annua in base alle stime del consumo di carburante, e uno più dettagliato che associa un fattore di emissione specifico per tipologia di mezzo di cantiere. Secondo quest'ultimo approccio, l'emissione dovuta al singolo mezzo impiegato viene stimata attraverso l'equazione:

$$E_{ij} = N_j \times HRS_j \times HP_j \times LF_j \times EF_{ij}$$

Dove:

- E= emissione per la tipologia di mezzo considerato (kg);
- N = numero di mezzi;
- HRS = numero di ore di attività del mezzo (calcolando, nel nostro caso, 8 ore di lavoro/giorno per 21 giorni lavorativi per un periodo di 12 mesi);
- HP = potenza nominale del mezzo (kW);
- LF = *tipical load factor* (%);
- EF = fattore di emissione (kg/kWh);
- i = contaminante;
- j = tipologia del mezzo.

Il fattore di emissione è riferito alle condizioni di operatività del motore a regime stazionario alla massima potenza. Il fattore di perdita LF (tipicamente minore di 1) rappresenta la frazione di potenza disponibile (differenza tra il tasso di consumo reale e quello alla massima potenza) riferita alle condizioni medie di operatività del motore. Tale parametro è stato cautelativamente posto pari a 1.

I fattori di emissione utilizzati nella presente stima si riferiscono a macchinari mobili non stradali (le cui emissioni sono regolamentate dalla direttiva 97/68 CE) i cui valori sono funzione della potenza del mezzo e delle classi dei limiti di emissione di riferimento, definiti dalla Commissione Europea; la classe di appartenenza varia in funzione della potenza del motore e dell'anno di costruzione del mezzo. Nella tabella seguente si riportano i dati tecnici ed emissivi dei macchinari impiegati nelle fasi di cantiere oggetto della presente valutazione.

Tabella 49 – Tipologia, potenza, numero dei mezzi di cantiere e fattori di emissione (EMEP/EEA, 2019)

Mezzo	Potenza nominale *kW*	Mezzi *n.*	Classe di emissione	CO *(g/kWh)*	NO_x *(g/kWh)*	PM_{10} *(g/kWh)*	$PM_{2.5}$ *(g/kWh)*
Ruspa (tipo Liebherr PR 726 Litronic)	120	1	Stage IV	1,5	0,4	0,025	0,025
Escavatore – Medie dimensioni (tipo Liebherr 914)	90	3	Stage IIIA	1,5	3,24	0,2	0,2
Sollevatore (tipo Manitou)	75	4	Stage IV	1,5	0,4	0,025	0,025
Battipalo cingolato	32,5	4	Stage V	2,02	3,81	0,015	0,015
Pala compatta (tipo Bobcat)	70	4	Stage IIIA	1,5	3,24	0,2	0,2
Betoniera	85	1	Stage IIIA	1,5	3,24	0,2	0,2
Camion (4 assi tipo Iveco EuroTrakker, carico/scarico)	340	4	Stage IIIA	1,5	3,24	0,1	0,1
Camion gru	250	1	Stage IIIB	1,5	1,8	0,025	0,025

In Tabella successiva sono riportati i flussi di massa complessivi degli inquinanti emessi in atmosfera, espressi in g/s, mentre in Tabella 55 si riportano le stime dei quantitativi di CO, NO_x, PM_{10} e $PM_{2.5}$ in kg, determinati per tutta la durata del cantiere, ipotizzando le seguenti condizioni, estremamente cautelative per la quantificazione di emissioni e ricadute:

- la contemporaneità delle lavorazioni definite come "*movimento terra*" e "*installazione impianto*";
- la contemporaneità dell'attività dei macchinari.

Specificatamente per la fase "*installazione impianto*", la durata delle lavorazioni indicata in Tabella 55 è stata impostata considerando l'intervallo temporale con la maggiore simultaneità di lavorazioni.

Applicando queste condizioni è quindi possibile stimare le massime ricadute generate dall'attività di cantiere anche se in realtà si tratta di condizioni che si verificano in intervalli molto limitati nel tempo.

Tabella 50 – Stima delle emissioni di inquinanti prodotte nel corso delle attività di cantiere

Fase	Macchinario	Ore/ gg	Ore/aa	Potenza *(kW)*	Mezzi n.	CO *Kg/anno*	NO_x *Kg/anno*	PM_{10} *Kg/anno*	$PM_{2.5}$ *Kg/anno*
Movimento terra	Ruspa (tipo Liebherr PR 726 Litronic)	8	2016	120	1	362,88	96,768	6,05	6,05
	Escavatore – Medie dimensioni (tipo Liebherr 914)	8	2016	90	3	816,48	1763,60	108,86	108,86
	Sollevatore (tipo Manitou)	8	2016	75	4	907,20	241,92	15,12	15,12

	Camion (4 assi tipo Iveco EuroTrakker, carico/scarico)	8	2016	340	4	4112,64	8883,30	274,18	274,18
Installazioni impianto	Battipalo cingolato	4	1008	32.5	4	288,288	499,26	1,96	1,96
	Sollevatore (tipo Manitou)	4	1008	75	4	453,60	120,96	7,56	7,56
	Pala compatta (tipo Bobcat)	8	2016	70	4	486,72	1828,92	112,90	112,90
	Betoniera	4	1008	85	1	128,52	277,60	17,14	17,14
	Camion gru	4	1008	250	1	378,00	453,60	6,30	6,30
					Totale	**7934,328**	**14165,93**	**550,07**	**550,07**

6.1.1.2 Sollevamento polveri delle attività di cantiere

Per quanto concerne le emissioni delle polveri correlate alle attività di cantiere, sono state prese come riferimento le indicazioni contenute nella Deliberazione di Giunta Provinciale di Firenze, n. 213 del 3 novembre 2009, ossia le "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico, o stoccaggio di materiali polverulenti", presenti in Allegato 1 e redatte in collaborazione con ARPAT. Da tale riferimento sono stati selezionati i fattori di emissione di polveri (intese come PM10) in funzione dell'attività di cantiere e dei quantitativi di materiale movimentato.

Di seguito si riportano le operazioni per le quali sono state quantificate le emissioni di polveri, specificando anche se la movimentazione di terreno riguarda solamente operazioni di scavo o anche di riporto:

- Scavo del terreno (scavo);
- Carico di materiale su mezzi pesanti (camion – scavo e riporto);
- Scarico di materiale (scavo e riporto);
- Formazione e stoccaggio cumuli (scavo);
- Transito dei mezzi sulla rete viaria del cantiere (scavo e riporto).

Le informazioni relative agli intervalli temporali di lavorazione sono state ricavate dal cronoprogramma fornito dal committente.

Tabella 51 – Volume di materiale movimentato

Lavorazioni	Durata cantiere		Volume	Scavi	
	d	*ore/d*	*m^3*	*m^3/d*	*m^3/h*
Opere di invarianza idraulica	264	8	63.122,50	239,86	29,98
Strade	264	8	30.851,00	116,86	14,61
Fondazioni	264	8	348,10	1,32	0,17
Cavidotti	264	8	30.325,10	114,86	14,36
Elettrodotto esterno	264	8	30.950,40	117,24	14,66
TOTALE			**160.897,10**	**590,14**	**73,78**

a) Scavo

L'attività di scotico (rimozione degli strati superficiali del terreno) e sbancamento del materiale superficiale viene effettuata con ruspe o escavatori e, secondo quanto indicato in FIRE ("*The Factor Information REtrieval data system*" database dell'EPA contenente fattori di emissione di inquinanti) produce delle emissioni di polveri con un rateo di 7,5E-03 kg/Mg di materiale caricato.

Tabella 52 - Calcolo del flusso di massa dovuto alle attività di scavo

EF_i	Peso specifico	Densità	EF_i (volume)	Volume materiale asportato		Flusso PM_{10}	
kg PM_{10}/Mg	*KN/m³*	*Mg/m³*	*kg PM_{10}/m³*	*m³/giorno*	*m³/h*	*kg PM_{10}/Mg*	*g PM_{10}/h*
7,5E-03	15,40	1,57	1,18E-02	239,86	29,98	0,3538	353,8

b) Carico su mezzi pesanti

Per quanto concerne la fase di caricamento del materiale scavato sui camion va applicato il fattore di emissione valido per operazioni di caricamento proposto da FIRE (*Fire Information REtrieval data system*, database di fattori di emissione stimati e raccomandati dall'US-EPA), pari a 1,2E-03 kg/Mg di materiale caricato. Nella tabella seguente sono riportati i calcoli del flusso di massa. Si precisa che questa operazione riguarda anche le attività di riporto.

Tabella 53 - Calcolo del flusso di massa dovuto al carico dei camion

EF_i	Peso specifico	Densità	EF_i (volume)	Volume materiale asportato		Flusso PM_{10}	
kg PM_{10}/Mg	*KN/m³*	*Mg/m³*	*kg PM_{10}/m³*	*m³/giorno*	*m³/h*	*kg PM_{10}/Mg*	*g PM_{10}/h*
1,2E-03	15,40	1,57	1,88E-02	239,86	29,98	0,5636	563,6

c) Scarico materiale

Il materiale scavato sarà responsabile della produzione di polveri dovuta allo scarico dei camion nelle aree di cantiere. Nella seguente tabella si riporta il flusso di massa ottenuto. Il fattore di emissione EFi risulta pari a 0,0005 kg/Mg, che è relativo al SCC 3-05-010-42 "*truck unloading: bottom dump – overburden*".

Tabella 54 - Calcolo del flusso di massa di PM_{10} dovuto allo scarico del materiale scavato nelle aree di cantiere

EF_i	Peso specifico	Densità	EF_i (volume)	Volume materiale asportato		Flusso PM_{10}	
kg PM_{10}/Mg	*KN/m³*	*Mg/m³*	*kg PM_{10}/m³*	*m³/giorno*	*m³/h*	*kg PM_{10}/Mg*	*g PM_{10}/h*
5,0E-04	15,40	1,57	6,28E-04	239,86	29,98	0,0188	18,8

d) Formazione e stoccaggio cumuli

La formazione e lo stoccaggio di cumuli provvisori è un'altra attività potenzialmente suscettibile per il sollevamento di polveri, in funzione dell'umidità del terreno e della velocità del vento; il fattore di emissione è definito dalla seguente formula proposta dall'AP-42:

$$EF_i(kg/Mg) = k_i(0.0016)\frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

Dove:

- *i*: particolato (PM_{10})
- EF_i: fattore di emissione
- k_i: coefficiente che dipende dalle dimensioni del particolato (p,35 per il PM_{10})
- *u*: velocità del vento (m/s)
- *M*: contenuto in percentuale di umidità (%)

Nelle seguenti tabelle si riportano il fattore del fattore di emissione e il flusso di massa delle polveri sollevate.

Tabella 55 - Calcolo del fattore di emissione - formazione e stoccaggio dei cumuli

k_{iu}	u	M	EF_i
-	*m/s*	*%*	*Kg PM_{10}/Mg*
3,5E-01	2,95	37,8%	3,55E-03

Tabella 56 - Calcolo del flusso di massa di PM_{10} dovuto alla formazione e allo stoccaggio dei cumuli

EF_i	Peso specifico	Densità	EF_i (volume)	Volume materiale asportato		Flusso PM_{10}	
kg PM_{10}/Mg	*KN/m³*	*Mg/m³*	*kg PM_{10}/m³*	*m³/giorno*	*m³/h*	*kg PM_{10}/Mg*	*g PM_{10}/h*
3,55E-03	15,40	1,57	5,58E-03	239,86	29,98	0,1673	167,3

e) Transito su strade di cantiere

Per quanto riguarda le emissioni dovute al transito dei mezzi su strade non asfaltate si ricorre al modello emissivo proposto dall'AP-42. Il rateo emissivo orario è proporzionale al volume di traffico e al contenuto di limo (silt) del suolo, inteso come particolato di diametro inferiore a 75 µm. Il fattore di emissione lineare di una specifica tipologia di particolato (PTS, PM10, PM2.5) per ciascun mezzo EF_i (kg/km) per il transito su strade non asfaltate all'interno del cantiere è calcolato secondo la formula:

$$EF_i(kg/km) = k_i \cdot \left(\frac{s}{12}\right)^{a_i} \cdot \left(\frac{W}{3}\right)^{b_i}$$

Dove:

- *i*: particolato (PM_{10})
- *s*: contenuto in limo del suolo in percentuale in massa (%)
- W*: peso medio del veicolo (Mg)*

- K_i, a_i, b_i: coefficienti che variano dalle dimensioni del particolato (PM_{10} in questo caso).

Tabella 57 – Parametri per la determinazione del fattore emissivo EF_i

k_i	a_i	b_i	s	W	u	M	EF_i
-	-	-	-	*Mg*	*m/s*	*%*	*Kg PM_{10}/km*
0,423	9,0E-01	4,5E-01	22%	25	33,74	38%	1,95

A partire dal volume totale movimentato (160.897,10 m^3) e dal volume di un camion assunto uguale a 12 m^3, sono stati determinati il numero di transiti determinati nell'intervallo temporale in cui sono attive le lavorazioni di movimento terra (132 giorni), pari a circa 22,11 transiti orari.

Ipotizzando un percorso medio per transito all'interno del cantiere pari a 400 m, si ottiene una distanza oraria pari a 5,63 km/ora su tutta l'area dell'impianto, dalla quale è stato calcolato il flusso di massa di polveri sollevate, riportato nella tabella seguente.

Tabella 58 - Calcolo del flusso di massa di PM_{10} dovuto al transito di mezzi su strade non asfaltate

EF_i	Peso specifico	Densità materiale scavato	Percorso tot/ora	Flusso di massa polveri	
Kg PM_{10}/km	*kN/m^3*	*Mg/m^3*	*Km/ora*	*Kg/h*	*g/h*
1,95	15,40	1,57	5,63	0,011	10,98

Riepilogo emissioni

Di seguito si riportano i flussi di massa dei PM_{10} riepilogati per tipologia di sorgente emissiva (Tabella 60), considerando l'applicazione del fattore di mitigazione. L'efficienza di controllo dell'emissione di polveri per le operazioni in esame è indicata nella seguente figura dal riquadro rosso.

Il coefficiente di abbattimento delle emissioni, variabile in funzione del contenuto di umidità del terreno, è stato assunto pari al 75% secondo quanto espresso dalle Linee Guida della Provincia di Firenze.

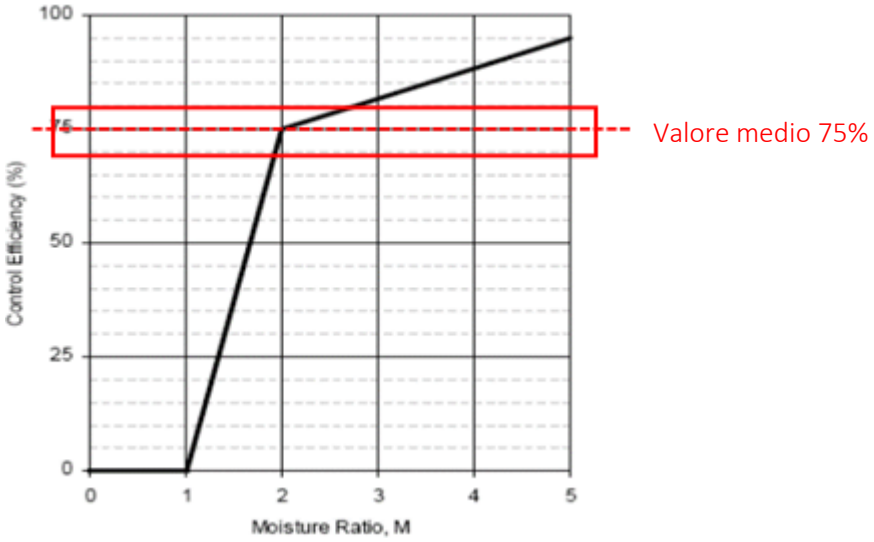


Figura 86: Andamento dell'efficienza di abbattimento delle emissioni in funzione del contenuto di umidità del suolo (Fonte: Linee Guida Valutazione emissioni ARPAT)

Tabella 59 - Flussi di massa del PM_{10} quantificati per tipologia di sorgente emissiva

Lavorazioni	Flusso PM_{10}	Fattore di mitigazione	Flusso di massa con mitigazione	
	g PM_{10}/h	-	*g PM_{10}/h*	*g/s*
Scavo	353,8	75 %	88,45	0,0246
Carico su mezzi pesanti	563,6	75 %	140,9	0,0391
Scarico di mezzi pesanti	18,8	75 %	4,7	0,00131
Formazione e stoccaggio cumuli	167,3	75 %	41,825	0,0116
Transito strade di cantiere	10,98	75 %	2,745	0,00076

6.1.1.3 Risultati

A partire dai quantitativi stimati delle emissioni sono state calcolate le concentrazioni di ciascun contaminante a distanze crescenti dall'area di cantiere, lungo la direzione principale del vento (Nord Est – Sud Ovest), seguendo una metodologia già utilizzata nell'ambito di altri studi (Fabris, 2016).

Per il calcolo delle concentrazioni previste è stato utilizzato un modello gaussiano di dispersione per cui la concentrazione viene calcolata come funzione della distanza dalla sorgente e della velocità del vento, secondo la seguente relazione:

$$C(E,u,x,y,z) = \frac{E}{u}\frac{1}{2\pi\sigma_v\sigma_z}e^{-\left[\frac{y^2}{2\sigma y^2}+\frac{z^2}{2\sigma z^2}\right]}$$

Dove:

- C: concentrazione del contaminante nel punto di coordinate x, y, z (µg/m^3);
- E: emissioni della sorgente nell'unità di tempo (µg/s);
- u: velocità media del vento a 2,0 m dal suolo (m/s);
- σy, σz: coefficienti di dispersione (m) che dipendono dalla classe di stabilità atmosferica e dalla distanza lungo la direzione principale del vento.

Il valore medio di velocità del vento per l'area di Bondeno è stato ricavato dai dati storici forniti da ARPAE. Secondo i dati forniti, la media della velocità del vento è pari a 2,728 m/s (9,82 km/h).

Considerando una classe di stabilità atmosferica F (ossia favorevole alla stagnazione di inquinanti) è stata calcolata la velocità del vento a 2,0 m dal suolo secondo la relazione:

$$\frac{U_{air}(z_1)}{U_{air}(z_2)} = \frac{(z_1)^p}{z_2}$$

I valori dei coefficienti di dispersione sono stati ricavati in funzione della classe di stabilità atmosferica, della distanza sottovento del punto di esposizione e della rugosità del terreno, utilizzando le equazioni di Briggs (1973).

Tabella 60 – Valori dei coefficienti di dispersione calcolati in funzione dei coefficienti di stabilità

p	A	B	C	D	E	F
Suolo urbano	0,15	0,15	0,20	0,25	0,40	0,60
Suolo rurale	0,07	0,07	0,10	0,15	0,35	**0,55**

Al fine di paragonare le concentrazioni determinate con i Limiti di Qualità dell'Aria definiti dal D.Lgs. 155/2010, si assume in via cautelativa, che:

- Tutte le polveri siano assimilabili a particolato con granulometria inferiore a 10 µm (PM10) e a 2,5 µm (PM2.5);
- Il biossido di azoto (NO2) sia completamente equivalente agli ossidi di azoto (NOx).

Nella seguente tabella vengono riportate le concentrazioni medie ipotizzabili durante i periodi di cantierizzazione determinate a distanze crescenti dalla sorgente lungo la direzione principale del vento al fine di poter confrontare i valori ottenuti con i limiti fissati dalla normativa.

Tabella 61 - Concentrazioni medie dei principali inquinanti atmosferici a distanze crescenti dalla sorgente

Inquinante	C50 µg/m^3	C75 µg/m^3	C100 µg/m^3	C150 µg/m^3	C200 µg/m^3	Limiti D-Lgs. 155/2010 (µg/m^3)	Note
NO_X	112,55	32,77	14,48	9,52	5,50	**30**	Limite annuale per la protezione della vegetazione

NO_2	112,55	32,77	14,48	9,52	5,50	40	Limite annuale per la protezione della salute umana
PM_{10}	13,78	4,01	1,77	1,17	0,67	40	Limite annuale per la protezione della salute umana
$PM_{2.5}$	4,23	1,23	0,54	0,36	0,21	25	Limite annuale per la protezione della salute umana

Sulla base dei risultati della tabella delle concentrazioni medie degli inquinanti nel corso degli interventi di progetto, riportata sopra, è possibile stimare che:

- entro 12 m dalle aree in cui vengono svolte le attività di cantiere le concentrazioni di $PM_{2.5}$ sono inferiori al valore limite annuale per la protezione della salute umana stabilito dal D. Lgs. 155/2010 per il $PM_{2.5}$;
- entro 26 m dalle aree in cui vengono svolte le attività di cantiere le concentrazioni di PM_{10} sono inferiori al valore limite annuale per la protezione della salute umana stabilito dal D. Lgs. 155/2010 per il PM_{10};
- entro 70 m dalle aree in cui vengono svolte le attività di cantiere le concentrazioni di NO_2 sono inferiori al valore limite annuale per la protezione della salute umana fissato per il biossido di azoto;
- entro 78 m dalle aree in cui vengono svolte le attività di cantiere le concentrazioni di NOx sono inferiori al valore limite annuale per la protezione della vegetazione stabilito per gli NOx.

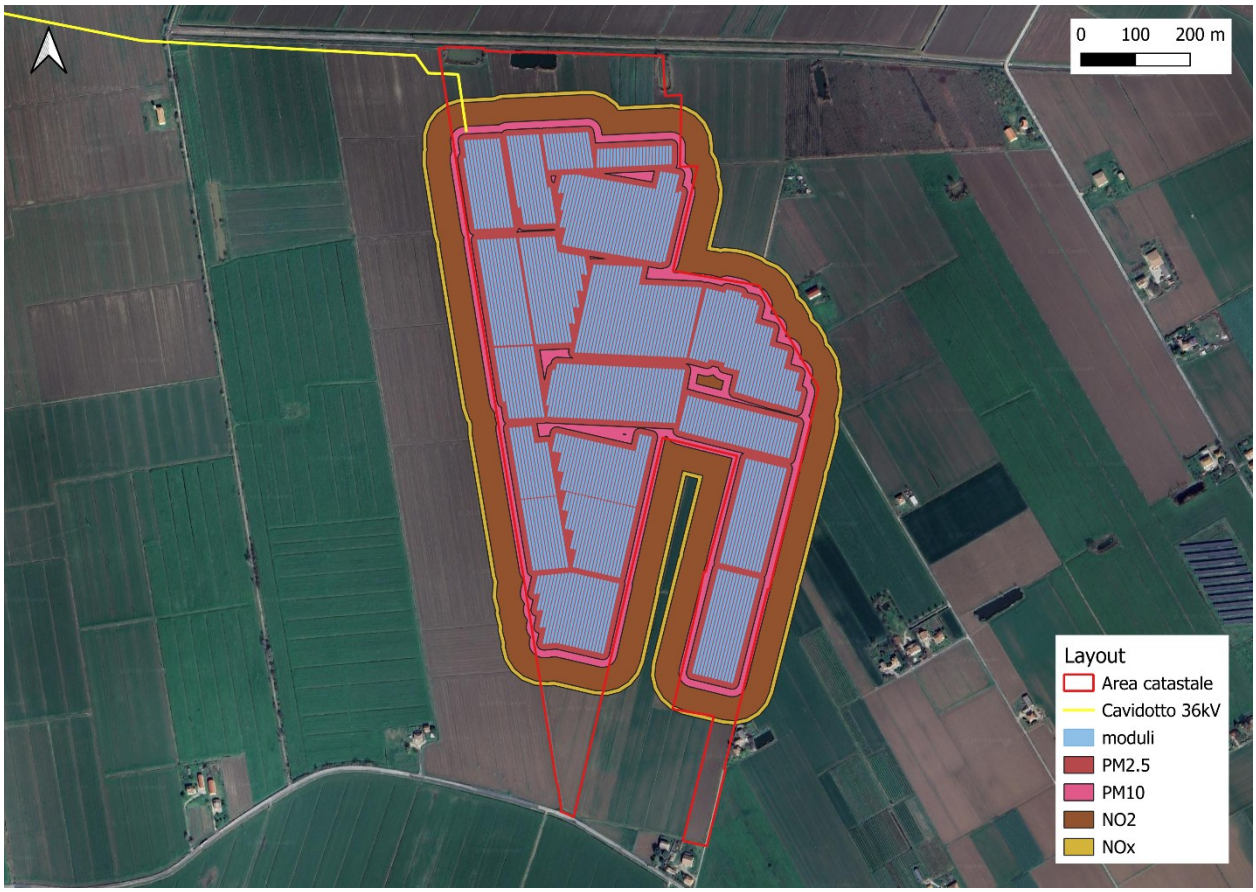


Figura 87: Buffer degli inquinanti atmosferici calcolati precedentemente

L'approccio utilizzato è altamente cautelativo in quanto i valori ottenuti dal calcolo e riportati in tabella sono rappresentativi di una situazione ipotetica in cui vi è la contemporaneità di tutte le attività di cantiere.

Si precisa inoltre che la distanza di rispetto dei limiti di qualità dell'area è stata stimata ipotizzando che l'intera area di cantiere sia interamente occupata dalle sorgenti emissive considerate (macchinari e lavorazioni di movimento terra); in realtà, sono localizzate in punti diversi, in funzione dello stato di avanzamento dei lavori e non necessariamente sono distribuite in tutta l'area di cantiere. Le concentrazioni di inquinanti emessi nella realtà operativa saranno perciò di gran lunga inferiori ai valori riportati in tabella.

Come già specificato nel paragrafo 6.1.1.2, in riferimento al sollevamento delle polveri provocato dalle attività di cantiere, va rilevato saranno adottate prescrizioni per ridurne l'intensità, come la bagnatura del cantiere e l'installazione di barriere e teli a protezione dei cumuli di materiale scavato.

I tragitti effettuati nell'area di cantiere avverranno a velocità moderata al fine di limitare il sollevamento delle polveri. È possibile, pertanto, affermare che non si assisterà ad un peggioramento delle condizioni ordinarie dell'area limitrofa al cantiere, soggetta al normale sollevamento di polveri e ad opera del vento.

6.1.1.4 Conclusioni

Sulla base delle considerazioni fatte, è possibile ritenere che l'impatto della fase di cantiere sulla componente atmosfera in riferimento alla produzione e alla ricaduta di emissioni inquinanti e polveri possa essere considerato di entità BASSA.

6.1.2 Impatti sulla componente idrosfera

Sotto il profilo del fabbisogno idrico, il cantiere non richiede l'utilizzo di acqua se non quella per scopi civili legati alla presenza del personale di cantiere (servizi igienici).

Allo stesso modo gli unici scarichi idrici previsti sono rappresentati da reflui di tipo civile rappresentati dalle acque nere dei servizi igienici. Vista l'impossibilità di provvedere ad un allacciamento alla pubblica fognatura, si prevede l'installazione di servizi igienici chimici (ovvero privi di scarico).

Relativamente alla possibilità di contaminazione delle acque di falda causata dallo sversamento accidentale di carburanti, lubrificanti ed altri idrocarburi o dal dilavamento dei materiali da costruzione e dei rifiuti prodotti, durante la fase di cantiere dovranno essere messi in atto i seguenti accorgimenti:

- Eseguire le riparazioni ed i rifornimenti ai mezzi meccanici su area attrezzata e impermeabilizzata;
- Controllare periodicamente i circuiti oleodinamici dei mezzi operativi;
- Dovranno essere previsti accorgimenti per la raccolta ed eventuale trattamento delle acque provenienti dal lavaggio dei mezzi di trasporto e delle macchine operatrici;
- I depositi dei materiali da costruzione e dei rifiuti dovranno essere protetti dall'azione degli agenti atmosferici mediante copertura con teloni.

Nell'eventualità si verificassero situazioni a rischio come sversamenti accidentali dovuti a guasti di macchinari e/o incidenti tra automezzi, gli operatori sono istruiti per intervenire prontamente con le dovute procedure di emergenza. Tali procedure di intervento comportano la bonifica immediata del sito contaminato dallo sversamento di sostanza inquinante tramite l'utilizzo di apposito materiale assorbente che verrà smaltito, una volta utilizzato, secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

Si ricorda che tra gli apprestamenti di cantiere è previsto l'allestimento di una zona dedicata al rifornimento dei mezzi dotata di presidi atti ad evitare sversamenti accidentali (un esempio nell'immagine seguente).



Figura 88: Sistema di rifornimento mezzi cantiere con vasca di contenimento

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

6.1.3 Impatti sulla componente suolo

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

a) L'occupazione temporanea delle aree di cantierizzazione;
b) Le modifiche all'assetto morfologico attuale dell'area di progetto;
c) Le modifiche all'assetto pedologico e stratigrafico del terreno dell'area di progetto;
d) La contaminazione del suolo causato da sversamenti accidentali durante le lavorazioni di cantiere;
e) La gestione delle terre e rocce da scavo esitate e dei rifiuti prodotti dalle operazioni di cantiere.

È possibile ritenere che l'impatto della fase di cantiere sulla componente suolo e sottosuolo possa essere considerato di entità BASSA.

6.1.4 Consumi energetici

I consumi di energia legati alla fase di cantiere sono rappresentati da:

- Energia elettrica per usi civili
- Gasolio che alimenta le macchine di cantiere
- Gasolio per i mezzi pesanti adibiti ai trasporti.

La prima voce è rappresentata dai consumi di energia relativi ai fabbisogni di illuminazione e climatizzazione dei baraccamenti di cantiere. Considerato che non vi sarà permanenza di personale di cantiere in orario notturno, i consumi saranno estremamente contenuti. L'energia sarà fornita effettuando un allacciamento

alla rete elettrica esistente. Qualora ciò non fosse tecnicamente percorribile, si provvederà a mezzo di generatori il cui funzionamento sarà limitato allo stretto necessario.

Con riferimento alla seconda e alla terza voce sopracitate, per stimare i consumi di gasolio relativi all'utilizzo dei mezzi di cantiere per le lavorazioni e per i trasporti, si è proceduto utilizzando la seguente formula:

$$G_h = q_b \cdot P_e \left(\frac{lit.}{h}\right)$$

Dove:

- q_b rappresenta il consumo specifico. Nel caso in esame è stato cautelativamente utilizzato il valore suggerito da Giuseppe Bocchi per motore a quattro tempi, vicino al valore emerso dai risultati ottenuti da test condotti dall'università del Nebraska (*Nebraska Tractor Test Laboratory 2010, University of Nebraska-Lincoln*).
- P_e è la potenza effettiva della macchina, ottenuta moltiplicando la Potenza nominale per il fattore di carico. La norma ISO DIS 10987 fornisce una tabella che indica i fattori di carico da applicare alla potenza nominale per il calcolo della potenza effettiva utilizzata:

Tabella 62 - Valori percentuale, %, della potenza utilizzata in funzione del fattore di carico

Si ipotizza un valore stimato di consumo di energia per l'intera fase di cantiere per la realizzazione dell'opera in progetto inferiore ai consumi complessivi annuali del settore dell'agricoltura, silvicoltura, pesca dell'ambito territoriale considerato nel PAES – Piano d'Adozione per l'Energia Sostenibile e il Clima – riferito all'anno 2013. A differenza di questi, però, che hanno carattere continuativo in quanto si riscontrano annualmente, i consumi energetici del cantiere in esame avranno una durata limitata nel tempo, circa 7 mesi, e cesseranno del tutto con il completamento dell'opera.

Sulla base delle considerazioni fatte, è possibile ritenere che l'impatto della fase di cantiere dal punto di vista dei consumi di energia possa essere considerato di entità TRASCURABILE.

6.1.5 Impatti sul clima

Gli effetti sul clima relativi alle attività di cantiere sono quelli relativi alla produzione e liberazione nell'atmosfera di anidride carbonica conseguentemente alla combustione di fonti energetiche fossili, come il gasolio.

La norma ISO DIS 10987 indica nel *Clause 4.2 Work Site Greenhouse Gas Emission* che la quantità di CO_2 prodotta dalla combustione di un litro di gasolio è pari a 2,6 kg. Per il caso in esame, utilizzando i dati di consumo stimati si ottiene:

Tabella 63 - Stima della Produzione di CO_2 durante il cantiere

Consumi di gasolio	
l/g	4.719
mc	390

Produzione di CO_2	2,6
Kg CO_2/G	**12,27**
t CO_2	**0,01227**

Per comprendere la significatività di tali valori, si prende a titolo di esempio i valori dell'"Area Fenice" – area intercomunale composta dai Comuni di Adria, Gavello, Villanova Marchesana nella Provincia di Rovigo – nell'ambito dell'elaborazione del PAESC. Il BEI (*Baseline Emission Inventory*) è riferito alle emissioni di CO_2 complessive del 2013 (anno di riferimento). I consumi e le relative emissioni di CO_2 sono quelle ascrivibili ai seguenti settori:

- Pubblica amministrazione,
- Residenziale,
- Viabilità,
- Produttivo,
- Terziario,
- Agricoltura, silvicoltura, pesca.

Tabella 64 - Stima dei consumi complessivi "Area Fenice" suddivisi nei settori BEI 2013

Settore	CO_2 (t)
Edifici, impianti comunali	1.870
Edifici, impianti terziari	19.314
Edifici residenziali	37.291
Illuminazione pubblica comunale	735
Industri	28.863
TOT PARZIALE	**88.074**
Parco auto comunale	40
Trasporti pubblici	0
Trasporti privati e commerciali	20.363
TOT PARZIALE	**20.363**
Agricoltura, silvicoltura, pesca	1.654
TOTALE	**110.131**
Abitanti (IBE 2006)	22.952
Emissioni CO_2 (t) pro-capite	5

Ne emerge che il valore stimato per l'intera fase di cantiere per la realizzazione dell'opera in esame è paragonabile a circa il 61% delle emissioni di anidride carbonica complessive annuali del settore dell'agricoltura, silvicoltura, pesca dell'ambito territoriale considerato nel PAESC riferito all'anno 2013.

A differenza di questi, però, che hanno carattere continuativo in quanto si riscontrano annualmente, i consumi energetici del cantiere in esame avranno una durata limitata nel tempo, circa 7 mesi, e cesseranno del tutto con il completamento dell'opera.

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

6.1.6 Impatto acustico

Come già visto al Paragrafo 5.2.1, il sito in esame ricade nella classificazione acustica comunale classe III – aree di tipo misto, i ricettori individuati dalla *Relazione acustica* ricadono nella stessa classe in cui sono previsti i limiti riportati nella Tabella successiva.

Limite	dB(A)
Di immissione diurno (06.00:22.00)	60
Di emissione diurno (06.00:22.00)	55
Di qualità diurno (06.00:22.00)	57

Dall'esame del piano di zonizzazione acustica comunale si evidenzia la presenza di aree in classe I – particolarmente sensibile, posizionata sul lato Nord a distanza maggiore di m 500,00 dagli impianti in esame; vista tale distanza di posizionamento si sono considerate le immissioni sonore degli impianti in esame ininfluenti e quindi non sono state valutate.

6.1.6.1 Limiti per attività temporanee di cantiere

Durante gli orari in cui è consentito l'utilizzo di macchinari rumorosi non dovrà essere superato il valore limite LAeq = 70 dB(A), con tempo di misura (TM) ≥10 minuti, rilevato in facciata ad edifici con ambienti residenziali.

Ai cantieri per opere di ristrutturazione o manutenzione straordinaria di fabbricati si applica il limite di LAeq 65 dB(A), con TM (tempo di misura) ≥ 10 minuti misurato nell'ambiente disturbato a finestre chiuse. Per contemperare le esigenze del cantiere con i quotidiani usi degli ambienti confinanti occorre che:

a) il cantiere si doti di tutti gli accorgimenti utili al contenimento delle emissioni sonore sia con l'impiego delle più idonee attrezzature operanti in conformita' alle direttive CE in materia di emissione acustica ambientale che tramite idonea organizzazione dell'attività;
b) venga data preventiva informazione alle persone potenzialmente disturbate dalla rumorosità del cantiere su tempi e modi di esercizio, su data di inizio e fine dei lavori.

In ogni caso non si applica il limite di immissione differenziale, né si applicano le penalizzazioni previste dalla normativa tecnica per le componenti impulsive, tonali e/o a bassa frequenza.

L'attività dei cantieri è svolta di norma tutti i giorni feriali dalle ore 7 alle ore 20. L'attivazione di macchine rumorose (martelli demolitori, flessibili, betoniere, seghe circolari, gru, ecc.) e l'esecuzione di lavori disturbanti (escavazioni, demolizioni, ecc.) è consentita, di norma, dalle ore 8 alle ore 13 e dalle ore 15 alle ore 19.

Durante gli orari in cui non è consentita l'esecuzione di lavorazioni disturbanti e l'impiego di macchinari rumorosi, ovvero, dalle ore 7.00 alle ore 8.00, dalle ore 13.00 alle ore 15.00 e dalle ore 19.00 alle ore 20.00, dovranno essere rispettati i valori limite assoluti di immissione individuati dalla classificazione acustica, con

tempo di misura TM ≥10 minuti, in facciata ai ricettori, mentre restano derogati i limiti di immissione differenziali e le penalizzazioni per la presenza di componenti impulsive, tonali e/o a bassa frequenza.

Lo svolgimento nel territorio comunale delle attività di cantiere nel rispetto dei limiti di orario e di rumore sopra indicati necessita di autorizzazione da richiedere allo sportello unico almeno 20 gg prima dell'inizio dell'attività e mediante documentazione predisposta.

Tabella 65 - Individuazione principali fasi di cantiere previste per il progetto in esame

n.	Fase principale	Fasi particolari
01	Allestimento cantiere	Recinzione, segnaletica, pulizia aree, taglio alberi e arbusti, scarico attrezzatura e componenti di impianto, movimentazione materiali
02	Realizzazione percorsi interni	Scavi e livellamento terreno per percorsi interni con ausilio di escavatori e pale meccaniche
03	Allestimento cabine prefabbricate	Allestimento strutture prefabbricate con ausilio di autogrù ed attrezzature portatili, getti soletta di base
04	Infissi profili metallici	Infissione profili metallici nel terreno con ausilio di battipalo per supporto pannelli fotovoltaici
05	Scavi per cavidotti	Scavi per cavidotti mediante ausilio di escavatori cingolati
06	Sistemazione aree esterne, piantumazione smantellamento cantiere	Ultimazione sistemazione aree esterne e piantumazione filari arborei di mitigazione, rimozione segnaletica, carico attrezzatura, movimentazione materiali

Come facilmente intuibile la operatività di queste attrezzature è assolutamente casuale. Saranno, ad esempio, attivi per un certo tempo gli escavatori o pale gommate per le fasi di realizzazione percorsi interni, seguiranno quindi, le fasi di scavo per fondazioni e allestimento dei fabbricati in progetto ed in questo stadio potrà rendersi necessario l'intervento di trapano o smerigliatrice, a seguire il reinterro, l'infissione dei profili metallici di sostegno dei pannelli solari mediante battipalo, lo scavo per cavidotti e la stesura e compattazione di stabilizzato.

I valori dei singoli macchinari presenti in ogni area per le diverse fasi di avanzamento e nelle diverse aree cantiere fisse vengono sommati al fine di determinare la massima emissione di rumore. Dato che le macchine si muovono all'interno dell'area in cui operano, il valore ottenuto viene distribuito sull'area di lavoro, ottenendo la densità di potenza sonora. Inoltre, poiché le macchine rimangono in attività per una frazione del turno di lavoro, si introduce un fattore correttivo legato alla percentuale di tempo di effettivo funzionamento della macchina.

Nella tabella seguente vengono indicate le fasi di lavoro e le potenze sonore delle sorgenti di cantiere individuate, unitamente alle percentuali di utilizzo riferite ad un tempo di riferimento di 10 min, successivamente viene calcolato il livello totale di tutte le sorgenti considerate applicando il fattore correttivo relativo al tempo (K1), nella fase successiva viene calcolata la densità di potenza sonora (L'' WA) tenendo conto dell'area di cantiere in cui si muovono i mezzi considerati, tale dato viene utilizzato come

imput del modello previsionale adottato. Si è cercato di considerare un utilizzo delle sorgenti sonore medio tenendo conto che alcune attrezzature di lavoro sono utilizzate in maniera discontinua.

Le sorgenti sonore indicate sono state dislocate sull'area prevista del cantiere considerando le diverse aree di riferimento, normalmente le attività sopraelencate non sono contemporanee nella stessa zona ma ad una distanza tale per non essere tra loro interferenti.

Al fine di considerare condizioni cautelative per le zone analizzate sono state considerate condizioni cautelative considerando tutte le zone attive contemporaneamente con la fase di cantiere più rumorosa ed impattante; pertanto, è stata considerata la fase di infissione profili metallici con battipalo (fase 4).

Alcune fasi non vengono considerate significative in termini di rumorosità in quanto sono svolte prevalentemente operazioni manuali, oppure le attrezzature impiegate sono utilizzate per tempi brevi, in questi casi il loro contributo sonoro non è stato valutato significativo.

Tabella 66: Fasi di lavoro e potenze sonore delle sorgenti di cantiere individuate

n. fase	Descrizione fase e attività di cantiere	Tipologia mezzi utilizzati	n. mezzi	Lw dB(A)	% tempo utilizzato (10 min)	Lw/m² densità singola sorgente	Lw/m² densità somma sorgenti
4 (sottocampo 1)	Infissi profili metallici	Autocarro leggero	2	98	25	39,0	68,1
		Autocarro con gru	1	102	50	46,0	
		Sollevatore telescopico gommato	1	102	50	46,0	
		Battipalo	2	118	100	65,0	
4 (sottocampo 2)		Autocarro leggero	2	98	25	34,1	63,2
		Autocarro con gru	1	102	50	41,2	
		Sollevatore telescopico gommato	1	102	50	41,2	
		Battipalo	2	118	100	60,2	
4 (sottocampo 3)		Autocarro leggero	2	98	25	39,2	68,3
		Autocarro con gru	1	102	50	46,2	
		Sollevatore telescopico gommato	1	102	50	46,2	
		Battipalo	2	118	100	65,2	
4 (sottocampo 4)		Autocarro leggero	2	98	25	41,9	71,0
		Autocarro con gru	1	102	50	49,0	
		Sollevatore telescopico gommato	1	102	50	49,0	
		Battipalo	2	118	100	68,0	
4 (sottocampo 5)		Autocarro leggero	2	98	25	36,6	65,7
		Autocarro con gru	1	102	50	43,6	

		Sollevatore telescopico gommato	1	102	50	43,6	
		Battipalo	2	118	100	62,6	
4 (sottocampo 6)		Autocarro leggero	2	98	25	46,0	75,1
		Autocarro con gru	1	102	50	53,0	
		Sollevatore telescopico gommato	1	102	50	53,0	
		Battipalo	2	118	100	72,0	

I dati di rumorosità delle singole sorgenti sono stati ricavati da misure effettuate su macchinari della stessa tipologia, schede tecniche fornite dalla committenza o banche dati, tali dati sono stati utilizzati per istruire il modello previsionale adottato.



Figura 89: Ricettori individuati

Nell'analisi previsionale di impatto acustico sono stati individuati i seguenti ricettori:

- R1 - residenziale
- R2 - residenziale
- R3 - residenziale
- R4 - residenziale
- R5 - residenziale
- R6 - residenziale
- R7 - residenziale
- R8 - rurale-residenziale
- R9 - rurale
- R10 - rurale
- R11 - residenziale
- R12 - rurale-residenziale
- R13 - rurale-magazzino
- R14 - rurale-deposito
- R15 - rurale-deposito
- R16 - rurale-deposito

- R17 - rurale-residenziale
- R18 - rurale-allevamento-deposito
- R19 - residenziale
- R20 - residenziale
- R21 - residenziale
- R22 - rurale-residenziale

I risultati delle simulazioni effettuate relativamente allo scenario attuale (ante opera) ed ai livelli assoluti di immissione confrontati con i valori limite della classe acustica di appartenenza dei ricettori individuati, permettono di affermare quanto segue:

Periodo diurno

- Rispetto dei valori limite valutati in prossimità dei ricettori individuati.

Periodo notturno

- Non valutato non sono previste attività entro questo periodo.

6.1.7 Impatto viabilistico

Durante la fase di cantiere si assisterà alla generazione di traffico di automezzi pesanti adibiti al trasporto dei materiali e delle componenti impiantistiche.

Come si evince dal cronoprogramma delle attività di cantiere, le forniture saranno effettuate nei primi sei mesi di cantiere. Si nota anche che le attività logistiche saranno più accentuate nel 4° mese. Ipotizzando cautelativamente che tutti i trasporti saranno effettuati nel mese n. 4 di cantiere e considerando i giorni e gli orari di effettiva attività del cantiere (ovvero dal lunedì al venerdì dalle ore 8:00 alle ore 18:00), è possibile quantificare il traffico massimo giornaliero generato nelle giornate a più elevata esigenza di trasporto espresso in mezzi/giorno e in transiti/giorno nonché per il trasporto delle componenti e dei materiali, i mezzi/ora e i transiti/ora.

Nei mesi successivi al periodo di fornitura, le attività previste all'interno dell'area di cantiere riguarderanno prevalentemente le lavorazioni di installazione. In tale fase, l'accesso all'area sarà principalmente riservato a mezzi operativi leggeri, quali autovetture, furgoncini e furgoni di medie dimensioni, utilizzati dal personale tecnico e dagli installatori. Ne consegue che l'impatto sulla viabilità esterna risulterà sensibilmente ridotto rispetto a quello registrato nei mesi iniziali del cantiere, durante i quali si concentrano le operazioni di approvvigionamento materiali e movimentazione mezzi pesanti, oggetto dell'analisi effettuata.

Nel caso in esame, come tipicamente avviene in tutti i cantieri, non sono prevedibili ottimizzazioni logistiche, ovvero i mezzi deputati al trasporto dei materiali/componenti in cantiere non possono essere utilizzati per il trasporto di materiali in uscita. Questo si traduce nel fatto che i transiti saranno esattamente il doppio rispetto al numero di mezzi.

Tabella 67 - Cronoprogramma di cantiere, in evidenza (X) il periodo a maggior fabbisogno logistico

Forniture	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9

Acquisto e trasporto in situ								
Pannelli	x	x	x	x	x	x	x	x
Tracker	x	x	x	x				
Cabine	x	x	x	x				
Inverter centralizzati	x	x	x	x				
Cavi	x	x	x	x				
Interruttori e quadri	x	x	x	x				
Opere civili								
Preparazione cantiere	x	x	x					
Site camp	x	x						
Movimentazione terra	x	x	x					
Trincee cavidotti			x	x	x	x		
Recinzioni e cancelli						x	x	x
Finiture							x	x
Cavidotto a 36kV	x	x	x	x				

Tabella 68 - Stima ipotetica mezzi/giorno e transiti/giorno indotti nelle fasi di cantiere a più elevata esigenza di trasporto

	Tipologia di mezzo	Mezzi/gg	Transiti/gg	Note
Fornitura moduli	Autoarticolati da 40 piedi	1	2	
Fornitura strutture di sostegno	Automezzi categorie N2 e N3	1	2	
Cabine, fondazioni, impianti	Automezzi categoria N3	0,5	1	
Personale di cantiere	Furgoni Auto	2	4	Ipotizzando che il personale fisso di cantiere sia di provenienza locale cui si aggiunge n. 1 mezzo/gg per personale esterno
Rifiuti di cantiere	Mezzi leggeri in dotazione alle ditte	1	2	Ipotizzando n. 1 ritiro da parte delle ditte incaricate dei rifiuti assimilabili ai civili prodotti e n. 1 ritiro di altri rifiuti delle lavorazioni (inerti, rifiuti da depurazione reflui, etc.) a giorni alterni
TOTALE		**5,5**	**11**	

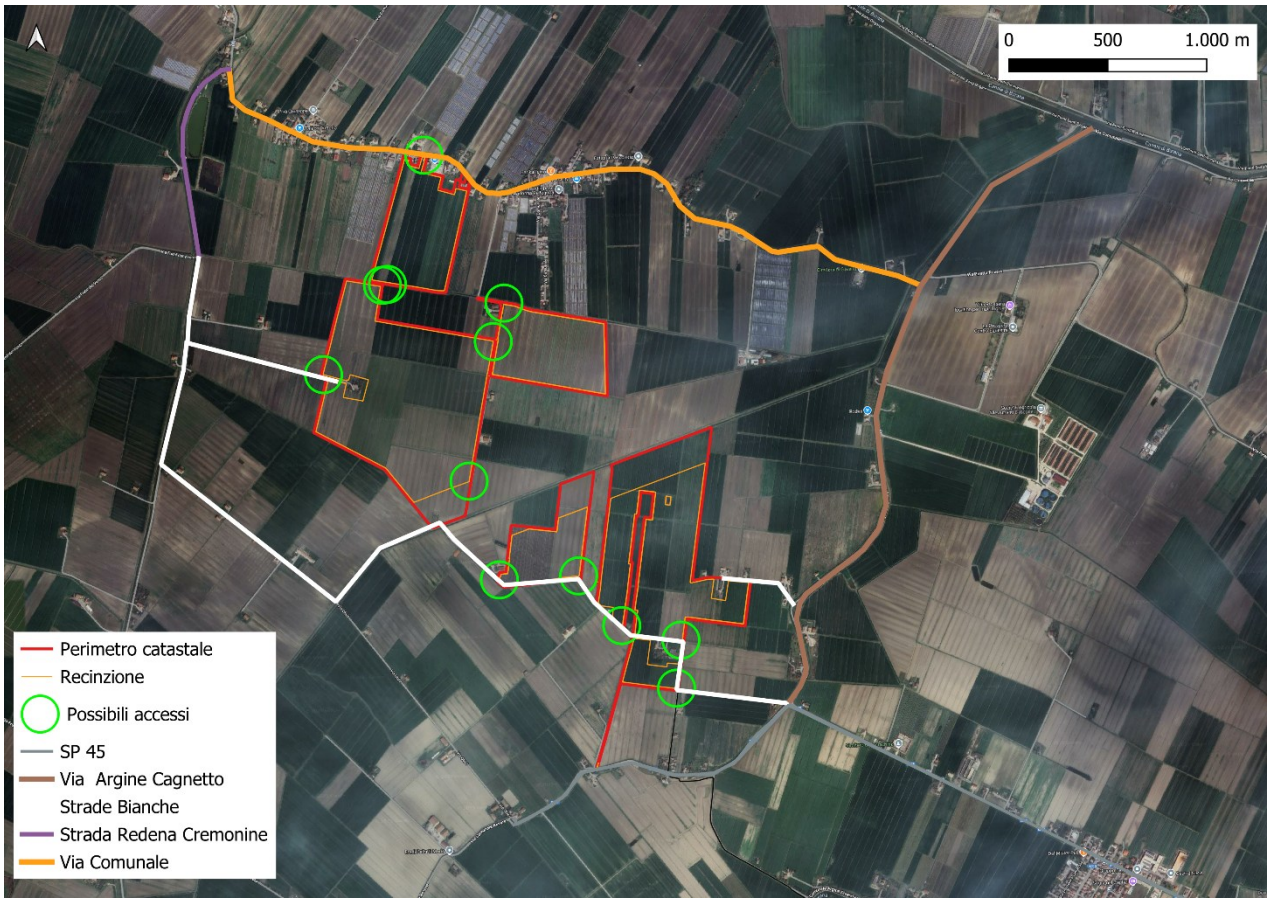


Figura 90: Direttrice di traffico in ingresso all'area di intervento

Il sito in esame è ubicato in aperta campagna ed è raggiungibile mediante viabilità comunale e strade bianche di servizio. Nonostante la collocazione in ambito rurale e la tipologia di infrastrutture di accesso, l'area risulta avvezza al transito di mezzi pesanti, in quanto storicamente destinata ad attività agricole.

L'uso agricolo dei terreni ha comportato nel tempo la presenza di macchinari e attrezzature di grandi dimensioni, nonché il passaggio di veicoli pesanti per le operazioni di coltivazione, raccolta e trasporto dei prodotti agricoli. Tale consuetudine ha determinato una condizione di compatibilità funzionale con il transito di mezzi di portata elevata, senza generare criticità per la viabilità esistente né alterazioni significative del contesto paesaggistico.

Pertanto, l'accessibilità del sito e la sua vocazione agricola garantiscono la possibilità di accogliere ulteriori transiti di mezzi pesanti in modo coerente con le caratteristiche d'uso consolidate del territorio.

È comunque ipotizzabile mettere in atto una serie di accorgimenti finalizzati all'ottimizzazione della logistica di cantiere come, per esempio, limitare il numero dei viaggi nei tipici orari di punta (8:00-9:00 e 17:00-18:00) concentrandoli nel resto della giornata.

È possibile ritenere che l'impatto della fase di cantiere sulla viabilità possa essere considerato di entità BASSA.

6.1.8 Impatti su vegetazione, fauna ed ecosistemi

Durante la fase di realizzazione dell'impianto non verrà manomessa o asportata vegetazione diversa da quella eventualmente presente sui terreni al momento dell'avvio del cantiere.

È prevista la rimozione di alberi e arbusti isolati o macchie boscate presenti all'interno dell'area in quanto interferenti con il progetto di realizzazione dell'impianto agrovoltaico. Risulta fondamentale precisare che l'area del progetto in esame risulta inserita in un contesto prettamente agricolo cerealicolo e le specie presenti non presentano caratteristiche di particolare pregio. La configurazione di progetto prevede la realizzazione di diverse misure di mitigazione e compensazione in maniera tale da ridurre al minimo gli impatti generati da tale modifica del territorio.

Il potenziale impatto derivante dall'introduzione di specie vegetali alloctone durante le operazioni di scavo, movimentazione terra e trasporto materiali sarà contenuto al massimo mediante l'adozione di specifici criteri procedurali, descritti nel dettaglio nelle sezioni successive. Saranno pertanto implementate tutte le misure conformi alla normativa vigente, finalizzate a limitare l'impatto sulla vegetazione presente; per quanto riguarda il suolo interessato dalle aree di cantiere e dalla viabilità, al termine delle attività sarà garantito il completo ripristino dello stato ante-operam.

Sebbene gli impatti sulla flora possano avere effetti indiretti sulla fauna, determinando potenziali perdite di habitat, il contesto fortemente antropizzato e la natura limitata e temporanea dell'intervento non prefigurano impatti significativi.

La sottrazione di suolo comporta inevitabilmente la frammentazione degli habitat, poiché l'occupazione planimetrica da parte dell'opera e, temporaneamente, delle aree e della viabilità di cantiere potrebbe costituire una barriera artificiale che limita la libera circolazione della fauna, ostacolandone le funzioni vitali e riducendo le possibilità di incontro e scambio genetico tra gli individui. Tuttavia, considerando la natura agrivoltaica dell'intervento e le specifiche misure progettuali e gestionali adottate, tale impatto risulta trascurabile.

Occorre inoltre valutare gli effetti su flora e fauna connessi al rilascio di gas di scarico e polveri atmosferiche derivanti dai veicoli impiegati nelle attività di realizzazione dell'impianto, nonché dalle operazioni di movimento terra e scavo. Tali impatti, di natura temporanea, saranno minimizzati attraverso l'applicazione di procedure conformi alla normativa vigente e alle linee guida per la gestione dei cantieri, in collaborazione con l'Autorità competente.

Per quanto riguarda la fauna, si prevede un incremento del disturbo sonoro legato alle attività di cantiere e alla presenza umana, ma, date le caratteristiche dell'intervento, tale disturbo è ritenuto di modesta entità e limitato al periodo transitorio dei lavori. Ulteriore impatto riguarda il rischio di collisioni accidentali tra fauna e mezzi di lavoro in transito; tuttavia, la limitata frequenza di passaggi e la bassa velocità prevista rendono tale rischio trascurabile.

In sintesi, gli effetti sulle componenti biotiche durante la fase di cantiere sono di breve durata e rapidamente reversibili, pertanto l'impatto complessivo si considera contenuto. Infatti, la sottrazione

temporanea di suolo sarà compensata dal ripristino dello stato ante-operam con la rinaturalizzazione delle superfici interessate, mentre il disturbo alla fauna cesserà con la conclusione delle attività e l'allontanamento del cantiere.

Durante la vita operativa dell'impianto agrivoltaico, l'impatto principale consiste nella sottrazione di suolo, con conseguente perdita di cenosi vegetale e habitat per la fauna dovuta all'ingombro delle infrastrutture. Tuttavia, si sottolinea che l'effettiva occupazione di suolo è limitata e che nelle aree non interessate dalle opere l'attività agricola proseguirà senza modifiche all'uso del suolo, in linea con la natura stessa del progetto agrivoltaico. Tale iniziativa consentirà infatti di coniugare la produzione di energia pulita con la continuità dell'attività agricola.

Per quanto concerne l'impatto sulla fauna selvatica, in particolare la possibile limitazione della libera circolazione necessaria allo svolgimento delle funzioni vitali e la conseguente frammentazione degli habitat, si evidenzia che tale impatto risulta contenuto. Ciò è dovuto alla natura dell'intervento, agli specifici accorgimenti progettuali e gestionali adottati — quali l'utilizzo di trackers, recinzioni perimetrali con aperture specifiche — e al fatto che sia i cavi di connessione sia i raccordi tra la nuova stazione elettrica e la CP Bondeno saranno interrati, consentendo così la libera circolazione della fauna all'interno dell'area di intervento. In più, gli impatti saranno minimizzati dall'adozione delle misure riportate nel Par. dedicato. Per il resto si tratta di interventi di potenziamento sulle linee aree esistenti e che, dunque, non comporteranno modifiche sostanziali allo stato attuale.

Non si prevedono impatti negativi significativi derivanti dalle emissioni atmosferiche e acustiche. Le emissioni in atmosfera saranno limitate alle operazioni di manutenzione dell'impianto fotovoltaico e riconducibili ai mezzi impiegati, il cui numero ridotto e l'operatività saltuaria rendono tali emissioni non rilevanti. Per quanto riguarda le emissioni sonore, le possibili sorgenti di rumore sono rappresentate esclusivamente dalle attività di manutenzione e dalle apparecchiature elettriche-statiche (moduli fotovoltaici, inverter, quadri e trasformatori), che non comportano livelli acustici significativi. In considerazione di ciò, gli impatti potenziali sulla popolazione locale risultano trascurabili.

Un ulteriore potenziale impatto è rappresentato dal disturbo visivo e luminoso generato dall'impianto fotovoltaico. Durante le ore diurne, l'eventuale abbagliamento causato dalla riflessione della luce solare sui pannelli potrebbe teoricamente influenzare i comportamenti e le funzioni biologiche della fauna presente nell'area. Tuttavia, poiché i pannelli utilizzati presentano una superficie scura e non riflettente, tale effetto risulta trascurabile. Durante le ore notturne, l'impatto luminoso è anch'esso da considerarsi marginale, in quanto l'illuminazione artificiale sarà installata esclusivamente in aree circoscritte e orientata verso il suolo, minimizzando la dispersione luminosa.

Per quanto riguarda l'avifauna, è stata posta particolare attenzione alla mitigazione del cosiddetto "effetto lago", ovvero il rischio che la continuità visiva dei pannelli induca gli uccelli a scambiarli per superfici lacustri. A tal fine, i pannelli saranno installati su pali distanziati di circa 6 metri l'uno dall'altro, interrompendo la continuità visiva e consentendo la prosecuzione dell'attività agricola. Inoltre, sono previste piantumazioni tra le file dei moduli che contribuiranno ulteriormente a ridurre tale effetto. I pannelli saranno montati su

strutture mobili di tipo tracker monoassiale, che seguono lentamente il movimento del sole, limitando ulteriormente l'eventualità di confusione con bacini idrici.

In generale, gli studi condotti in prossimità di impianti esistenti evidenziano una buona capacità di adattamento della fauna locale, che non mostra alterazioni significative nella densità o nel comportamento delle popolazioni presenti.

Sulla base delle considerazioni fatte, è possibile ritenere che l'impatto della fase di cantiere sulla componente vegetazionale, faunistica ed ecosistemi possa essere considerato di entità BASSA.

6.1.9 Impatti sulla componente paesaggio, beni culturali e archeologica

Gli impatti paesaggistici legati alla fase di cantiere sono essenzialmente collegati allo sfruttamento di alcune superfici come aree di cantiere. Consistono nell'occupazione temporanea e reversibile di aree attualmente libere con installazioni, attrezzature, mezzi e deposito materiali da costruzione.

Gli impatti sono sostanzialmente identificabili in termini di mera occupazione delle aree da parte del cantiere e delle opere ad esso funzionali, con conseguenti effetti di intrusione visiva dovuta alla presenza temporanea di elementi estranei al contesto agricolo per un periodo massimo di 7 mesi e mezzo, pari alla durata prevista del cantiere.

In tema di beni immobili e beni archeologici si è provveduto a verificare la presenza nell'area limitrofa a quella interessata dai lavori di eventuali pregresse emergenze archeologiche tali da suggerire eventuale interessamento anche nell'ambito di intervento.

Tutti i beni architettonici tutelati risultano distanti più di 500 m.

È presente solamente la fascia di tutela data dal Canale Uguzzone come già detto nei capitoli precedenti.

6.1.9.1 Rete Natura 2000

L'area dell'impianto fotovoltaico risulta ad una distanza di ca 2 km dal SIC/ZPS IT4040018 "Le Meleghine" e dista ca 3 km dal SIC/ZPS IT4040014 "Valli Mirandolesi"; mentre la SE dista circa 600 m dal sito IT4060016 "Fiume Po da Stellata a Mesola e Cavo Napoleonico".

Come riportato al Paragrafo 3.3.3, sia l'area deputata all'installazione del campo FV che l'area di posa del cavidotto di connessione, restano completamente al di fuori di qualsiasi Area protetta e Sito Natura 2000.

6.1.9.1.1 Potenziali impatti

Come già detto, il sito di progetto ricade esternamente le aree Natura 200, tuttavia data la distanza di ca 2km con il sito più prossimo e l'interferenza con il Canale Uguzzone, catalogato come corridoio primario nella Rete Ecologia Provinciale (§3.2.3) sono possibili impatti indiretti sui siti della Rete. Tra i principali vi sono i seguenti:

1. Impatti sugli habitat e sulla biodiversità

- Distruzione o frammentazione di habitat naturali, anche prioritari, a causa di scavi o passaggi aerei.
- Disturbo alla fauna selvatica, in particolare a specie sensibili all'alterazione del territorio, alla rumorosità e alla presenza umana.
- Perdita temporanea o permanente di vegetazione ripariale o di specie protette.
- Effetti a cascata sugli ecosistemi locali, come alterazioni della catena trofica.

2. Impatti sul corpo idrico

- Alterazione dell'alveo o delle sponde del fiume durante l'attraversamento.
- Incremento del rischio di erosione e instabilità morfologica.
- Possibile inquinamento delle acque (da oli, combustibili, terre di scavo o materiali di cantiere).
- Disturbo del regime idrologico (es. cambiamenti nei deflussi superficiali o sotterranei).

3. Impatti legati principalmente a lavorazioni tipicamente "di cantiere"

- Emissioni acustiche e vibrazionali (rumore da mezzi e lavorazioni).
- Emissioni di polveri e gas di scarico.
- Occupazione temporanea di suolo e modifica dell'uso del suolo.
- Aumento del traffico locale con potenziali rischi per la fauna vagante.

4. Impatti cumulativi o indiretti

- Interferenze con altri progetti o infrastrutture vicine (es. altri impianti energetici o viabilità).
- Effetti nel lungo periodo sullo stato di conservazione del sito Natura 2000.
- Rischi di colonizzazione da parte di specie invasive attraverso le aree disturbate.

6.1.9.1.2 Mitigazione e compensazione

1. Mitigazione per la biodiversità e gli habitat

- Progettazione dell'attraversamento privilegiando soluzioni non invasive, come:
  - Trivellazione orizzontale controllata (TOC) sotto l'alveo del fiume, per evitare scavi a cielo aperto.
  - Attraversamenti aerei solo se compatibili con avifauna e paesaggio.
- Pianificazione degli interventi fuori dai periodi critici per la fauna (nidificazione, migrazione, riproduzione).
- Ripristino post-cantiere della vegetazione autoctona, con utilizzo di specie locali e compatibili con l'habitat.
- Recinzioni temporanee e segnaletica ecologica, per evitare l'accesso non controllato alle aree sensibili.
- Riduzione delle aree di cantiere al minimo indispensabile e protezione della fascia ripariale.

2. Mitigazione per il corpo idrico

- Impermeabilizzazione delle aree di cantiere prossime al fiume per evitare percolazioni di sostanze inquinanti.

- Utilizzo di barriere anti-torbidità nei tratti prossimi al corso d'acqua, se sono previsti scavi o movimentazione del suolo.
- Stoccaggio e gestione dei materiali di scavo secondo le linee guida ARPAE e normative vigenti.
- Controllo delle acque meteoriche e dei deflussi, per evitare fenomeni erosivi o alterazioni idrauliche.
- Monitoraggio idrologico, se previsto, prima e dopo l'intervento.

3. Mitigazione per le lavorazioni tipicamente "di cantiere"

- Riduzione dell'inquinamento acustico mediante l'uso di macchinari silenziati e barriere temporanee nei pressi dei ricettori sensibili.
- Controllo delle polveri con sistemi di umidificazione dei terreni o teli di copertura per i materiali polverosi.
- Formazione ambientale del personale di cantiere, affinché rispetti le prescrizioni ambientali previste.
- Tracciati dei percorsi di accesso alle aree di lavoro scelti per evitare habitat sensibili e aree con suolo instabile o protetto.
- Tempi e orari di lavoro limitati, per ridurre la pressione sull'ambiente e sulla fauna.

4. Misure di compensazione ecologica

Qualora gli impatti residui non possano essere completamente mitigati, si può ricorrere a:

- Realizzazione di nuove aree verdi o zone umide per compensare la perdita di habitat.
- Inerbimenti controllati e piantumazioni compensative con funzioni ecologiche equivalenti.
- Programmi di monitoraggio post-operam, per verificare l'efficacia delle mitigazioni nel medio e lungo termine e intervenire in caso di criticità.

Va evidenziato come gli impatti su tali aree di pregio saranno alquanto limitati dall'adozione di apposite misure gestionali e misure di mitigazione.

Per quanto riguarda flora e fauna si rimanda alla descrizione al Paragrafo 6.1.8.

6.1.10 Inquinamento luminoso

Il cantiere sarà attivo nei giorni feriali, da lunedì a venerdì, con lavorazioni limitate al solo periodo diurno con orario indicativo 8:00-18:00 in funzione della stagione.

Il cantiere, dunque, non sarà operativo nelle ore notturne e questo comporta che non sia necessario prevedere un sistema di illuminazione di cantiere, se non limitatamente ai baraccamenti. Se necessario si farà ricorso a riflettori mobili da posizionare all'occorrenza nelle aree in cui le lavorazioni richiedano un'illuminazione adeguata a fini della sicurezza.

Si prevede il ricorso a sistemi illuminotecnici ad elevate performance ambientali, rivolti verso il basso in modo tale che il flusso luminoso si indirizzato verso le aree interessate dalle lavorazioni evitando di indirizzare fasci luminosi verso il cielo notturno.

Pertanto, è possibile ritenere che l'impatto nella fase di cantiere sotto il profilo dell'inquinamento luminoso possa essere considerata di entità NULLA.

6.1.11 Impatti sulla salute umana

Gli impatti derivati dal progetto sulla componente salute umana riguardano la presenza di recettori sensibili interessati dagli impatti generati dalla fase di cantiere in termini di modifica di qualità dell'aria, di alterazione del clima acustico e di generazione di vibrazioni.

6.1.11.1 Emissioni

Con riferimento alla modifica della qualità dell'aria generata dalle attività di cantiere considerata l'estensione dei potenziali impatti, piuttosto contenuta e con valori di concentrazione che non coadiuva la dispersione degli inquinanti, è possibile ritenere che i recettori abitativi non risentiranno delle lavorazioni.

In ogni caso, è previsto lo svolgimento di un monitoraggio in corso d'opera al fine di conoscere l'impatto reale ed eventualmente agire in modo repentino sulle cause di eventuali situazioni anomale, anche sospendendo temporaneamente le attività.

6.1.11.2 Rumore

Con riferimento alla possibile alterazione del clima acustico, come precedentemente esposto al paragrafo 6.1.6, la valutazione dell'impatto acustico sulle attività di cantiere è stata eseguita mediante studio parametrico e modellistico, riportato nell'Elaborato *Relazione previsionale Impatto Acustico*, cui si rimanda per gli aspetti di dettaglio.

In ogni caso, è previsto lo svolgimento di un monitoraggio in corso d'opera al fine di conoscere l'impatto reale ed eventualmente agire in modo repentino sulle cause di eventuali situazioni anomale.

6.1.11.3 Vibrazioni

Per la tipologia dei lavori previsti per la realizzazione dell'impianto agrovoltaico, le cause di immissione di fenomeni vibranti nei riguardi di ricettori sensibili presenti nelle zone limitrofe dell'impianto, sono sostanzialmente rappresentate da:

1. Operazioni relative all'infissione nel terreno delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici e dei paletti della recinzione mediante l'ausilio di una macchina battipalo cingolata;
2. Logistica di approvvigionamento di cantiere da parte di mezzi pesanti in ingresso e in uscita dalla proprietà.

Le vibrazioni sviluppate saranno potenzialmente percepite dai recettori abituativi più prossimi alla viabilità afferente all'area di progetto e all'ambito di installazione dell'impianto agrovoltaico ed esclusivamente nel

momento in cui le lavorazioni che prevedono l'infissione di strutture nel terreno agricolo interesseranno aree ad essi contermini.

Si ritiene che i moti vibratori generati dalle attività di cantiere all'interno dei recettori individuati saranno di entità contenuta poiché caratterizzate da intensità limitata oltreché di carattere temporaneo. Pertanto, non sono ipotizzabili conseguenze sulle persone né danni alle strutture.

Le norme di riferimento per questo tipo di disturbo sono la ISO 2631 e la UNI 9614 che indicano nell'accelerazione del moto vibratorio, il parametro fisico che può caratterizzare le vibrazioni ai fini della valutazione del disturbo indotto sulle persone. Per quanto riguarda gli effetti sulle strutture, in presenza di livelli elevati e prolungati di vibrazioni, possono osservarsi danni strutturali ad edifici e/o strutture. Tali livelli sono più alti di quelli normalmente tollerati dagli esseri umani, per cui, in definitiva, soddisfano l'obiettivo di garantire livelli di vibrazione accettabili per le persone, risulta automaticamente realizzata l'esigenza di evitare danni strutturali ad edifici, almeno per quanto concerne le abitazioni civili. Al fine di verificare le reali condizioni vibrazionali nei pressi del recettore e di appurare la possibilità che questi possano produrre dei danni alle strutture, si propone di eseguire un monitoraggio in corso d'opera.

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

Tabella 69 - Riassuntivo degli impatti generati nella fase di cantiere

Componente	Entità
Atmosfera	BASSA
Idrosfera	TRASCURABILE
Suolo e sottosuolo	BASSA
Consumi energetici	TRASCURABILE
Impatto sul clima	TRASCURABILE
Impatto acustico	Si veda *Relazione Previsionale Impatto Acustico*
Viabilità	BASSA
Vegetazione, fauna ed ecosistemi	MOLTO BASSA
Paesaggio, beni culturali ed archeologica	BASSA
Inquinamento luminoso	NULLA
Salute umana	BASSA

6.1.12 Opere di connessione

Nei tratti di interferenza del cavidotto interrato a 36 kV (per la connessione dell'impianto alla SE) con aree Rete Natura 2000, il passaggio avverrà in TOC, con i punti di arrivo e fine della tratta TOC esterni a tali aree protette. Di conseguenza, in fase di esercizio, gli impatti dal punto di vista ambientale all'interno di tali aree sono virtualmente inesistenti.

Il D.Lgs. 163/2006 ha introdotto per le tecnologie trenchless (*senza trincee*) una specifica categoria di opere specialistiche – categoria OS35 – denominata *"Tecnologie a basso impatto ambientale"* per evidenziarne la peculiarità principale di sostenibilità degli interventi.

Le tecnologie trenchless sono suddivise, a livello internazionale, in cinque macrofamiglie:

- Indagini conoscitive (localizzazione ed ispezione)
- Perforazioni orizzontali guidate
- Perforazioni orizzontali non guidate
- Risanamento (rinnovo, sostituzione, riparazione)
- Tecnologie associate

Ogni famiglia tecnologia raggruppa numerose soluzioni di intervento, caratterizzate tutte dal limitato impatto ambientale. Infatti, rispetto alle tecniche di scavo tradizionale riducono notevolmente il danneggiamento delle strade, la movimentazione di terreni, i disagi alla collettività (-80% costi socio-ambientali[5]), aumentano la sicurezza nei cantieri (-70% degli infortuni[6]) e permettono un sensibile risparmio in termini energetici (-45%[7]), oltre che dei tempi e dei costi di realizzazione.

In ambiente extraurbano è ormai un dato di fatto che la posa di tubazioni per l'attraversamento di ostacoli naturali (fiumi, colline, aree di rispetto…) o artificiali (nodi autostradali, ferrovie…) sia più economica con tecnologie trenchless che, tra l'altro, abbattono decisamente anche i successivi costi di manutenzione e di ripristino degli ambiti interessati dai lavori.

6.1.12.1 Trivellazione Orizzontale Controllata - TOC

Gli interventi di posa nel sottosuolo delle infrastrutture dei sottoservizi arrecano spesso forti disagi alla collettività, oltre ad indebolire la tenuta delle strade su cui si interviene. La tecnologia della Trivellazione Orizzontale Controllata è stata sviluppata per ovviare a questi inconvenienti, permettendo di intervenire in maniera non distruttiva e con cantieri di dimensioni limitate.

- **INDAGINI PRELIMINARI**

Le indagini preliminari sono propedeutiche a valutare la fattibilità di una perforazione orizzontale guidata e per definirne il progetto esecutivo. L'entità e la qualità delle indagini preliminari dipendono dal contesto ambientale in cui la nuova infrastruttura deve inserirsi e dalla tipologia stessa del sottoservizio da posare.

[5] L. Giacomello, P. Trombetti, per Telecom Italia, *valutazione dei costi socio ambientali delle tecniche di scavo*, Anno 2000; Università "La Sapienza" di Roma in collaborazione con IATT, *Analisi dell'impatto socio-ambientale delle tecnologie no dig per la posa di infrastrutture*, Anno 2013.

[6] Osservatorio INAIL, *Tecnologie trenchless e riduzione dei rischi*, in "Ambiente e Sicurezza" del Sole 24 Ore, Anno 2011.

[7] Università "La Sapienza" di Roma in collaborazione con Telecom Italia, *Efficienza energetica nella posa di infrastrutture di rete*, Anno 2013.

In generale, le indagini preliminari per definire la fattibilità e la progettazione di un progetto di perforazione guidata devono prendere in considerazione vari documenti di base, tali informazioni sono relative alla topografia dell'area oggetto di intervento, alla geologia e alle caratteristiche stratigrafiche e geotecniche di tutto il settore sotteso dalla trivellazione e del rilievo di possibili sottoservizi già presenti in sito.

- **ESECUZIONE**

La posa avviene mediante una trivellazione sotterranea guidata elettronicamente; la tecnologia sfrutta una batteria di aste che vengono immesse nel terreno, creando così il percorso del sottoservizio da posare. Il terreno viene asportato dal foro grazie all'utilizzo dei fluidi di perforazione che agevolano ed aumentano l'efficienza delle lavorazioni.

Per il controllo dell'avanzamento si utilizzano sistemi di localizzazione più o meno complessi in funzione della complessità della perforazione stessa; il sistema di localizzazione standard è detto *walk-over* e prevede l'utilizzo di un localizzatore e di una sonda posta all'interno della testa di perforazione. La posa dell'infrastruttura avviene attraverso le seguenti fasi:

1. Preliminarmente vengono scelti i punti di ingresso e di uscita della perforazione in cui posizionare il cantiere,
2. Viene quindi realizzato il "foro pilota" mediante l'introduzione nel punto di ingresso di una colonna di aste, con un utensile di perforazione posto in testa ed avente punta a freccia inclinata (*becco d'anatra*), il cui orientamento determina la direzione di avanzamento. Le aste vengono guidate alla quota e nella direzione voluta dall'operatore posto sulla macchina che riceve le informazioni sul posizionamento della testa di perforazione da un operatore munito di apposito localizzatore,
3. Raggiunto il punto di uscita prestabilito, viene montato un alesatore che, con una o più passate in direzione contraria alla precedente, permette di allargare il diametro del foro pilota fino a raggiungere le dimensioni volute, utili per l'alloggiamento della tubazione da posare,
4. Contestualmente all'ultima alesatura, viene tirata la tubazione all'interno del foro,
5. Completata la posa si procede con il ripristino dei punti di ingresso e di uscita.

I tubi utilizzati per la TOC, ciascuno con un proprio ambito di utilizzo, sono:

- Tubi o condotte termpolastici (PE) -> usati in ambito elettrico
- Tubi o condotte in acciaio
- Tubi o condotte in ghisa sferoidale.

Altri materiali possono essere utilizzati in funzione delle innovazioni tecnologiche.

Generalmente, la tecnica di trivellazione orizzontale è più eco-compatibile rispetto alle tradizionali tecniche di installazione a trincea aperta. Se nel sito viene riscontrata la presenza di terreno sensibile occorre posizionare di ripartitori di carico per proteggere il suolo dal passaggio degli escavatori. Occorre talore accertarsi che i differenti strati di terra superficiale inquinati restino non miscelati con gli strati più profondi del terreno, a tale scopo può essere necessario differenziare lo stoccaggio dei cutting.

Si deve prestare attenzione per evitare la contaminazione del terreno con oli e lubrificanti (uso di serbatoi dei detriti, teloni, ecc). inoltre, è opportuno considerare in dettaglio la conservazione dei fluidi di perforazione. Una capacità di conservazione sufficiente deve essere sempre disponibile, in tutti i casi occorre evitare qualsiasi perdita non controllata di fluidi di perforazione.

La rimozione di fluidi di perforazione residui alla fine dei lavori e dei cutting deve essere organizzata prima dell'avvio del progetto.

6.2 Impatti generati nella fase di esercizio

Tabella 70 - Impatti potenziali in fase di esercizio

Registro degli aspetti ed impatti ambientali		
Input	Fase	Output
Mezzi di trasporto Combustibile mezzi Materie prime	Operazioni di manutenzione	Emissioni diffuse Emissioni acustiche Eventuali sversamenti accidentali Rifiuti
Acqua	Pulizia periodica pannelli	Eventuali sversamenti accidentali
Area ad uso agricolo Energia solare	Esercizio impianto agrovoltaico	Occupazione di suolo Modifica stato dei luoghi Impatto su flora e fauna Generazione di campi elettromagnetici Rifiuti
Energia elettrica	Esercizio impianti ausiliari	Emissioni acustiche Rifiuti Energia elettrica
Acque meteoriche Eventuali sostanze dilavabili	Gestione delle acque meteoriche	Acque meteoriche
Rifiuti prodotti	Trasporto rifiuti destinati al recupero e/o smaltimento	Emissioni diffuse Traffico
Energia solare	Produzione di energia	Energia elettrica Riduzioni emissioni gas serra

6.2.1 Impatti sulla componente atmosfera

Considerata la sua natura, l'intervento in oggetto non dà origine ad emissioni in atmosfera di tipo convogliato.

6.2.1.1 Emissioni diffuse

Per la tipologia di impianto in esame il potenziale impatto negativo associato alla componente atmosfera è correlato alle emissioni di polveri derivanti dal traffico veicolare ed alle operazioni di scavo da effettuare in fase di cantiere.

In fase di esercizio gli impatti saranno associati al traffico veicolare derivante dalle sole attività di manutenzione che possono essere considerate trascurabili vista la loro natura discontinua e l'assenza di emissioni significative di inquinanti in atmosfera.

Il contesto a vocazione agricola risulta già allo stato di fatto da emissioni atmosferiche correlate ad attività agricole.

La realizzazione dell'impianto agrovoltaico comporterà un beneficio ambientale derivante dalle emissioni atmosferiche risparmiate paragonate a quelle necessarie per produrre la medesima quantità di energia tramite l'utilizzo di combustibili fossili.

Si ritiene che l'impatto sulla componente atmosfera in fase di esercizio sia da considerarsi POSITIVO.

6.2.2 Impatti sulla componente idrosfera

I principali impatti in fase di esercizio dell'impianto possono essere ricondotti prevalentemente alla permeabilizzazione delle aree considerate impermeabili ai fini della Valutazione di Compatibilità Idraulica, all'interferenza del sistema di ancoraggio delle strutture di sostegno dei pannelli e degli scavi per le linee dei cavi con la falda sotterranea, alla contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti alle attività di manutenzione e di coltivazione e all'utilizzo di risorsa idrica per il lavaggio dei pannelli e per la coltivazione.

In considerazione delle modifiche al regime idraulico dei suoli determinate dal progetto agrovoltaico in esame, è stata verificata la compatibilità idraulica degli interventi in progetto, in ipotesi ampliamente cautelative nell'Elaborato Relazione Idrogeologica.

6.2.2.1 Consumi idrici

Per la pulizia dei moduli fotovoltaici, si prevedono lavaggi secondo necessità in base al deposito di polveri, sporco o detriti nel tempo, che riduce la capacità dei moduli di assorbire la luce solare, ostacolando di conseguenza la produzione di energia. Infatti, in mancanza di pulizia periodica, i dati reperibili in letteratura stimando la perdita di efficienza al 15-30%.

La cadenza con cui effettuare queste operazioni solitamente è di 1 – 2 volte all'anno, ma può variare in funzione della località di installazione e alle caratteristiche dell'impianto FV. La pulizia dei moduli è peraltro un'operazione semplice ed economica, che sarà effettuata da macchine semiautomatiche che combinando l'azione meccanica di spazzoloni rotanti a quella detergente dell'acqua.

Tuttavia, la pulizia che prevede utilizzo di acqua potrebbe essere non praticabile, per difficoltà nell'approvvigionamento della risorsa (e del suo costo), in quanto le autorità locali potrebbero proibirne l'uso a tale scopo. Le tecniche di pulizia senza acqua (dry-cleaning), però, sono generalmente meno efficaci, in quanto l'acqua può agevolare la dissoluzione di eventuale particolato o altri composti chimici depositati sulla superficie e facilitarne in seguito la rimozione. In assenza di acqua, le polveri devono essere asportate tramite azione meccanica, ovvero tramite spazzole o aria compressa.

La natura dell'impatto si configura quindi come occasionale e temporanea.

Nelle operazioni di pulizia non verranno utilizzati detergenti o altri composti chimici ma solamente acqua al fine di evitare ogni possibile forma di inquinamento del suolo e del sottosuolo o la contaminazione della falda superficiale.

Considerando le caratteristiche idrogeologiche dell'area non si prevedono interferenze sulla componente.

Per quanto riguarda le acque meteoriche, si prevede, per ciascuna area, la realizzazione di un invaso (vasca di laminazione) che ha la funzione di laminare le portate e che, una volta pieno – dovrà essere svuotato ad esempio mediante opere di drenaggio/infiltrazione nel sottosuolo.

Mantenendo una manutenzione che prevede lo sfalcio periodico della vegetazione, al fine di mantenere funzionale il sistema di raccolta, garantendo inoltre la pulizia delle condotte di scarico.

6.2.3 Impatti sulla componente suolo e sottosuolo

a) Inquinamento del suolo causato da sversamenti accidentali durante le lavorazioni

Oltre a quanto descritto al paragrafo precedente, i rischi di contaminazione del suolo si limitano ad eventi accidentali e a condizioni di emergenza, collegabili prevalentemente a sversamenti degli idrocarburi contenuti nei serbatoi dei mezzi di campo in seguito ad incidenti.

b) Occupazione di suolo

Nello specifico, l'esercizio dell'impianto agrovoltaico comporta l'occupazione di suolo a destinazione agricola.

Va sottolineato che l'iniziativa comporterebbe la realizzazione di un'opera di pubblico interesse in quanto finalizzata alla produzione di energia da FER.

I potenziali impatti degli interventi in progetto sulla componente sono essenzialmente riconducibili all'occupazione di suolo connessa alla realizzazione dell'impianto agrovoltaico, delle cabine di consegna, delle cabine di raccolta MT, delle cabine di trasformazione MT/BT e servizi ausiliari e all'interferenza con il sottosuolo correlata alla posa dei cavidotti, dei montanti dei moduli fotovoltaici e delle fondazioni delle strutture e dalle modifiche pedologiche del terreno.

L'intervento prevede innanzitutto la sistemazione generale dell'area con rimozione di eventuali sottoservizi esistenti. In questa fase lavorativa si procederà ad una pulizia propedeutica del terreno, estirpando eventuali piante selvatiche esistenti. Successivamente saranno avviate le attività di rimozione di eventuali sottoservizi esistenti non necessari alla realizzazione dell'impianto di produzione. Il profilo generale, pertanto, non sarà modificato, né saranno necessarie opere di contenimento del terreno vista l'orografia dello stesso (praticamente pianeggiante). L'accumulo di materiale risultante verrà ricollocato in sito, previa analisi di idoneità al riutilizzo.

Il progetto in esame prevede un impianto di tipo agrivoltaico ovvero coniuga la produzione di energia e l'attività agricola, superando la tradizionale installazione di pannelli fotovoltaici su suolo; per cui vi è una minima riduzione dell'uso del suolo.

c) Impermeabilizzazione della superficie

Nella Valutazione di compatibilità idraulica allegata al progetto, cautelativamente, è stata considerata come superficie resa impermeabile la superficie coincidente con quella occupata dai pannelli posti in posizione orizzontale, oltre che le aree relativa alle platee di fondazione sul terreno vegetale.

La variazione della permeabilità superficiale e, conseguentemente, delle risposte idrologiche legate agli interventi previsti dal progetto in esame, è stata considerando la variazione del coefficiente di permeabilità e quindi del coefficiente di deflusso secondo la seguente tabella.

Tabella 71 - Variazione del coefficiente di permeabilità

Tipo di superficie	Coefficiente deflusso
Aree agricole	0.1
Superfici permeabili (aree verdi)	0.2
Superfici semi-permeabili (grigliati drenanti con sottostante materasso ghiaioso, strade in terra battuta o stabilizzato…)	0.6
Superfici impermeabili (tetti, terrazze, strade…)	0.9
Impianti fotovoltaici su terreni senza pavimentazione	0.7

Ciò ha consentito di stimare il Coefficiente di deflusso medio di progetto; è stato quindi possibile stimare i volumi di invaso necessari al fine di garantire l'invarianza idraulica dell'intervento (non inferiore a 9941,40 m^3 con la creazione di un bacino di laminazione).

Nell'area è prevista la realizzazione di una viabilità interna costituita da un tracciato principale costituito da strade in misto stabilizzato. La strada interna si svilupperà lungo tutta la parte perimetrale della recinzione e internamente lungo la direttrice che consentirà il collegamento tra le cabine MT.

d) Gestione dei rifiuti

Non si prevede la produzione di rifiuti durante l'esercizio dell'impianto di progetto, se non in riferimento alle operazioni di manutenzione previste. Gli eventuali rifiuti prodotti durante la realizzazione dell'impianto (metalli di scarto, imballaggi), i pannelli fotovoltaici e i materiali di supporto alla fine del ciclo vitale dell'impianto saranno riciclati e/o smaltiti secondo le procedure previste dalle normative vigenti in materia.

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

6.2.4 Combustibili ed energia

L'esercizio dell'impianto non prevede l'utilizzo di combustibili fossili se non in riferimento ai carburanti utilizzati da mezzi a fini manutentivi e di controllo. L'intervento contribuisce invece alla riduzione del consumo di combustibili fossili, privilegiando l'utilizzo delle fonti rinnovabili e dando impulso allo sviluppo economico e occupazionale locale.

Alla luce delle considerazioni fatte, si ritiene che l'impatto della fase di esercizio sulla componente possa essere considerato POSITIVO.

6.2.5 Impatto acustico

La valutazione previsionale dell'impatto acustico è stata redatta nell'Elaborato *Relazione previsionale Impatto Acustico* allegata al progetto.

L'impatto acustico dell'impianto di progetto in fase di esercizio è identificabile nelle emissioni acustiche legate al funzionamento degli inverter e dei trasformatori che operano esclusivamente nel tempo di riferimento diurno.

Per le installazioni previste dal progetto, sulla base dei dati di emissione acustica dei singoli macchinari forniti dai progettisti o direttamente dai livelli acustici contenuti nelle schede tecniche degli impianti, sono state elaborate le mappe di propagazione acustica nella configurazione di progetto.

Il tempo di funzionamento degli impianti legato alla presenza della luce solare; considerando la localizzazione del parco agrovoltaico e la variabilità della durata del giorno nel corso dell'anno, a scopo cautelativo viene considerata una operatività dell'impianto pari a 15 ore diurne. La manutenzione dell'impianto con le operazioni di pulitura avverrà saltuariamente e consisterà solamente nel lavaggio dei pannelli con acqua; dunque, il rumore dovuto a tali operazioni sarà del tutto trascurabile. Si precisa infine come la presenza del nuovo impianto agrovoltaico non comporterà modifiche per quanto concerne l'impatto acustico viabilistico nelle strade limitrofe.

Il traffico veicolare indotto dal nuovo insediamento in progetto non viene considerato significativo in quanto i mezzi in ingresso/uscita saranno limitati ad attività di controllo e manutenzione programmata stimabili in condizioni peggiorative in 4 mezzi leggeri al giorno che "spalmati" sull'intero periodo diurno (16h) produce un flusso di 0,25 veic/ora, incremento assolutamente trascurabile.

Sulla base di quanto riportato si può affermare che la rumorosità dei passaggi veicolari indotti dall'attività in esame risulta trascurabile e che non produrrà variazioni significative rispetto alla rumorosità presente attualmente nella zona di indagine.

Non sono state quindi eseguite valutazioni rispetto a tali sorgenti, lo scenario di progetto "Post Opera" viene considerato ininfluente rispetto allo stato attuale "Ante Opera".

Nella tabella seguente vengono riportati i dati acustici delle sorgenti sonore nelle condizioni di esercizio e previste dal progetto in esame; tali dati sono stati estrapolati da misure fonometriche effettuate, schede tecniche o dati di bibliografia e utilizzati come dati di imput del software di previsione utilizzato.

Tabella 72: Livelli sonori sorgenti sonore (scenario di esercizio)

Sorgente	Periodo e condizioni	Unità di misura	Lw dB(A)	Tipo sorgente	Tempo attivazione
Inverter Sungrow SUN2000-330KTL-H1 (n.75)	Diurno	Lw	81,5	Puntiforme	Continuo (16h diurno)
Trasformatore di campo JUPITER 6000K-H1 (n.1)	Diurno	Lw	78,0	Puntiforme	Continuo (16h diurno)
Trasformatore di campo JUPITER 3000K-H1	Diurno	Lw	72,0	Puntiforme	Continuo (16h diurno)
Cabina di raccolta – griglie aerazione (n.2)	Diurno	Lw	70,0	Puntiforme	Continuo (16h diurno)

Al fine di considerare condizioni massimamente cautelative e viste le condizioni di funzionamento degli impianti in esame il tempo di funzionamento della sorgente considerata è stato considerato per tutto il periodo di riferimento diurno (dalle 06.00 alle 22.00).

6.2.5.1 Emissione scenario di esercizio

L'analisi previsionale di impatto acustico ha rappresentato le emissioni sonore delle sorgenti fisse in esame nello scenario di esercizio (post opera), ha effettuato il calcolo previsionale di propagazione acustica con l'ausilio di software di previsione "SoundPlan" utilizzando gli algoritmi previsti dalla norma ISO 9613-2 per sorgenti fisse o industriali, tali algoritmi forniscono il livello di pressione sonora presso i punti di interesse partendo dai dati di potenza o pressione sonora delle sorgenti considerate.

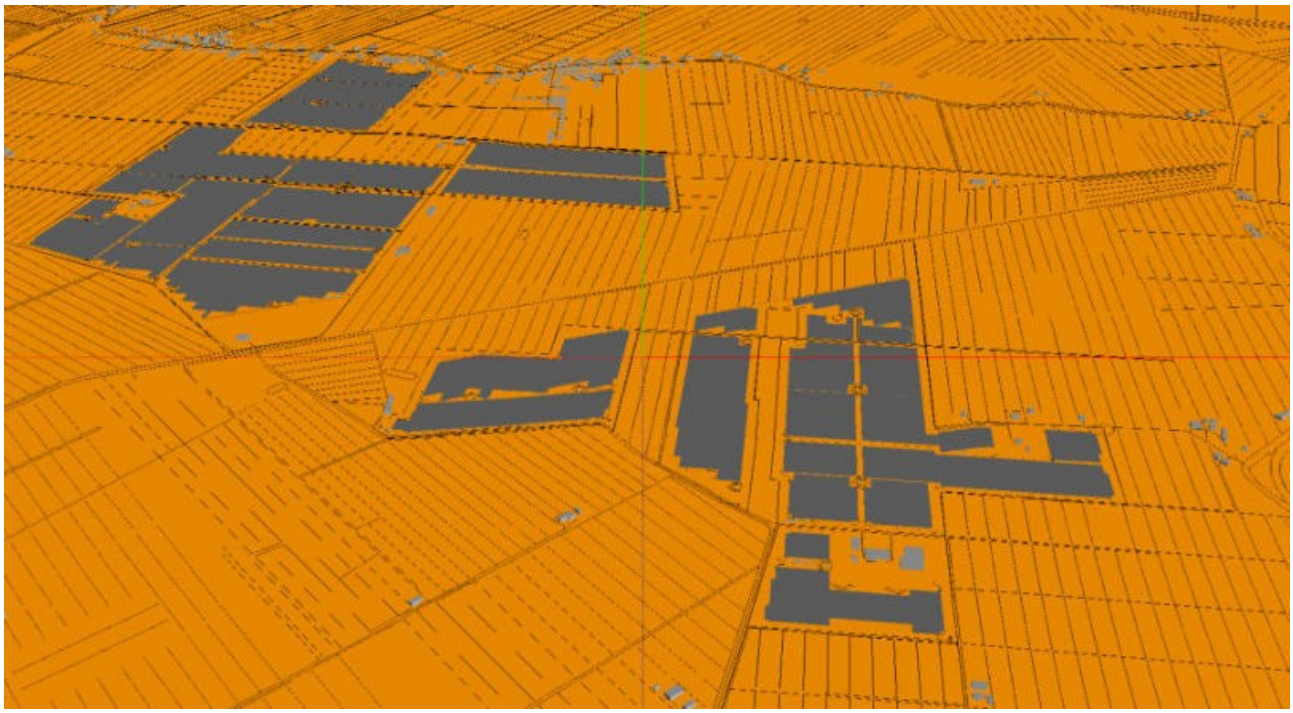


Figura 91: Mappa ambiente propagazione (modello previsionale) con indicazione area campo fotovoltaico e ricettori individuati

I risultati delle simulazioni effettuate relativamente alle emissioni sonore riferite allo scenario di esercizio e ai valori limite di emissione previsti per sorgenti fisse, permettono di affermare quanto segue:

Periodo diurno

➢ Rispetto dei valori limite in prossimità di tutti i ricettori individuati;

Periodo notturno

➢ Non valutato non sono presenti attività entro tale periodo.

6.2.5.2 Immissioni scenario di esercizio

Vengono rappresentate di seguito le immissioni sonore delle sorgenti dei luoghi di indagine allo stato di esercizio (post opera), vengono riportati i livelli sonori calcolati ai ricettori individuati derivanti dalla somma logaritmica dei livelli sonori attuali e dalle emissioni calcolate a ½ software di previsione.

I livelli di pressione sonora dello scenario di esercizio calcolati ai ricettori individuati nel periodo diurno di riferimento sono messi a confronto con i valori limite di immissione (tabella C – DPCM 14/11/97) ai sensi della L 447/95 art.2 lettera f).

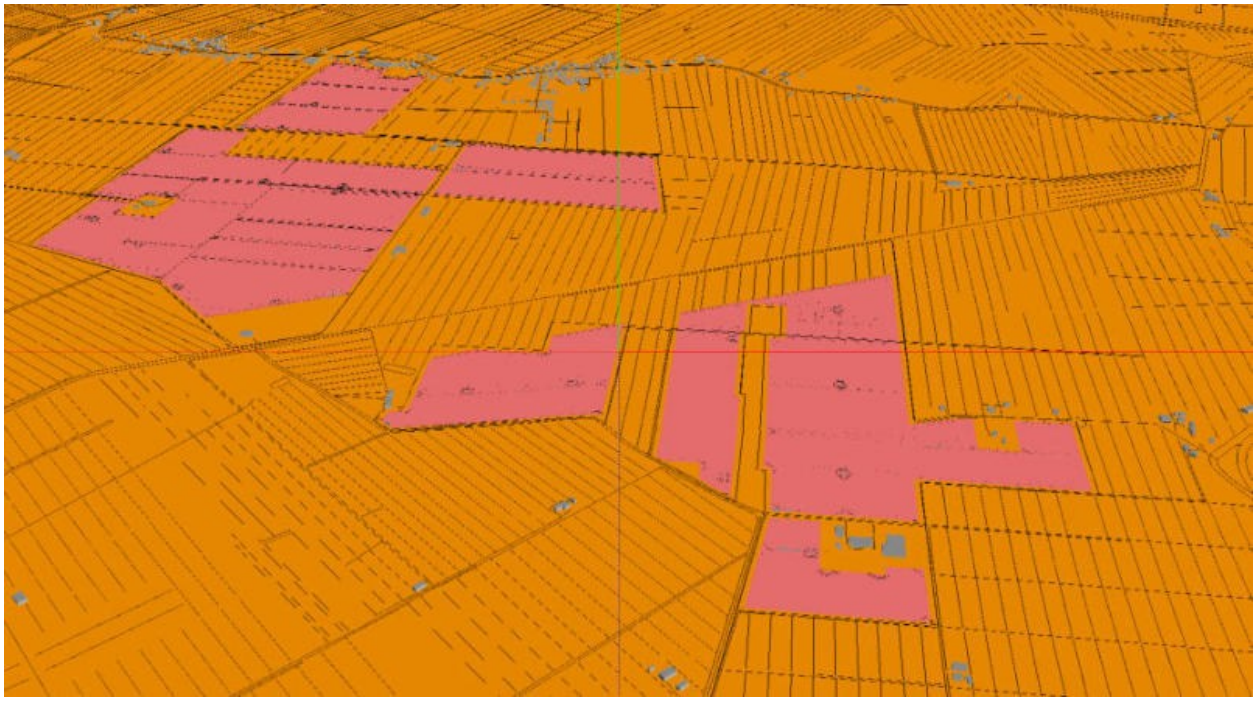


Figura 92: Mappa ambiente propagazione (modello previsionale) con indicazione area campo fotovoltaico e ricettori individuati

I risultati delle simulazioni effettuate relativamente alle emissioni sonore riferite allo scenario di esercizio e ai valori limite di emissione previsti per sorgenti fisse, permettono di affermare quanto segue:

Periodo diurno

➢ Rispetto dei valori limite in prossimità di tutti i ricettori individuati;

Periodo notturno

➢ Non valutato non sono presenti attività entro tale periodo.

Ad ogni buon conto, a seguito della realizzazione dell'impianto, appare tuttavia appropriata l'esecuzione di una campagna di monitoraggio acustico a sei mesi dall'entrata in esercizio presso i punti di controllo individuati, così da verificare l'effettiva ottemperanza dei limiti acustici in campo.

Considerata la tipologia di opera, il contesto agricolo in cui si inserisce e i risultati dell'analisi acustica sviluppata, l'impatto sulla componente in fase di esercizio è da ritenersi TRASCURABILE. Si propone in ogni caso di procedere con un monitoraggio in post operam finalizzato a valutare la conformità delle previsioni effettuate con l'effettivo clima acustico che si instaura ai recettori a seguito della messa in esercizio dell'impianto.

6.2.6 Impatto viabilistico

Durante la fase di esercizio non si prevedono rilevanti variazioni sul carico veicolare attuale, in quanto i flussi di traffico legati a questa fase saranno dovuti esclusivamente alle normali e limitate operazioni di monitoraggio e di manutenzione.

Per tale motivo si ritiene che il progetto possa avere impatti trascurabili sulla componente viabilità e traffico. Anche in fase di cantiere, di estensione limitata nel tempo, non si prevede un apporto di traffico tale da interferire significativamente la viabilità dell'area.

Sulla base delle considerazioni fatte, è possibile ritenere che l'impatto della fase di esercizio dovuto sulla componente viabilità possa essere considerato di entità LIEVE.

6.2.7 Impatti su vegetazione, fauna ed ecosistemi

L'area interessata dal progetto allo stato attuale è prettamente agricola con coltura a seminativi semplici.

Si prevede l'inserimento di mitigazioni arbustive sul confine perimetrale dell'area, con funzioni di arricchimento paesaggistico e di corridoio ecologico per la fauna selvatica.

È identificabile il rischio del fenomeno di "abbagliamento" e "confusione biologica" e la variazione del campo termico nella zona di installazione dei moduli durante la fase di esercizio.

Il primo effetto è correlato al fatto ai 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 registrato esclusivamente per le superfici fotovoltaiche "a specchio" montate sulle architetture verticali degli edifici. Visto il movimento "ad inseguimento" dei pannelli, si considera poco probabile il fenomeno di abbagliamento. Inoltre, le celle fotovoltaiche utilizzate 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.

Per quanto concerne l'impatto potenziale dovuto alla variazione del campo termico nella zona di installazione dei moduli durante la fase di esercizio, si può affermare che ogni pannello agrovoltaico genera nel suo intorno un campo termico ciò comporta la variazione del microclima sottostante i pannelli ed il riscaldamento dell'aria durante le ore di massima insolazione dei periodi più caldi dell'anno.

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

6.2.8 Impatti sulla componente paesaggio, beni culturali ed archeologica

o Parco agrivoltaico

Gli interventi di progetto che comporteranno una modifica percettiva dell'aspetto attuale dei luoghi sono i seguenti:

I. Sistemazione generale e delimitazione dell'area;
II. Infissione dei pali e installazione dei pannelli fotovoltaici con organizzazione dei moduli in stringhe;
III. Realizzazione di una cortina a verde perimetrale.

L'ambito non si trova all'interno di coni visuali in cui l'iconografia e l'immagine storicizzata associa il luogo alla presenza delle emergenze paesaggistiche da salvaguardare, né tantomeno l'ambito è caratterizzato da un paesaggio con valenze storico-identitarie.

L'installazione dei pannelli fotovoltaici non comporterà rilevanti criticità sull'impatto visivo percettivo essendo il territorio pianeggiante e considerando anche la presenza della siepe di mascheramento perimetrale prevista.

Per stimare la percezione visiva di un pannello fotovoltaico con altezza massima di 4 metri, a distanze comprese tra 2 metri e 80 metri, si può calcolare la percezione visiva usando alcuni principi di geometria visiva e percezione spaziale, tenendo quindi conto di:

- Altezza apparente (angolo visivo verticale).
- Distanza dell'osservatore dal pannello.
- Campo visivo umano medio (circa 50–60° verticali in visione centrale).
- Effetto prospettico e impatto visivo soggettivo.

L'angolo visivo verticale può essere stimato con la formula:

$$\theta = 2 \cdot arctan\left(\frac{h}{2d}\right)$$

Dove:

- h = altezza dell'oggetto (4 m),
- d = distanza dell'osservatore (in metri),
- θ = angolo visivo in radianti (da convertire in gradi).

Risulta quindi una percezione molto presente, fino a circa 10 metri, dai 20 ai 40 metri inizia ad essere ben visibile ma non è più dominante, comincia a integrarsi con il contesto, soprattutto se vegetazione o altri elementi mitigano la visuale. Dai 60 metri la presenza del pannello si riduce notevolmente, diventa visibile solo come elemento secondario all'interno del paesaggio, specialmente se l'angolo di osservazione è obliquo o schermato

Tabella 73: Altezza percepita in funzione della distanza di osservazione

Distanza (m)	Angolo °	Percezione visiva approssimativa
2	90°	**Totale dominanza visiva**, riempi quasi tutto il campo visivo verticale
5	53°	Molto imponente, visivamente dominante
10	23°	Evidente, ma meno dominante
20	11°	Chiaramente percepito, ma inizia ad apparire "inserito" nel paesaggio
40	5.7°	Moderata percezione, presenza visibile ma non invasiva
60	3.8°	Poco impattante, si distingue solo se isolato
80	2.9°	Bassa percezione visiva, si fonde con l'ambiente

Considerato il terreno in esame, del tutto pianeggiante, si riporta un'immagine ipotetica della visibilità dei pannelli in base ai dati riportati in tabella precedente e valutando la distanza (buffer) dall'area corrispondente ai pannelli FTV – non dal perimetro catastale – quindi, per distanze superiori ai 40–50 metri, l'impatto visivo può essere considerato modesto o trascurabile, soprattutto in presenza di barriere naturali (siepi, filari, modesti dislivelli).



Figura 93: Altezza percepita in funzione della distanza di osservazione

6.2.9 Impatti sulla componente salute umana

6.2.9.1 Rumore

Con riferimento alla possibile alterazione del clima acustico, come già esposto al paragrafo 6.2.5, la valutazione dell'impatto acustico sulle attività di esercizio è stata eseguita mediante studio parametrico e modellistico, riportato nell'Elaborato *VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO*, cui si rimanda per gli aspetti di dettaglio.

In ogni caso è previsto lo svolgimento di un monitoraggio in post d'opera al fine di conoscere l'impatto reale ed eventualmente agire in modo repentino sulle cause di eventuali situazioni anomale.

Considerata la tipologia di opera, il contesto in cui si inserisce e i risultati dell'analisi acustica sviluppata, l'impatto sulla componente in fase di esercizio è da ritenersi TRASCURABILE. Si propone di procedere con dei monitoraggi in post operam finalizzati a valutare la conformità delle previsioni effettuate con valutare l'effettivo clima acustico che si instaura ai recettori a seguito della messa in esercizio dell'impianto.

6.2.9.2 Compatibilità elettromagnetica

Lo studio della compatibilità elettromagnetica ha lo scopo di valutare il campo elettrico e l'induzione magnetica, generati dalle condutture e apparecchiature elettriche in progetto.

Tale analisi è stata approfondita nella *Relazione Tecnica Campi Elettromagnetici* allegata al progetto.

Per quanto riguarda l'impianto fotovoltaico in oggetto, sono da analizzarsi i campi elettromagnetici prodotti dalle seguenti sorgenti:

- La cabina di raccolta cavi a 36kV
- Le cabine di trasformazione (skid)
- I cavi

1. Moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici lavorano in corrente e tensione continue e non in corrente alternata, per cui la generazione di campi variabili è limitata ai soli transitori di corrente (durante la ricerca del MPP da parte dell'inverter, e durante l'accensione o lo spegnimento) e sono comunque di brevissima durata. Nella certificazione dei moduli fotovoltaici alla norma CEI 82-8 (IEC 61215) non sono comunque menzionate prove di compatibilità elettromagnetica, poiché assolutamente irrilevanti.

2. Inverter

Gli inverter, al loro interno, utilizzano un trasformatore ad alta frequenza per ridurre le perdite di conversione. Essi, pertanto, sono costituiti per loro natura da componenti elettronici operanti ad alte frequenze. D'altro canto, il legislatore ha previsto che tali macchine, prima di essere immesse sul mercato, possiedano le necessarie certificazioni a garantirne sia l'immunità dai disturbi elettromagnetici esterni, sia le ridotte emissioni per minimizzarne l'interferenza elettromagnetica con altre apparecchiature elettroniche posizionate nelle vicinanze o con la rete elettrica stessa (via cavo).

3. Cabina con quadri di raccolta

Le cabine di raccolta saranno costituite da box prefabbricati, per la determinazione della Distanza di Prima Approssimazione si può fare riferimento alla linea guida Enel "Linea Guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.08 – Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche" da cui all'All. B si desume che per una cabina di questo tipo la DPA è di 2m.

4. Cabina di trasformazione (skid)

I 16 skid di trasformazione sono costituiti da elementi prefabbricati con alimentazione da cavo sotterraneo che conterranno i trasformatori da 6600 KVA.

In questo caso, in base al DM del MATTM del 29.05.2008, cap.5.2.1, l'ampiezza delle DPA si determina come di seguito descritto.

Tale determinazione si basa sulla corrente di bassa tensione del trasformatore e considerando una distanza delle fasi pari al diametro dei cavi reali in uscita dal trasformatore. Per determinare la DPA si applica la formula di cui al citato cap.5.2.1 e cioè:

$$DPA = 0.40942 \cdot x^{0.5242} \cdot \sqrt{I}$$

Dove:

- X: è il diametro totale dei conduttori [m],
- I: la corrente nominale lato BT del trasformatore [A]

I cavi in uscita (lato BT) dalle cabine di trasformazione saranno di tipo XZ1(S) 1,8/3 kV di sezione 300/400 mmq, sempre in configurazione a singolo cavo per fase. Assumendo cautelativamente una sezione di 400 mmq, il corrispondente diametro esterno del cavo è pari a 32 mm.

Le cabine di trasformazione containerizzate adottate in impianto prevedono trasformatori di tipo ONAN di taglia pari a 3300 kVA o 6600 kVA; di conseguenza, considerando cautelativamente il valore di DPA corrispondente alle cabine di potenza nominale pari a 6600 kVA, si ottiene una corrente nominale lato BT

$$I = 4763{,}14\ A$$

Considerato il valore di x=0,032 m, la DPA risultante è pari a

$$DPA = 0.40942 \cdot 0.032^{0.5241} \cdot \sqrt{4763.14} = 4.4652\ m$$

Arrotondando al mezzo metro superiore, come suggerito al paragrafo 5.2.1 del succitato DM, risulta una DPA pari a 5 m.

Le cabine di raccolta saranno costituite da box prefabbricati, per la determinazione della Distanza di Prima Approssimazione si può fare riferimento alla linea guida Enel "Linea Guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.08 – Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche" da cui all'All. B si desume che per una cabina di questo tipo la DPA è di 2 m.

- Cavidotto interrato a 36kV di connessione del Sottocampo 1 al Sottocampo 3

Le connessione tra le cabine di raccolta dei sottocampi 1 e 3 avverrà mediante n.1 terna 36kV 3x1x240mmq. Conseguentemente si assume una DPA cautelativa pari a 1 + 1 m.

- Cavidotto interrato a 36kV di connessione del Sottocampo 3 al Sottocampo 2

Le connessione tra le cabine di raccolta dei sottocampi 3 e 2 avverrà mediante n.2 terne 36kV 3x1x240mmq. Conseguentemente si assume una DPA pari a 2 + 2 m.

- Cavidotto interrato a 36kV di connessione del Sottocampo 2 al Sottocampo 4

Le connessione tra le cabine di raccolta dei sottocampi 2 e 4 avverrà mediante n.4 terne 36kV 3x1x300mmq. Conseguentemente si assume una DPA pari a 2,5 + 2,5 m.

- Cavidotto interrato a 36kV di connessione del Sottocampo 4 al Sottocampo 5

Le connessione tra le cabine di raccolta dei sottocampi 4 e 5 avverrà mediante n.4 terne 36kV 3x1x400mmq. Conseguentemente si assume una DPA pari a 2,5 + 2,5 m.

- Cavidotto interrato a 36kV di connessione del Sottocampo 5 al Sottocampo 6 e cavidotto di connessione tra il Sottocampo 6 e la Stazione Elettrica Bondeno

Le connessione tra le cabine di raccolta dei sottocampi 5 e 6 avverrà mediante n.4 terne 36kV 3x1x630mmq.

Analogamente, anche la connessione tra la cabina di raccolta a 36 kV interna al sottocampo 6 e la Stazione Elettrica "Bondeno" della RTN avverrà mediante n.4 terne 36kV 3x1x630mmq.

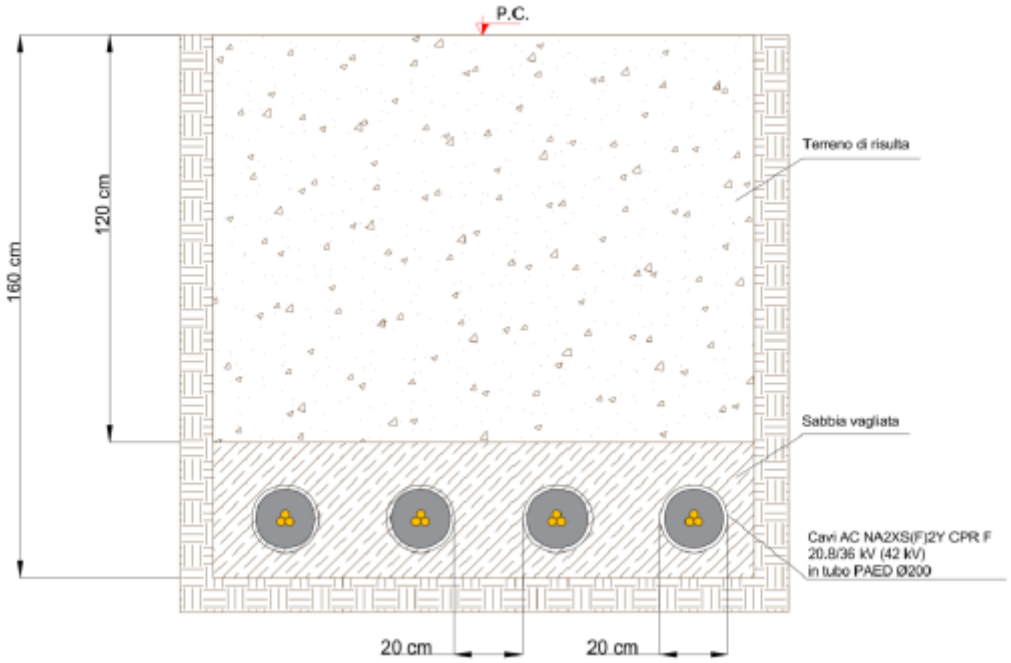


Figura 94: Sezione di posa per cavidotto 36 kV di collegamento tra impianto agrivoltaico e Stazione Elettrica

Dall'analisi dei risultati emerge che il limite di induzione magnetica di 3 microTesla viene superato al suolo per una fascia di larghezza pari a 5,95 m. Conseguentemente si assume una DPA pari a 3 + 3 m.

6.2.9.3 Vibrazioni

Il progetto in sé non ingenererà, in fase di esercizio, emissioni di tipo vibrazionale. Non sono pertanto previsti impatti con riferimento alle vibrazioni nella fase di esercizio dell'impianto.

Dal momento che non sono presenti recettori sensibili permanenti all'interno dell'area di intervento e grazie agli accorgimenti ed alle scelte progettuali effettuate, non sono previsti impatti potenziali sulla popolazione residente connessi ai campi elettromagnetici e alle vibrazioni.

6.2.10 Ricadute occupazionali

La realizzazione del progetto comporterà ricadute positiva a livello occupazionale con riferimento alle fasi di costruzione, installazione e gestione/manutenzione dell'impianto.

Gli impatti socioeconomici diretti si riferiscono al personale impegnato nelle fasi di costruzione dell'impianto agrovoltaico e delle opere connesse, ma anche in quelle di realizzazione degli elementi di cui esso si compone.

Gli impatti socioeconomici indiretti, invece, sono legati all'ulteriore occupazione derivante dalla produzione dei materiali utilizzati per la realizzazione dei singoli componenti dell'impianto agrovoltaico e delle opere connesse; per ciascun componente del sistema, infatti, esistono varie catene di processi di produzione che determinano un incremento della produzione a differenti livelli.

Infine, gli impatti socioeconomici indotti sono quelli generati nei settori in cui l'esistenza di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile comporta una crescita del volume d'affari, e quindi del reddito; tale incremento del reddito deriva dalle royalties percepite dai proprietari dei suoli e dai maggiori salari percepiti da chi si occupa della gestione e manutenzione dell'impianto.

Sulla base delle considerazioni fatte, è possibile ritenere che l'impatto nelle fasi di costruzione, installazione e gestione dell'impianto sotto il profilo delle ricadute occupazionali possa essere considerato POSITIVO.

6.2.11 Opere di connessione

La tecnologia TOC (trivellazione orizzontale controllata), nella fase di esercizio, non determina impatti ambientali significativi sul contesto paesaggistico e si limita a richiedere interventi di manutenzione ordinaria per garantire l'efficienza dell'opera

La manutenzione di una trivellazione orizzontale controllata (TOC) non è la fase standard della tecnica, che si occupa principalmente di installazione, risanamento o sostituzione di servizi interrati (cavi, tubazioni) senza scavi a cielo aperto. La "manutenzione" in questo contesto si riferisce alle operazioni che seguono la posa iniziale: l'obiettivo è garantire il corretto funzionamento e l'integrità della condotta nel tempo. Questo include ispezioni periodiche, riparazioni o la sostituzione se necessario, spesso utilizzando proprio la tecnica TOC per minimizzare l'impatto.

Manutenzione post-installazione (non "manutenzione della trivellazione")

- Ispezioni: Utilizzo di telecamere speciali per monitorare lo stato delle condotte per verificare la presenza di danni, corrosione o altre problematiche.
- Riparazioni: In caso di piccoli danni o perdite, si può intervenire con tecniche specifiche che non richiedono lo scavo a cielo aperto, come l'uso di resine o guaine, sempre nell'ottica "no-dig".

- Sostituzione: Se la condotta è irrimediabilmente danneggiata, si può procedere con una nuova TOC per posare una nuova tubazione all'interno di quella vecchia (o accanto, se possibile), senza dover rifare l'intero tracciato con scavi tradizionali.

La manutenzione della struttura della trivellazione

- Controllo del foro: Dopo la posa, il foro pilota può richiedere un controllo per verificare la stabilità e l'integrità dell'intercapedine tra la condotta e il terreno. L'uso di fluidi, come i fanghi bentonitici, contribuisce a questo aspetto.

- Ripristino: Dopo il completamento dei lavori, le aree di ingresso e uscita del cantiere vengono ripristinate per riportarle allo stato originale.

Tabella 74 - Riassuntivo degli impatti generati nella fase di esercizio

Componente	Entità
Atmosfera	POSITIVA
Idrosfera	NULLA
Suolo e sottosuolo	BASSA
Consumi energetici	POSITIVA
Impatto acustico	TRASCURABILE
Viabilità	LIEVE
Vegetazione, fauna ed ecosistemi	LIEVE
Paesaggio, beni culturali ed archeologica	BASSA
Salute umana	NULLA
Ricaduta occupazionale	POSITIVO

6.3 Impatti generati nella fase di dismissione

La vita utile di un impianto agrovoltaico, intesa quale periodo di tempo in cui l'ammontare di energia elettrica prodotta è significativamente superiore ai costi di gestione, è di circa 30 anni. Al termine di detto periodo è prevista la demolizione, lo smaltimento delle strutture, il riciclo dei materiali utilizzati e il recupero del sito che potrà essere ripristinato alla iniziale destinazione d'uso. A questo proposito gli interventi da attuare saranno in relazione con l'elemento originario da mettere in pristino. Alcuni interventi di messa in pristino avranno valenza ambientale e saranno finalizzati a riattivare e/o rinforzare le dinamiche naturali al fine di favorire un appropriato reinserimento dei luoghi nell'ecosistema.

Nello specifico tutte le operazioni da compiere, precedentemente elencate al paragrafo 4.3, consentiranno di mettere in ripristino il terreno ad una situazione migliorativa rispetto allo stato ante operam, caratterizzato da uno stato di abbandono e dismissione.

La rimozione dei moduli fotovoltaici, dei macchinari, attrezzature, edifici e di tutto ciò che è presente nel terreno seguirà una tempistica dettata dalla tipologia del materiale da rimuovere e in particolare dalla possibilità di questi materiali di essere riutilizzati (recinzione, cancelli, infissi, cavi elettrici, ecc.) o portati a smaltimento e/o recupero (pannelli fotovoltaici, opere fondali in cis, ecc.).

Gli impatti legati alla fase di dismissione hanno una natura analoga a quella degli impatti illustrati nella fase di realizzazione.

Si verificheranno inoltre le seguenti condizioni:

- L'assenza di generazione di inquinamento del terreno e delle acque superficiali e sotterranee e che, in caso contrario, vengano effettuati i necessari lavori di riqualificazione ambientale e paesaggistica del sito;
- La predisposizione di smontaggio, riciclaggio e recupero in loco del maggior quantitativo di materiale possibile (alluminio, silicio e rame devono essere separati in base alla composizione chimica e smaltiti attraverso soggetti specializzati);
- La rimozione di tutte le strutture, comprese le fondazioni, i cablaggi e tutte le parti non visibili dell'impianto, che verranno rimosse senza lasciare alcuna traccia dell'installazione dismessa.

Si riporta nel seguito il cronoprogramma ipotizzabile dei lavori per il piano di rimessa in pristino dell'impianto agrovoltaico:

Tabella 75 - Cronoprogramma dei lavori di dismissione

Descrizione interventi	Risultato atteso	Durata interventi
Allestimento del cantiere	Opera di accantieramento in linea con quanto prescritto dal POS	4 gg
Smontaggio moduli fotovoltaici	Rimozione completa con conseguente riciclo	25 gg
Smontaggio strutture metalliche portanti	Rimozione completa con conseguente riciclo	30 gg
Rimozione cabine container e box impianti	Rimozione completa con conseguente riciclo	6 gg
Rimozione impianti videosorveglianza	Rimozione completa con conseguente riciclo	5 gg
Demolizione elettrodotti	Rimozione completa con conseguente riciclo	25 gg
Demolizione manufatti in c.a.	Rimozione completa con conseguente conferimento in discarica	6 gg
Demolizione massicciate stradali	Rimozione completa con conseguente conferimento in discarica	5 gg
Rimozione della recinzione	Rimozione completa con conseguente conferimento in discarica	7gg
Sistemazione del terreno, livellamento e predisposizione alla semina	Terreno riportato allo stato di pristino, pronto per la fase della seminagione	10 gg

Smobilizzo cantiere	Rimozione totale delle opere di accantieramento provvisorie	4 gg

6.4 Valutazione dei Rischi

6.4.1 Rischio idrogeologico

Come esaminato nel Paragrafo 3.3.1 relativo all'analisi del Piano di Assetto Idrogeologico, non si sono rilevate perimetrazioni di rischio frana o di rischio idraulico.

La relazione della compatibilità idraulica ha analizzato le caratteristiche idrogeologiche del sito nel Comune di Bondeno (FE), in vista della realizzazione di un campo fotovoltaico. Sono state individuate le opere necessarie per rispettare i criteri di invarianza idraulica previsti dalla DGR 1860/2006, L'intero lotto di terreni è stato suddiviso in alcune sottoaree, il cui volume finale di laminazione richiesto è pari a:

• circa 7'784 m3 per l'area 1;
• circa 23'968 m3 per l'area 2;
• circa 7'374,5 m3 per l'area 3;
• circa 5'239,5 m3 per l'area 4;
• circa 4'613 m3 per l'area 5a;
• circa 12'085,5 m3 per l'area 5b;
• circa 2'058 m3 per l'area 6.

Questo sarà gestito tramite n. 1 bacino di detenzione per ciascuna area, affossature di collegamento e il mantenimento delle scoline agrarie, per favorire il deflusso controllato delle acque meteoriche verso il canale consortile.

Il Piano di Manutenzione prevede sfalcio della vegetazione e pulizia delle condotte per garantire il corretto funzionamento del sistema.

Sulla base dello studio condotto ed in seguito alle verifiche effettuate – *Valutazione di Compatibilità Idraulica* -, considerando la situazione ante e postintervento, sulla realizzazione dell'opera, si può affermare quanto segue:

- non aumenta il livello di pericolosità idraulica e di rischio poiché l'opera non comporta variazioni nell'assetto idraulico e nel dissesto idraulico, senza variare la permeabilità e la risposta idrologica della stessa area; infatti, come già evidenziato nei paragrafi precedenti,
- la recinzione perimetrale sarà progettata in modo tale da non ostacolare in alcun modo il ruscellamento superficiale, e sostenuta da paletti infissi nel terreno,
- non preclude la possibilità di eliminare o ridurre le condizioni di pericolosità e rischio dalle aree limitrofe.

6.4.2 Rischio sismico

Il Comune di Bondeno ricade in zona sismica 3s, zona con sismicità media, che prevede l'obbligo di calcolo dell'azione sismica identica alla Zona 2; la sottozona 3s corrispondente alla zona sismica con valori >0.125 dell'accelerazione massima attesa al suolo (ag).



Figura 95: Classificazione sismica dei Comuni Italiani [fonte: https://gn.mase.gov.it/portale/servizio-di-consultazione-wms]

La Regione Emilia-Romagna, con Delibera G.R. del 23/07/2018 n. 1164, ha approvato l'aggiornamento della classificazione sismica di prima applicazione dei propri Comuni (DGR 1435/2003); tale aggiornamento è avvenuto ad effetto dell'unione di alcuni comuni del territorio regionale.

6.4.3 Rischio incendi

Di norma un impianto agrovoltaico è realizzato a terra su spazi aperti di grande estensione a destinazione generalmente agricola e nella localizzazione delle componenti che ne fanno parte occorre rispettare distanze minime da una serie di elementi sensibili individuati dal vigente quadro normativo tra cui: centri abitati e fabbricati isolati, rete viaria e ferroviaria, beni culturali e paesaggistici, nonché aree soggette a vincoli di carattere ambientale e paesaggistico.

Le lavorazioni necessarie per l'installazione dell'impianto agrovoltaico e delle opere connesse ricadono nella normale pratica dell'ingegneria civile, con l'eccezione dei lavori relativi alla parte elettrica del progetto, che attengono all'ingegneria impiantistica. In entrambe i casi non comportano rischi particolari che possano dare luogo ad incidenti, né l'utilizzo di materiali tossici, esplodenti o infiammabili.

La fase di cantiere sarà gestita in accordo con le norme vigenti in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro e sarà organizzata secondo un Piano Operativo di Sicurezza e un Piano di Sicurezza e Coordinamento.

La fase di esercizio dell'impianto agrovoltaico non comporta rischio di incidenti per i seguenti motivi:

- assenza di materiali infiammabili;
- assenza di gas o sostanze volatili tossiche;
- assenza di gas o sostanze volatili infiammabili;
- assenza di gas, composti e sostanze volatili esplodenti;
- assenza di materiali lisciviabili;
- assenza di stoccaggi liquidi.

Inoltre, dalla casistica incidentale di impianti già in esercizio, si riscontra una percentuale pressoché nulla di eventi, con le poche eccezioni di incendi in magazzini di stoccaggio di materiali elettrici (pannelli, cablaggi ecc.…).

Le tipologie di guasto di un impianto a pannelli fissi sono sostanzialmente di due tipi: meccanico ed elettrico.

1. I guasti di tipo meccanico comprendono la rottura del pannello o di parti del supporto, e non provocano rilascio di sostanze estranee nell'ambiente essendo solidi pressoché inerti.
2. I guasti di tipo elettrico comprendono una serie di possibilità che portano in generale alla rottura del mezzo dielettrico (condensatori bruciati, cavi fusi, quadri danneggiati, ...) per sovratensioni, cortocircuiti e scariche elettrostatiche in genere.

L'impianto non risulta vulnerabile di per sé a calamità o eventi naturali eccezionali, e la sua distanza da centri abitati elimina ogni potenziale interazione. La tipologia delle strutture e della tecnologia adottata eliminano la vulnerabilità dell'impianto a eventi sismici (non sono previste edificazioni o presenza di strutture che possono causare crolli), inondazioni (la struttura elettrica dell'impianto è dotata di sistemi di protezione e disconnessione ridondanti), trombe d'aria (le strutture sono certificate per resistere a venti di notevole intensità senza perdere la propria integrità strutturale), incendi (non sono presenti composti o sostanze infiammabili).

Inoltre, dal PTCP di Ferrara, il Comune di Bondeno non risulta interessato dalle aziende a rischio incidenti presenti sul territorio provinciale.

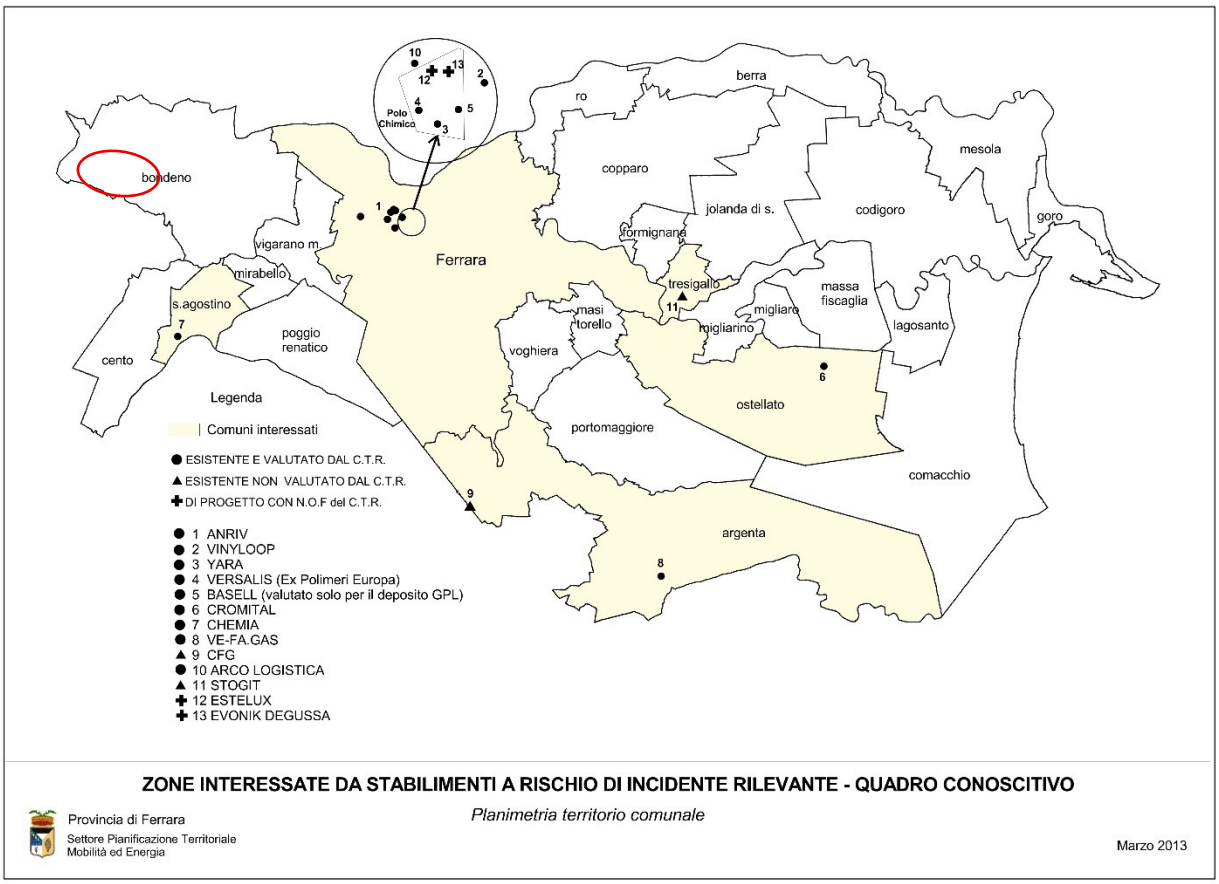


Figura 96: PTCP – Elab. 09 stabilimenti RIR – Carta sintesi

6.5 Impatti cumulativi con altri progetti

Per definizione gli impatti cumulativi sono: "accumulo di cambiamenti indotti dall'uomo nelle componenti ambientali di rilievo (VECs: Valued Environmental Components) attraverso lo spazio e il tempo. Tali impatti possono combinarsi in maniera additiva o interattiva" (H. Spaling, 1997). Gli impatti cumulativi di tipo additivo sono impatti dello stesso tipo che possono sommarsi e concorrere a superare valori di soglia che sono formalmente rispettati da ciascun progetto/intervento. Gli impatti cumulativi di tipo interattivo possono invece essere distinti in sinergici o antagonisti a seconda che l'interazione tra gli impatti sia maggiore o minore della loro addizione.

Al fine di considerare gli impatti cumulati con altri progetti esistenti e/o autorizzati, è stata effettuata una ricerca volta a verificare l'esistenza nell'area di studio di progetti di tipologia simile a quella in esame. Più nello specifico, è stata fatta una ricognizione dei progetti di impianti fotovoltaici e eolici sottoposti a procedure di VIA o di verifica di VIA posti entro un raggio di 5km e 10km dall'impianto oggetto del presente studio. Le fonti consultate per tale ricerca sono i portali istituzionali dedicati alle valutazioni e autorizzazioni ambientali di competenza nazionale, regionale (Emilia-Romagna) e provinciale (Ferrara).

Si sono analizzate le fonti presenti nei portali istituzionali dedicati alle procedure di valutazione e autorizzazione sia a livello regionale che nazionale; sono stati presi in analisi due buffer, relativamente di 5 e 10 km, dall'area in esame; si riporta quindi una breve descrizione dei progetti riscontrati.

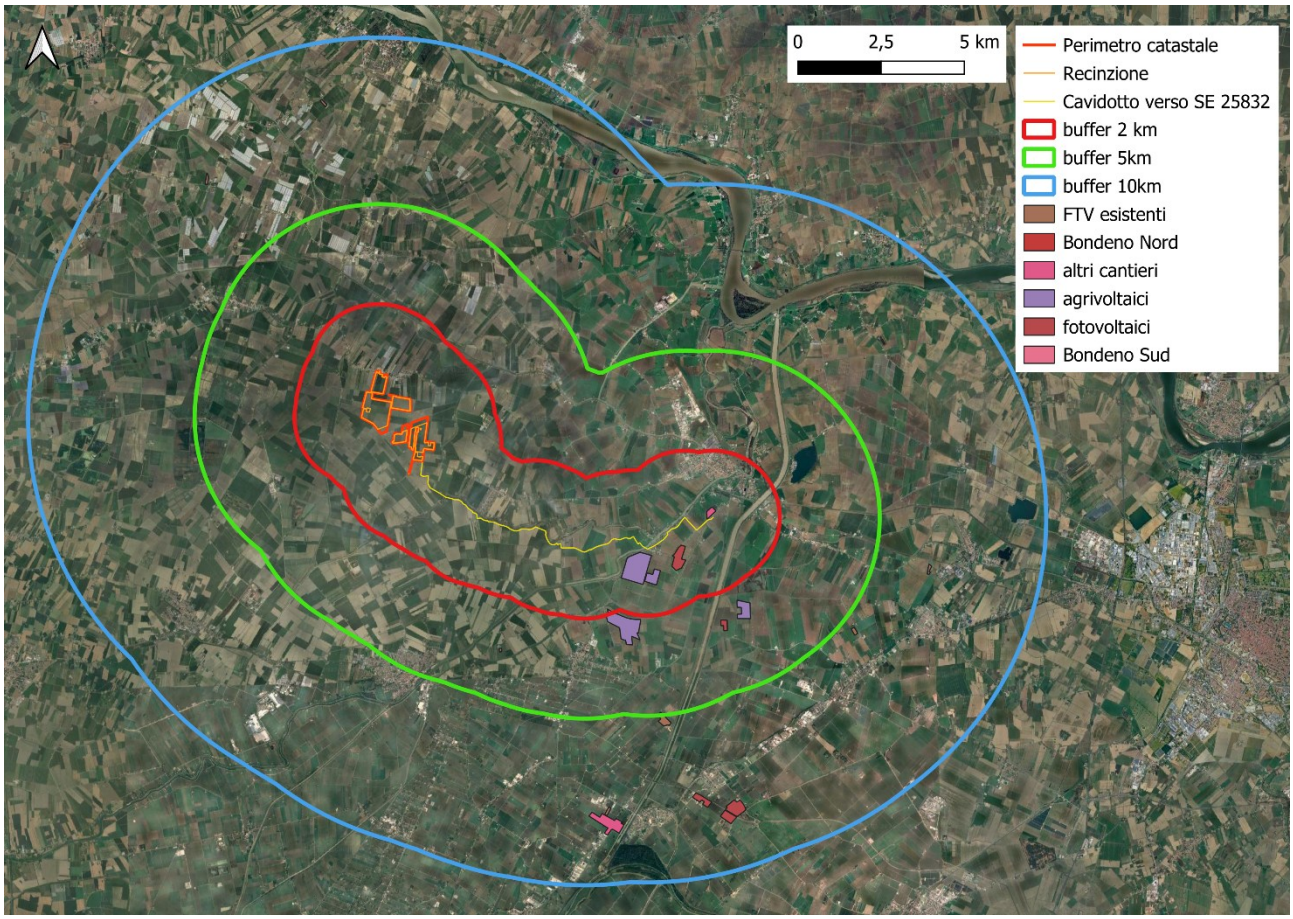


Figura 97: Buffer di 5 km e di 10 km rispetto l'area del progetto in esame (aree di impianto FV e opere di connessione)

Si sono contati un tot di n. 8 impianti in essere e n. 7 in fase autorizzativa. Si riportano le descrizioni nelle tabelle successive; per quanto riguarda gli impianti esistenti, viene fornita una stima della potenza sulla base della superficie occupata, in quanto le specifiche tecniche non sono disponibili.

Tabella 76: Potenza e superficie stimate degli impianti in funzione

	Superficie occupata	Potenza stimata
A	19.924 m^2	1,27 MW
B	84.857 m^2	5,41 MW
C	22.683 m^2	1,45 MW
D	20.077 m^2	1,27 MW
E	7.333 m^2	0,46 MW
F	3.504 m^2	0,22 MW
G	20.985 m^2	1,34 MW

H	16.103 m^2	1,03 MW

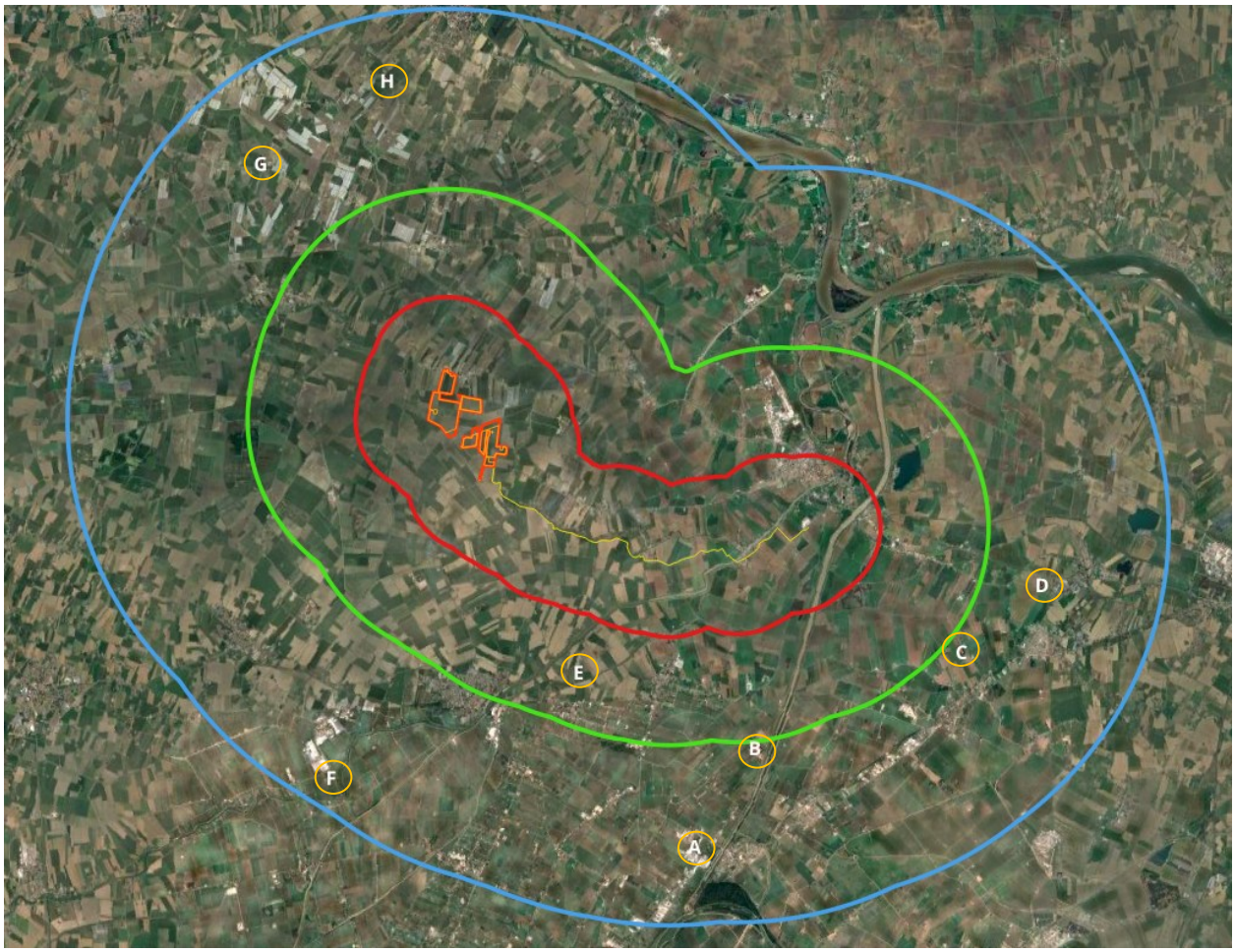


Tabella 77: Descrizione breve degli impianti in fase autorizzativa

Denominazione	Iter	Proponente	Potenza
Impianti Agrivoltaici			
Bondeno PV	Istruttoria tecnica CTPNRR-PNIEC	TEP RENEWABLES (Terre del Reno (ex Comune di Mirabello) PV) S.r.l.	13,79 MW
Fondo Pellegrina	Provvedimento di Screening - esito positivo	GRV SOLAR 1	7 MW
	Istanza di VIA	BONDENO S.r.l.	60 MW
Impianti Fotovoltaici			
Tiepolo Srl	VIA - esito positivo	Tiepolo Srl	8.942,40 kWp
Perla New Energy S.r.l.	Non assoggettamento a VIA	Perla New Energy S.r.l.	3.936,92 kWp
Le Donne	Verifica Assoggettabilità VIA (Screening) - esito positivo	William West 4 S.r.l.	8.800,00 kW

Sant'Agostino	Escluso dalla procedura di VIA	Sol.In.Cal. S.r.l.	5.500,00 KW
Terre del Reno	autorizzato con DET-AMB-2022-4042 del 08/08/2022 della Regione Emilia-Romagna	Sol.In.Cal. S.r.l.	5.728,50 KWP
Altri cantieri			
Ceramica Sant'Agostino S.p.A.	Art.6, c. 9 - Valutazione preliminare	Azienda Ceramica Sant'Agostino S.p.A.	
Linco Baxo	Verifica Assoggettabilità VIA (Screening) - esito positivo	Linco Baxo	

Gli effetti cumulativi prevedibili presso i ricettori vicini sono rappresentati dai seguenti contributi:

1. Per la componente atmosfera, al cumulo delle emissioni di inquinanti provenienti dal cantiere del progetto in esame con le emissioni in atmosfera generate dalla costruzione di altri impianti vicini;
2. Per la componente clima acustico, al cumulo delle emissioni di rumore prodotte dalle attività di cantiere del progetto in esame, nelle due fasi acusticamente più rilevanti, con il rumore generati dalle attività di cantiere di altri impianti vicini;
3. Per la viabilità, al cumulo del traffico generato nella fase di cantiere del progetto in esame con il traffico originato dalle esigenze logistiche di impianti vicini.
4. Per le componenti suolo e paesaggio, una eccessiva estensione degli impianti tale da coprire percentuali significative del suolo agricolo, la realizzazione di impianti su aree particolarmente espose in riferimento utilizzato oppure a siti di osservazione sensibili.

Tuttavia, per quanto riguarda le prime tre le componenti, atmosfera, clima acustico e viabilità, avranno un'incidenza temporanea e limitata all'area di intervento e saranno prese misure atte a ridurne al minimo l'entità; mentre per quanto riguarda il quarto punto, suolo e paesaggio, anche la sommatoria di più impianti, in particolare per quanto riguarda l'occupazione del suolo, su areali poco estesi o su terreni di pregio per le coltivazioni realizzate potrebbe rendere problematica una integrazione ottimale di questo genere di impianti.

Nondimeno, tutte le motivazioni sopra espresse non sono applicabili all'impianto in progetto in quanto le superfici utilizzate nella costruzione dell'impianto stesso non ricadono su terreni di pregio e mantengono circa l'80% di superficie agricola utile.

Si fa presente che l'effetto cumulo, che si potrebbe ottenere nell'eventuale istallazione di entrambi gli impianti nello stesso periodo temporale, tenderà ad essere mitigato dalla presenza della vegetazione prevista dal progetto lungo tutto il perimetro dell'impianto.

Al fine di contenere i possibili impatti cumulativi, derivanti esclusivamente dalle fasi di costruzione dei suddetti impianti, le fasi di cantiere verranno realizzate in tempi differenti per evitare la sovrapposizione delle lavorazioni e, di conseguenza, un aumento del traffico indotto e del rumore generato. In tal modo

verranno rispettati i limiti di zonizzazione acustica previsti per le zone d'intervento e il traffico veicolare non subirà eccessivi incrementi.

A seguire si riporta lo schema previsto per il verde all'interno dell'area di impianto, costituito da essenze arboree e arbustive autoctone.

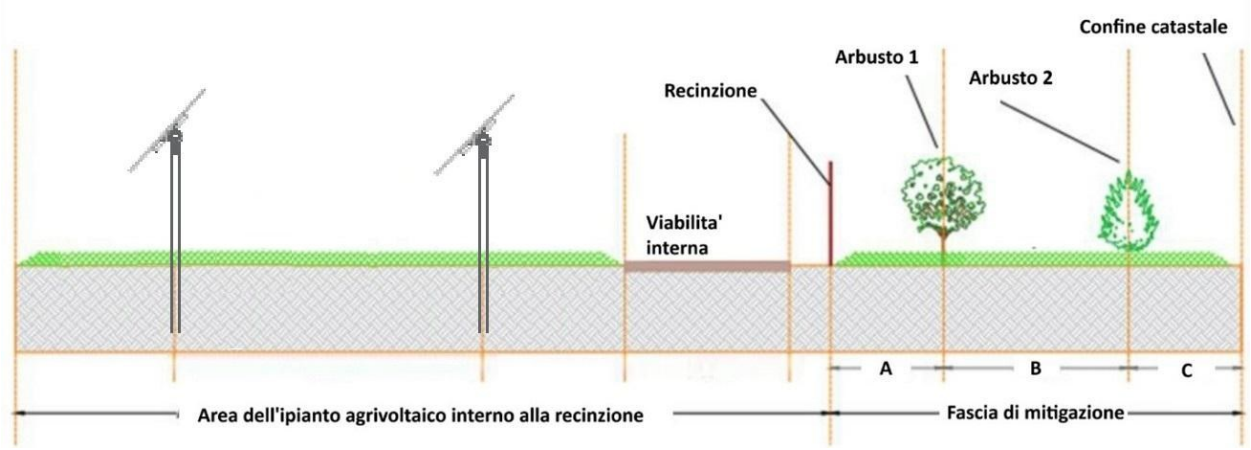


Figura 98: Proposta fascia mitigativa

Per quanto detto è quindi da ritenere assente, almeno allo stato di fatto, l'effetto cumulo con altri impianti sotto l'aspetto visivo paesaggistico risulterà mitigato e di lieve entità, grazie alle misure adottate per ridurne l'effetto.

7 Verifica interferenza attività minerarie

La Direttiva Direttoriale 11 giugno 2012 ha previsto la semplificazione delle procedure per il rilascio del Nulla Osta dell'autorità mineraria ai sensi dell'art. 120 del Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775. Tale direttiva prevede che il proponente la realizzazione di linee elettriche, sia da fonti rinnovabili che ordinarie, verifichi direttamente la sussistenza di interferenze con le aree delle concessioni vigenti utilizzando i dati disponibili nel sito del Ministero dello Sviluppo Economico. Nel caso non vengano rilevare interferenze con attività minerarie, il progettista può rilasciare una dichiarazione di non interferenza che equivale a pronuncia positiva da parte dell'amministrazione mineraria prevista dall'articolo 120 del Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775.

La verifica dell'area in oggetto di studio è stata effettuata utilizzando il WebGIS UNMIG e, come si evince dalla Figura 73, risulta solamente una minima porzione ricadente in area che presenta istanza di permesso di ricerca.



Figura 99 - Estratto - Verifica interferenza con atti [ArcGIS]

L'area in esame ricade in zona con permessi di ricerca; il nulla osta può essere sostituito con una dichiarazione del progettista secondo il modello proposto dal Ministero. La dichiarazione del progettista di insussistenza di interferenza equivale a pronuncia positiva da parte dell'amministrazione mineraria prevista dall'art. 120 del Regio Decreto 1775/1933.

8 Misure di mitigazione

Il progetto allo studio si inserisce all'interno di un'area prettamente destinata ad uso agricolo, inoltre è previsto il continuo dell'attività agricola all'interno nell'impianto con una rotazione colturale prevalentemente a foraggio e attività zootecnica adibita ad apicoltura.

8.1 Mitigazione in fase di cantiere

Gli impatti prevalente connessi al progetto allo studio si sostanziano prevalentemente nella fase di cantiere. Nella Tabella seguente si riporta il riepilogo delle misure di mitigazione previste in fase di cantiere per preservare la qualità delle componenti atmosfera, idrosfera/suolo e sottosuolo, rumore e viabilità durante la realizzazione delle opere di progetto. Tali misure risultano valevoli sia per la fase di costruzione che per quelle di dismissione e smantellamento dell'impianto.

Nel caso in qualunque modo dovessero emergere dei disagi per il disturbo prodotto dalla polverosità, il proponente interverrà tempestivamente con ulteriori misure di mitigazione, atte a eliminare/ridurre tali disagi.

Tabella 78 - Misure di mitigazione degli impatti per componente in fase di cantiere

Misure di mitigazione - Atmosfera	
Trattamento e movimentazione del materiale	- Agglomerazione della polvere mediante umidificazione del materiale;

	- Adozione di processi di movimentazione con scarse altezze di getto e basse velocità; - Irrorazione del materiale polverulento prima di procedere alla sua rimozione
Gestione dei cumuli	- Irrorazione con acqua dei materiali di pezzatura fine stoccati in cumuli; - Eventuali depositi a scarsa movimentazione saranno coperti con l'ausilio di teli
Aree di circolazione nei cantieri e all'esterno	- Limitazione della velocità massima sulle piste di cantiere (20/30 km/h); - Adeguato consolidamento delle piste di trasporto molto frequentate; - Eventuale lavaggio con motospazzatrici della viabilità ordinaria nell'intorno delle aree di cantiere; - Irrorazione periodica con acqua delle piste di cantiere; - Ottimizzazione dei carichi trasportati (mezzi possibilmente pieni); - Copertura del materiale trasportato con teloni
Macchine	- Impiego di mezzi d'opera e mezzi di trasporto a basse emissioni; - Utilizzo di sistemi di filtri per particolato per le macchine/apparecchi a motore diesel; - Manutenzione periodica di macchine e apparecchi - Spegnimento del motore dei mezzi e macchinari durante le operazioni di carico/scarico e in generale quando non necessario mantenerli accesi
Misure di mitigazione – Idrosfera/Suolo e sottosuolo	
Spandimenti accidentali	- Le operazioni di rifornimento del carburante dei mezzi impiegati dovranno essere effettuate esclusivamente all'interno dell'area predisposta, utilizzando contenitori-distributori conformi alle norme di sicurezza; - In caso di perdita di olio da parte dei mezzi meccanici impiegati si dovrà provvedere all'immediato allontanamento dall'area di cantiere, al confinamento della zona di terreno interessata con successiva bonifica del terreno e il trasporto a discarica autorizzata del materiale inquinato nel rispetto delle norme e delle procedure di igiene e di sicurezza vigenti.
Misure di mitigazione – Rumore	
Provvedimenti attivi	- Selezione preventiva delle macchine e delle attrezzature e miglioramenti prestazionali; - Manutenzione adeguata dei mezzi e delle attrezzature; - Attenzione alle modalità operative ed alla predisposizione del cantiere finalizzata ad evitare la concentrazione di mezzi attivi e lavorazioni in aree limitate;

	- Spegnimento dei motori nei casi di pause apprezzabili ed arresto degli attrezzi lavoratori nel caso di funzionamento a vuoto; - Limitazione dell'utilizzo dei motori ai massimi regimi di rotazione; - Utilizzo di attrezzature o macchinari con certificazione CE e di emissione acustica contenuta nella scheda tecnica; - Utilizzo di avvisatori acustici solo se non sostituibili con altri tipi di segnalatori luminosi; - Limitare l'utilizzo di attrezzature particolarmente rumorose negli orari dedicati a pause e riposo.
Misure di mitigazione - Viabilità	
Segnaletica di cantiere	- Installazione di apposita segnaletica stradale e di segnalazioni luminose in particolare nei punti critici della viabilità.
Riparazioni stradali	- In caso di usura delle pavimentazioni stradali, saranno effettuati interventi di riparazione localizzata o ricarica, a seconda della necessità, degli strati di finitura e/o stabilizzato calcareo a seconda della tipologia stradale interessata.
Misure di mitigazione – Salute Pubblica	
Segnaletica di cantiere	- Al fine di ridurre al minimo il rischio di incidenti, tutte le attività previste saranno comunicate preventivamente alle autorità locali competenti.
Personale addetto	- Prevedere corsi di formazione per il personale, finalizzati a promuovere comportamenti utili alla riduzione del rumore e delle emissioni atmosferiche, oltre che a incentivare una guida sicura e responsabile.
Viabilità/mezzi	- Al fine di ridurre i rischi stradali per la comunità locale e per i lavoratori durante le fasce orarie di maggiore traffico, dovranno essere adottate misure specifiche di prevenzione. Qualora possibile, saranno individuati percorsi alternativi che riducano l'impiego della rete viaria pubblica da parte dei mezzi di cantiere. - I mezzi e macchinari di lavoro utilizzati saranno caratterizzati da una ridotta emissione sonora e dotati di marcatura CE. Sarà garantito il loro corretto utilizzo e una loro regolare manutenzione. - Tutti i mezzi dovranno rispettare il limite di velocità imposto (sulle strade di cantiere non asfaltate tipicamente pari a 20 km/h) che limiterà notevolmente la produzione di rumori durante il transito dei mezzi.
Emissione polveri	- Al fine di contenere il sollevamento di polveri nei periodi di siccità di provvederà alla bagnatura delle gomme degli automezzi e all'umidificazione del terreno.
Misure di mitigazione – Flora e fauna	

Inquinamento luminoso	- Qualora si rendessero necessarie attività durante le ore notturne nel corso della fase di realizzazione, sarà adottato un livello di illuminazione contenuto, al fine di ridurre al minimo l'inquinamento luminoso e limitare gli effetti negativi sulla qualità ambientale e sulla funzionalità ecologica degli ecosistemi circostanti.
Movimento terra	- Le operazioni di movimentazione del terreno saranno effettuate in conformità alla normativa vigente e alle linee guida in materia di gestione dei cantieri, in coordinamento con l'Autorità competente. - Ove necessario un apporto di terreno dall'esterno, il prelievo dello stesso da aree esterne al cantiere dovrà essere preferibilmente effettuato presso siti privi di specie invasive.
Vegetazione/habitat	- A seguito di eventuali interventi di taglio, sfalcio o eradicazione, qualora siano presenti residui vegetali appartenenti a specie alloctone invasive, questi dovranno essere gestiti in modo da evitarne la dispersione nelle aree circostanti; a tal fine, sia nelle aree di deposito sia durante il trasporto, dovranno essere adeguatamente coperti con appositi teloni. Le superfici di terreno interessate dalle operazioni di rimozione dovranno essere accuratamente bonificate dai residui vegetali. - La recinzione perimetrale prevista a delimitazione del campo fotovoltaico sarà realizzata con elementi di minimo ingombro visivo e sarà opportunamente sollevata da terra per salvaguardare la permeabilità ecologica del contesto, garantendo lo spostamento in sicurezza piccoli mammiferi o altre specie animali di taglia contenuta (anfibi, rettili, ecc.). - Al fine di mitigare l'aspetto ambientale-paesaggistico lungo il perimetro dell'impianto è prevista la realizzazione di una fascia mitigativa arborea. - Saranno utilizzate strategie di controllo delle specie vegetali invasive ed esotiche.
Mezzi ed emissioni	- I mezzi coinvolti nell'installazione dei moduli fotovoltaici e nel trasporto dovranno circolare a velocità ridotte e si dovrà evitare di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e macchinari. -
Idrografia	- Laddove vi è interferenza del cavo di connessione con i corpi idrici sarà utilizzata la tecnologia di posa in opera T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata): tale metodologia ridurrà al minimo gli impatti sulla biodiversità.

8.2 Mitigazione in fase di esercizio

Come già ricordato, al fine di compensare la presenza nel territorio delle strutture che compongono l'impianto agrovoltaico, è prevista la realizzazione di filari arborei e arborei-arbustivi di mascheramento lungo il perimetro dell'impianto.

Tali strutture, oltre alla funzione di mascheramento, consentiranno l'inserimento dell'intervento in un sistema ecologico, garantendo transito e permanenza di selvatici di varia taglia oltre che contribuire allo sviluppo della rete ecologica.

Le fasce di nuova realizzazione consentiranno di mitigare l'impatto paesaggistico, considerando anche l'altezza dell'impianto/tracker – travi di sostegno infisse di altezza di 3,00 m.

Le aree circostanti agli elementi arborati andranno adeguatamente inerbite, per proteggere e stabilizzare ulteriormente i fossi perimetrali dell'impianto e per garantire la mobilità sia dei selvatici che per la manutenzione delle strutture vegetate.

Con riferimento all'ambiente idrico è prevista la presenza di materiali assorbenti sui mezzi. Si sono previste specie adattabili a terreni mediamente drenati, con una buona capacità di resistenza alla scarsità idrica nel periodo estivo in considerazione delle caratteristiche pedologiche e climatiche del sito.

9 Misure di monitoraggio

Le componenti ambientali che saranno oggetto di monitoraggio sono state individuate in accordo con quanto previsto dalle "*Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA*" del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. redatte dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con la collaborazione dell'ISPRA e del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo e rilasciate in data 16.06.2014.

Per il progetto in esame le componenti ed i fattori ambientali presi in esame per le finalità di cui al presente Piano di Monitoraggio Ambientale sono i seguenti:

- Atmosfera: qualità dell'aria e caratterizzazione meteoclimatica;
- Flora e fauna: valutazione della crescita di possibili specie invasive/ruderali/esotiche e dell'impatto sull'avifauna;
- Rumore: considerato in rapporto all'ambiente umano;
- Vibrazioni: considerato in rapporto all'ambiente umano e al patrimonio edilizio;
- Ambiente idrico (acque sotterranee);
- Suolo e sottosuolo;
- Attività agricola.

Le misure di monitoraggio proposte sono riportate nell'Elaborato *PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE.*

10 Analisi delle alternative

10.1 Parco agrivoltaico

Il confronto fra le alternative di progetto viene effettuata utilizzando l'analisi SWOT, uno strumento di supporto alle decisioni utilizzato comunemente dalle organizzazioni per effettuare scelte strategiche e a lungo termine.

Il confronto fra le alternative si fonda sulla comparazione qualitativa fra punti di forza, punti di debolezza, minacce e opportunità identificare ed elencare per le possibili opzioni progettuali relative allo sfruttamento di fonti di energia rinnovabile.

A livello metodologico, dall'analisi SWOT di ogni alternativa di progetto derivano 3 giudizi complessivi sulle componenti: economia (convenienza sul lungo termine), sociale (opportunità occupazionali e rapporti con gli stakeholders) e ambientale (tutela delle matrici ambientali target e coerenza alle previsioni normative).

Il giudizio complessivo viene attribuito attraverso l'utilizzo di simboli facilmente comprensibili:

- Sostenibilità economica rappresentata dall'euro;
- Sostenibilità sociale raffigurata dalla sagoma stilizzata di una persona;
- Sostenibilità ambientale ritratta come un albero.

Il giudizio varia su una scala che va da "1" a "3" dove:

- N. 1 simbolo corrispondente ad un "basso livello di sostenibilità";
- N. 2 simboli significano "medio livello di sostenibilità";
- N. 3 simboli coincidono con un "elevato livello di sostenibilità".

Il giudizio globale riassume i "punteggi" attribuiti alle tre componenti e viene espresso attraverso "emoticon" di gradimento, largamente utilizzati in molti contesti in cui è richiesta l'attribuzione di un giudizio qualitativo.

10.1.1 Alternativa "0"

Rappresenta la mancata realizzazione del progetto in esame ed il mantenimento dello *status quo*. In assenza di iniziative ed investimenti nell'area, il sito continuerà ad essere coltivato per la produzione cerealicola attualmente effettuata nell'area.

Tabella 79 - Analisi SWOT Alternativa "0"

Alt "0"	Vantaggi e opportunità	Rischi e pericoli

Fattori di origine interna	Punti di forza (*strengths*) - Non richiede l'investimento di risorse economiche per la realizzazione di nuove opere/impianti; - Non comporta impatti legati alla fase di cantiere, seppur temporanei; - Mantiene inalterato lo stato attuale dei luoghi; - Non richiede l'espletamento di procedure amministrative (VIA, CdS, ecc.)	Punti di debolezza (*weaknesses*) - L'assetto idraulico dell'aera non viene rivisto né migliorato; - Non consente la creazione di nuovi posti di lavoro; - Politiche di selezione degli stakeholders non implementate
Fattori di origine esterna	Opportunità (*opportunities*) - Mantenimento delle aree in questione libere da progettualità per usi futuribili.	Minacce (*threats*) - Non contribuisce agli obiettivi stabiliti dalla politica energetica europea, nazionale e regionale; - Non produce indotto e vantaggi economici per la collettività.

Giudizio differenziale di sostenibilità Alternativa "0"

Sensibilità economica 

Sostenibilità sociale 

Sostenibilità ambientale 

Giudizio globale 

10.1.2 Alternativa 1: realizzazione di un impianto agrovoltaico tradizionale con pannelli infissi in silicio cristallino

Una possibile alternativa al progetto in esame è rappresentata dall'opzione di sfruttare i circa 110 ha di terreno disponibili per la produzione di energia fotovoltaica utilizzando pannelli fissi in silicio cristallino.

Considerando un fattore di riempimento del 45% per evitare ombreggiamenti e i dati disponibili in bibliografica che forniscono un valore di 2,2 ha per l'installazione di 1 MWp, si avrebbe la possibilità di installare un impianto di circa 63 MWp.

Il costo per l'installazione di un tale impianto sarebbe certamente inferiore per il minor numero di pannelli installati e per i sostegni semplici utilizzati ma tutti gli apprestamenti legati alla sistemazione dell'area (con la realizzazione dei bacini di laminazione e piantumazioni perimetrali di mitigazione), agli impianti elettrici, alle cabine di campo e alla cabina di consegna rimarrebbero pressoché identici a quelli indicati per l'alternativa di progetto. L'ombreggiamento permanente del terreno sottostante ai pannelli e l'ostacolo

alle acque meteoriche comportano di fatto impermeabilizzazione del suolo e consente solo un limitato sviluppo di copertura erbacea.

Tabella 80 - Analisi SWOT Alternativa "1"

Alt "0"	Vantaggi e opportunità	Rischi e pericoli
Fattori di origine interna	Punti di forza (*strengths*) - Consente la creazione di nuovi posti di lavoro; - Non comporta un elevato indice di ricoprimento dell'area.	Punti di debolezza (*weaknesses*) - Comporta impatti legati alla fase di cantiere, seppur temporanei; - Comporta impermeabilizzazione di suolo; - Comporta l'intrusione visiva di elementi estranei allo stato attuale dei luoghi che richiedono l'apprestamento di misure di mitigazione; - Richiede l'espletamento di procedure amministrative (VIA, CdS, ecc.) con tempistiche ed esito incerti; - Non consente di massimizzare la produzione di energia fotovoltaica per unità di superficie
Fattori di origine esterna	Opportunità (*opportunities*) - Contribuisce seppure in modo contenuto agli obiettivi stabiliti dalla politica energetica europea, nazionale e regionale; - Produce indotto e vantaggi economici per la collettività.	Minacce (*threats*) - Esternalità negative legate al mancato insediamento di attività produttive, artigianali.

Giudizio differenziale di sostenibilità Alternativa "0"

Sostenibilità economica 

Sostenibilità sociale 

Sostenibilità ambientale 

Giudizio globale 

10.1.3 Alternativa 2: proposta di progetto

Si riferisce alla realizzazione dell'alternativa di progetto, ovvero di un impianto agrovoltaico con l'impiego di sostegni ad inseguimento solare di tipo monoassiale. L'efficacia generale del progetto in termini di produzione di energia viene implementata grazie all'utilizzo di pannelli mobili, in grado di orientarsi nel corso della giornata massimizzando la radiazione diretta intercettata, lasciando però passare all'interno del sistema una quota di radiazione riflessa che permette la crescita di una piantagione di leguminose

sottostante. La presenza dei pannelli fotovoltaici ad inseguimento determina un certo grado di ombreggiamento del suolo sottostante proteggendolo da eccessi di calore. In caso di pioggia i pannelli possono assumere automaticamente la posizione verticale consentendo di mantenere la completa permeabilità del terreno agricolo. Il progetto pertanto non comporta consumo di suolo, se non per le trascurabili impermeabilizzazioni dovute alla realizzazione delle cabine, né perdita di funzionalità ecosistemica dei terreni.

Tabella 81 - Analisi SWOT Alternativa "2"

Alt "0"	Vantaggi e opportunità	Rischi e pericoli
Fattori di origine interna	Punti di forza (*strengths*) - Consente la creazione di nuovi posti di lavoro; - Consente di ottenere ottime rese di produzione di energia fotovoltaica per unità di superficie; - L'ombreggiamento parziale del suolo da parte dei pannelli protegge il terreno da eccessi di calore; - Non comporta impermeabilizzazione di suolo né perdita di funzionalità ecosistemica; - L'assetto idraulico dell'area viene rivisto e migliorato grazie alla realizzazione del bacino di laminazione riducendo fenomeni di ristagno.	Punti di debolezza (*weaknesses*) - Comporta impatti legati alla fase di cantiere, seppur temporanei; - Comporta l'intrusione visiva di elementi estranei allo stato attuale dei luoghi che richiedono l'apprestamento di misure di mitigazione; - Richiede l'investimento di importanti risorse economiche per la realizzazione di nuove opere/impianti; - Richiede l'espletamento di procedure amministrative (VIA, CdS, ecc.) con tempistiche ed esito incerti.
Fattori di origine esterna	Opportunità (*opportunities*) - Contribuisce in misura significativa agli obiettivi stabiliti dalla politica energetica europea, nazionale e regionale; - Produce indotto e vantaggi economici per la collettività.	Minacce (*threats*) - Non sono presenti minacce.

Sostenibilità economica 

Sostenibilità sociale 

Sostenibilità ambientale 

Giudizio globale 

11 Conclusioni

Il sito prescelte, che occuperà una superficie di circa 180 ha, nel Comune di Bondeno (Fe), presenta caratteristiche ottimali per l'installazione di un impianto agrivoltaico, tra cui:

- Proprietà geomorfologiche che rendono il sito perfetto per la disposizione dei moduli, garantendo rendimenti altissimi;
- Presenza di rete elettrica e viaria ramificate che semplificano il trasporto e l'immissione in rete di una grande mole di energia.

L'area oggetto di intervento, caratterizzata dalla presenza prevalente di colture agricole intensive, è attraversata da una fitta rete di elementi idraulici, tra cui il Cavo Napoleonico (noto anche come Scolmatore del Reno), canale artificiale multifunzionale della pianura emiliana che mette in collegamento i fiumi Reno e Po. Tale infrastruttura idraulica si colloca ad una distanza di circa 10km dal sito individuato per l'installazione del campo fotovoltaico, non venendo quindi interessata dalle opere di progetto. La porzione di territorio destinata all'impianto risulta idonea sotto il profilo tecnico e logistico, presentando un'adeguata esposizione solare e buoni livelli di accessibilità grazie alla presenza di infrastrutture viarie esistenti.

Dalle valutazioni effettuate emerge che le principali interferenze tra il progetto e le componenti ambientali si concentrano prevalentemente nella fase di realizzazione delle opere e, in misura minore, durante la fase di dismissione. Tali impatti, per loro natura, sono temporanei, reversibili e di entità contenuta. Anche nel corso della fase di esercizio, sebbene di durata più estesa, le interazioni previste con l'ambiente risultano limitate e di ridotta rilevanza. È opportuno sottolineare che, in tutte le fasi del ciclo di vita dell'impianto — cantiere, esercizio e dismissione — saranno attuate specifiche misure di mitigazione, sia di tipo tecnico che gestionale, volte a garantire la tutela dell'ambiente e a minimizzare ogni possibile criticità sul territorio.

Va innanzitutto evidenziato che, nell'ambito delle interferenze considerate nella fase di esercizio, sono inclusi anche effetti positivi, tra cui spicca la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile. Tale produzione comporta una significativa riduzione delle emissioni di macroinquinanti atmosferici e di gas climalteranti, con ricadute favorevoli sulla qualità dell'aria e, di riflesso, sulla salute pubblica.

In secondo luogo, ma di pari rilevanza, si sottolinea che l'intervento progettuale prevede la realizzazione di un impianto in regime agrivoltaico. Questa scelta strategica da parte del Proponente consente di integrare la generazione di energia solare con il mantenimento della vocazione agricola dei terreni. Le aree non occupate direttamente dalle infrastrutture saranno infatti destinate alla coltivazione, evitando il cambio di destinazione d'uso del suolo. Le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici saranno installate in modo da garantire un'adeguata distanza tra i pali, favorendo le pratiche agricole tra le interfila e assicurando un'adeguata illuminazione del suolo. Anche la distribuzione dei pannelli sarà ottimizzata al fine di minimizzare le zone d'ombra e massimizzare la produttività agronomica del sito.

Indice delle Figure

Figura 1: Ortofoto dell'area in esame (in rosso: area catastale impianto AGFTV e opere di connessione in azzurrp) 7

Figura 2: Traiettoria della quota FER complessiva [Fonte GSE e RSE] 13

Figura 3: Potenza installata in impianti a fonti rinnovabili in Emilia-Romagna [Fonte: Allegato 2 – PER] ... 18

Figura 4: Carta unica dei criteri generali di localizzazione degli impianti fotovoltaici approvata con D.G.R. n.46/2011e legenda completa 21

Figura 5: Tav. 1 PTPR93 area FTV 23

Figura 6: Unità di Paesaggio Regionali 24

Figura 7: PTPR93 Tutele 25

Figura 8: Tutele idrografiche del PTCP 28

Figura 9: Fasce UNESCO relative alla città di Ferrara 41

Figura 10: Patrimonio culturale E-R (portale WebGis) 42

Figura 11: Unità di Paesaggio "dei Serragli" 42

Figura 12: Rete Ecologica Provinciale 43

Figura 13: Tav. C 1.0 Inquadramento generale 44

Figura 14: Tav. B 2 Sistema naturale e ambientale 45

Figura 15: Tav. C1.2.0 Sintesi ambientale 46

Figura 16: Tav C1.2.1a Elementi storico testimoniali 47

Figura 17: Tav. C 2.0 Sintesi mobilità 48

Figura 18: Tav. C 3.2 Carta dell'uso agricolo del suolo 49

Figura 19: Tav. D 3 Principali tutele paesistico-ambientali 50

Figura 20: Rispetti e vincoli dati dal PRG di Vigarano M. 56

Figura 21: PRG Zonizzazione 58

Figura 22: PRG Zonizzazione acustica 62

Figura 23: PRG PAI 62

Figura 24: PRG Finale Emilia..... 64

Figura 25: Territori costieri tutelati 66

Figura 26: Territori contermini ai laghi..... 66

Figura 27: Fiumi, torrenti e corsi d'acqua tutelati(in arancione la recinzione prevista dell'impianto esterna alle fasce di tutela) 67

Figura 28: Le montagne eccedenti i 1.200 m s.l.m..... 67

Figura 29: Ghiacciai tutelati dell'Emilia-Romagna..... 68

Figura 30: Parchi e riserve dell'Emilia-Romagna 68

Figura 31: Foreste e boschi tutelati..... 69

Figura 32: Le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici 69

Figura 33: Le zone umide tutelate dal decreto 70

Figura 34: Beni paesaggistici tutelati 70

Figura 35: Sintesi dei vincoli paesaggistici..... 71

Figura 36: Limiti distretto di bacino del fiume Po 72

Figura 37:Rischio PAI..... 73

Figura 38: Pericolosità PAI 73

Figura 39: Estensione alluvioni bacino del Po 74

Figura 40: Classi di rischio PGRA 75

Figura 41: Visuale della ZPS nelle vicinanze del sito in progetto 77

Figura 42: Inquadramento su CTR della linea potenziamento/rifacimento delle direttrici RTN a 132 kV "Bondeno - Finale Emilia", "Bondeno - Ferrara Cassana - Ferrara ZI..... 106

Figura 43: inquadramento dei terreni su ortofoto..... 107

Figura 44: Inquadramento su ortofoto dell'area in esame e le opere di connessione..... 107

Figura 45: Layout di progetto 108

Figura 46: Rappresentazione sottocampi impianto 109

Figura 47: Viste laterali strutture di tracking per impianto agrivoltaico avanzato 111

Figura 48: Layout generale di impianto 112

Figura 49: Inverter di stringa Huawei SUN2000-330-KTL-H1 113

Figura 50: Cabina di trasformazione containerizzata 114

Figura 51: Sezione tipica di scavo per posa cavidotto BT di collegamento inverter di stringa – Skid di trasformazione 116

Figura 52: Sezione tipica di scavo per posa cavidotto BT di collegamento Skid di trasformazione – Cabina di raccolta 36kv 116

Figura 53: Immagine tipo delle cabine containerizzate con funzionalità di magazzino/alloggio quadri di controllo ausiliari e sistemi SCADA 117

Figura 54: Sezione tipo piazzali e viabilità interna all'impianto 120

Figura 55: Immagine tipo della recinzione prevista, di altezza pari a 2,5 m 121

Figura 56: Immagine tipo pali per illuminazione e videosorveglianza 122

Figura 57: Localizzazione nuova SE 132/36kV 127

Figura 58: Esempio grafico del layout della fascia di mitigazione 133

Figura 59: Vista dall'alto delle opere di mitigazione 135

Figura 60: Vista di profilo delle opere di mitigazione 135

Figura 61: Temperature medie anno 2020 [Arpae - Emilia-Romagna] 142

Figura 62: Temperature minime anno 2020 [Arpae - Emilia-Romagna] 142

Figura 63: Temperature massime anno 2020 [Arpae - Emilia-Romagna] 143

Figura 64: Precipitazione cumulata anno 2020 [ARPAE Emilia-Romagna] 143

Figura 65: Precipitazione cumulata annua nella stazione urbana di Ferrara anno 2020 [ARPAE Emilia-Romagna] 144

Figura 66: Zonizzazione regionale - rete aria [ARPAE Emilia-Romagna] 145

Figura 67: Distribuzione delle stazioni di monitoraggio della Rete Regionale Qualità dell'Aria 145

Figura 68 - Rete Regionale di monitoraggio a Ferrara – Pianura Est. (fonte Arpae – Emilia-Romagna).... 146

Figura 69: Zonizzazione acustica comunale 150

Figura 70: Carta Geomorfologica della Provincia di Ferrara 151

Figura 71: Stralcio della Carta Geomorfologica dell'area in esame..... 152

Figura 72: Suddivisione della Regione Emilia-Romagna in base alla classificazione sismica [PTCP Provincia di Ferrara] 153

Figura 73: Idrografia nei pressi dell'area di intervento 155

Figura 74 : Rete idrografica superficiale del sito in esame [ARPAE Emilia-Romagna] 156

Figura 75: Sistema di classificazione ai sensi della Dir 2000/60/CE..... 157

Figura 76 - Stralcio della tabella riassuntiva dello SE dei corpi idrici superficiali [ARPAE 2020 DATI AMBIENTALI]..... 158

Figura 77 - Stralcio della tabella riassuntiva dello SC dei corpi idrici superficiali [ARPAE 2020 DATI AMBIENTALI]..... 159

Figura 78: Rete idrografica sotterranea del sito in esame [ARPAE Emilia-Romagna]..... 161

Figura 79: Valutazione Stato Quantitativo Acque Sotterranee (SQUAS)..... 163

Figura 80: Distribuzione territoriale dello stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei (2014-2019)..... 163

Figura 81: Valutazione Stato Chimico Acque Sotterranee (SCAS) e parametri 164

Figura 82: Distribuzione territoriale dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei (2014-2019)..... 164

Figura 83: Unità di Paesaggio - P.T.P.R..... 170

Figura 84: Maceri presenti nell'area in esame 174

Figura 85: Ipotesi viabilità di accesso..... 180

Figura 86: Andamento dell'efficienza di abbattimento delle emissioni in funzione del contenuto di umidità del suolo (Fonte: Linee Guida Valutazione emissioni ARPAT) 189

Figura 87: Buffer degli inquinanti atmosferici calcolati precedentemente..... 192

Figura 88: Sistema di rifornimento mezzi cantiere con vasca di contenimento..... 194

Figura 89: Ricettori individuati 200

Figura 90: Direttrice di traffico in ingresso all'area di intervento 203

Figura 91: Mappa ambiente propagazione (modello previsionale) con indicazione area campo fotovoltaico e ricettori individuati 218

Figura 92: Mappa ambiente propagazione (modello previsionale) con indicazione area campo fotovoltaico e ricettori individuati 219

Figura 93: Altezza percepita in funzione della distanza di osservazione 223

Figura 94: Sezione di posa per cavidotto 36 kV di collegamento tra impianto agrivoltaico e Stazione Elettrica 226

Figura 95: Classificazione sismica dei Comuni Italiani [fonte: https://gn.mase.gov.it/portale/servizio-di-consultazione-wms] 231

Figura 96: PTCP – Elab. 09 stabilimenti RIR – Carta sintesi 233

Figura 97: Buffer di 5 km e di 10 km rispetto l'area del progetto in esame (aree di impianto FV e opere di connessione) 234

Figura 99: Proposta fascia mitigativa 237

Figura 100 - Estratto - Verifica interferenza con atti [ArcGIS] 238

Indice delle Tabelle

Tabella 1: I principali elementi specifici da tutelare dell'UdP "delle Masserie" 51

Tabella 2 - Descrizione della ZPS [Fonte Regione Emilia-Romagna] 77

Tabella 3 - Percentuale copertura degli habitat presenti nella ZPS [Fonte Regione Emilia-Romagna] 78

Tabella 4 - Habitat di interesse comunitario censiti nel 2011 78

Tabella 5: Specie di cui all'articolo 4 della direttiva 2009/147/CE ed elencati nell'allegato II della direttiva 92/43/CEE e valutazione del sito per essi 78

Tabella 6: Altre importanti specie di flora e fauna 82

Tabella 7: Minacce, pressioni e attività con impatti sul sito (Rango: H=high, M=medium, L=low. Interno/esterno: i=interno, o=esterno, b=entrambi). 83

Tabella 8 - Descrizione della ZPS [Fonte Regione Emilia-Romagna] 83

Tabella 9 - Percentuale copertura degli habitat presenti nella ZPS [Fonte Regione Emilia-Romagna] 84

Tabella 10 - Habitat di interesse comunitario censiti nel 2011 84

Tabella 11: Specie di cui all'articolo 4 della direttiva 2009/147/CE ed elencate nell'allegato II della direttiva 92/43/CEE e valutazione del sito per le stesse 85

Tabella 12: Altre importanti specie di flora e fauna 94

Tabella 13: Minacce, pressioni e attività con impatti sul sito (Rango: H=high, M=medium, L=low.Interno/esterno: i=interno, o=esterno, b=entrambi). 94

Tabella 14 - Descrizione della ZPS [Fonte Regione Emilia-Romagna] 95

Tabella 15 - Percentuale copertura degli habitat presenti nella ZPS [Fonte Regione Emilia-Romagna] 95

Tabella 16 - Habitat di interesse comunitario censiti nel 2011 96

Tabella 17: Specie di cui all'articolo 4 della direttiva 2009/147/CE ed elencate nell'allegato II della direttiva 92/43/CEE e valutazione del sito per le stesse 96

Tabella 18: Altre importanti specie di flora e fauna 98

Tabella 19: Minacce, pressioni e attività con impatti sul sito (Rango: H=high, M=medium,L=low.Interno/esterno: i=interno, o=esterno, b=entrambi). 99

Tabella 20: Presenza o meno dei mappali dell'area in esame nelle aree idonee per l'installazione di impianti fotovoltaici indicare al comma 8 dell'articolo 20 del D.L. 199/2021 102

Tabella 21: Sintesi descrittiva del progetto 104

Tabella 22: Occupazione aree di impianto 111

Tabella 23: Superfici occupate da cabine di trasformazione 114

Tabella 24: Scelte progettuali per le varie tipologie di cavi interni all'impianto fotovoltaico 115

Tabella 25: Stima dei volumi movimentati per ognuno dei componenti la viabilità interna e i piazzali 121

Tabella 26 - Cronoprogramma di cantiere (p.te 1), in evidenza (X) il periodo a maggior fabbisogno logistico 123

Tabella 27 - Cronoprogramma di cantiere (p.te 2), in evidenza (X) il periodo a maggior fabbisogno logistico 123

Tabella 28 - Stima della produzione 125

Tabella 29: Breve descrizione della morfologia del ligustro 131

Tabella 30 - Configurazione delle stazioni di monitoraggio dell'aria più vicine al Comune di Bondeno [ARPAE Emilia-Romagna] 146

Tabella 31 - Report dati anno 2020 valori qualità dell'aria [ARPAE Emilia-Romagna] 146

Tabella 32 – Valori numerici di ciascun indicatore relativi alla stazione di monitoraggio considerata, nel periodo 2011-2020. In rosso i valori che eccedono i limiti annuali previsti dalla normativa [ARPAE Emilia-Romagna] 146

Tabella 33 - Stime di emissione relative al Comune di Terre del Reno (ex Comune di Mirabello) per l'anno 2017, suddivise per macrosettore [INventario EMissioni ARia INEMAR Emilia-Romagna 2017] 147

Tabella 34 - Valori limiti di emissione - Leq in dB (A) 149

Tabella 35 - Valori limiti di immissione - Leq in Db (A) 149

Tabella 36 - Classificazione delle zone sismiche del territorio italiano 152

Tabella 37 - Stralcio della Tabella all'interno del PTCP della Provincia di Ferrara con l'elenco dei comuni e relativa classificazione sismica. In rosso il comune interessato. 153

Tabella 38 - Sintesi delle potenziali interferenze sul sistema ambientale 168

Tabella 39: Sintesi Unità di Paesaggio 170

Tabella 40: Ripartizione 2019 dei maceri in base al nuovo assetto amministrativo. I nomi in maiuscolo indicano comuni derivati da fusioni amministrative. Fiscaglia: unione di Massa Fiscaglia, Migliarino, Migliaro; Riva del Po: unione di Berra e Ro Ferrarese; Terre del Reno: unione di S. Agostino e Mirabello; Tresignana: unione di Tresigallo e Formignana 173

Tabella 41 - Impatti potenziai in fase di cantiere 176

Tabella 42 - Fattori di emissione selezionati per veicoli pesanti 179

Tabella 43 - Flussi di massa NOx 180

Tabella 44 - Flussi di massa PM_{10} 181

Tabella 45 - Flussi di massa $PM_{2.5}$ 181

Tabella 46 - Flussi di massa SO_2 181

Tabella 47 - Stima delle emissioni inquinanti nel territorio della Provincia di Ferrara (fonte: ARPAE, inventario INEMAR 2019). Dove PST: polveri totali sospese, COVnm: composti volatili ad esclusione del metano 182

Tabella 48 I flussi di massa degli inquinanti emessi dal traffico veicolare indotto sono stati quindi confrontati con i dati INEMAR relativi alle emissioni rilasciate dai mezzi pesanti (camion e autobus) 182

Tabella 49 – Tipologia, potenza, numero dei mezzi di cantiere e fattori di emissione (EMEP/EEA, 2019) 184

Tabella 50 – Stima delle emissioni di inquinanti prodotte nel corso delle attività di cantiere 184

Tabella 51 – Volume di materiale movimentato 185

Tabella 52 - Calcolo del flusso di massa dovuto alle attività di scavo 186

Tabella 53 - Calcolo del flusso di massa dovuto al carico dei camion 186

Tabella 54 - Calcolo del flusso di massa di PM_{10} dovuto allo scarico del materiale scavato nelle aree di cantiere 186

Tabella 55 - Calcolo del fattore di emissione - formazione e stoccaggio dei cumuli 187

Tabella 56 - Calcolo del flusso di massa di PM_{10} dovuto alla formazione e allo stoccaggio dei cumuli 187

Tabella 57 – Parametri per la determinazione del fattore emissivo EF_i 188

Tabella 58 - Calcolo del flusso di massa di PM_{10} dovuto al transito di mezzi su strade non asfaltate 188

Tabella 59 - Flussi di massa del PM_{10} quantificati per tipologia di sorgente emissiva 189

Tabella 60 – Valori dei coefficienti di dispersione calcolati in funzione dei coefficienti di stabilità 190

Tabella 61 - Concentrazioni medie dei principali inquinanti atmosferici a distanze crescenti dalla sorgente 190

Tabella 62 - Valori percentuale, %, della potenza utilizzata in funzione del fattore di carico 195

Tabella 63 - Stima della Produzione di CO_2 durante il cantiere 195

Tabella 64 - Stima dei consumi complessivi "Area Fenice" suddivisi nei settori BEI 2013 196

Tabella 65 - Individuazione principali fasi di cantiere previste per il progetto in esame 198

Tabella 66: Fasi di lavoro e potenze sonore delle sorgenti di cantiere individuate 199

Tabella 67 - Cronoprogramma di cantiere, in evidenza (X) il periodo a maggior fabbisogno logistico 201

Tabella 68 - Stima ipotetica mezzi/giorno e transiti/giorno indotti nelle fasi di cantiere a più elevata esigenza di trasporto 202

Tabella 69 - Riassuntivo degli impatti generati nella fase di cantiere 210

Tabella 70 - Impatti potenziali in fase di esercizio 213

Tabella 71 - Variazione del coefficiente di permeabilità 216

Tabella 72: Livelli sonori sorgenti sonore (scenario di esercizio) 218

Tabella 73: Altezza percepita in funzione della distanza di osservazione 222

Tabella 74 - Riassuntivo degli impatti generati nella fase di esercizio 228

Tabella 75 - Cronoprogramma dei lavori di dismissione 229

Tabella 76: Potenza e superficie stimate degli impianti in funzione 234

Tabella 77: Descrizione breve degli impianti in fase autorizzativa 235

Tabella 78 - Misure di mitigazione degli impatti per componente in fase di cantiere 238

Tabella 79 - Analisi SWOT Alternativa "0" 243

Tabella 80 - Analisi SWOT Alternativa "1" 245

Tabella 81 - Analisi SWOT Alternativa “2" 246