AIPo
Agenzia Interregionale per il fiume Po

AGENZIA INTERREGIONALE PER IL FIUME PO – PARMA

Strada Giuseppe Garibaldi 75, I-43121 Parma

MO-E-1357 – ADEGUAMENTO DEI MANUFATTI DI REGOLAZIONE E SFIORO DELLA CASSA DI ESPANSIONE DEL FIUME SECCHIA COMPRENSIVO DELLA PREDISPOSIZIONE DELLA POSSIBILITÀ DI REGOLAZIONE IN SITUAZIONI EMERGENZIALI ANCHE PER PIENE ORDINARIE IN RELAZIONE ALLA CAPACITÀ DI DEFLUSSO DEL TRATTO ARGINATO (EX CODICE 10969) E AVVIO DELL'ADEGUAMENTO IN QUOTA E POTENZIAMENTO STRUTTURALE DEI RILEVATI ARGINALI DEL SISTEMA CASSA ESPANSIONE ESISTENTE

MO-E-1273 – LAVORI DI AMPLIAMENTO E ADEGUAMENTO DELLA CASSA DI ESPANSIONE DEL FIUME SECCHIA NEL COMUNE DI RUBIERA (RE) (ACCORDO DI PROGRAMMA MINISTERO – RER – PARTE A)

PROGETTO DEFINITIVO

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE E STIMA IMPATTI

ELABORATO N° **R.11.3**

IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI:

CAPOGRUPPO MANDATARIA
PROGETTAZIONE GENERALE – INGEGNERIA IDRAULICA E STRUTTURALE
DIZETA INGEGNERIA STUDIO ASSOCIATO
Via Bassini, 19 – 20133 MILANO Tel. 02-70600125 server@dizetaingegneria.it Fax 02-70600014
ING. FULVIO BERNABEI
ING. STEFANO ADAMI
ING. LAURA GRILLI
ING. GIANLUIGI SEVINI
ING. PAOLO SANAVIA

MANDANTE
RAPPORTI CON ENTI TERZI – MODELLISTICA IDROLOGICA E IDRAULICA – IDROGEOLOGIA
MAJONE&PARTNERS ENGINEERING
ING. DENIS CERLINI
ING. MARCO BELICCHI
ING. NICOLA PESSARELLI (CSP)
ING. MICHELE FERRARI

MANDANTE
INGEGNERIA STRUTTURALE
Lombardi
ING. MARCO G. P. BRAGHINI
ING. DANIELE L. GIOMETTI

MANDANTE
GEOLOGIA
EN GEO S.r.l. ENGINEERING GEOLOGY www.engeo.it
GEOL. CARLO CALEFFI
GEOL. FRANCESCO CERUTTI

MANDANTE
ASPETTI AMBIENTALI
GRAIA
ING. MASSIMO SARTORELLI
ING. BENIAMINO BARENGHI
DOTT. AGR. ALESSIA MANICONE
DOTT.SSA CHIARA LUVIE'

MANDANTE
ASPETTI PAESAGGISTICI
STUDIO PANDAKOVIC
ARCH. ANGELO DAL SASSO

CONSULENTE
INGEGNERIA GEOTECNICA
colleselli STUDIO & P. INGEGNERIA GEOTECNICA
PROF. ING. FRANCESCO COLLESELLI
ING. GIUSEPPE COLLESELLI

CONSULENTE
PIANO PARTICELLARE DI ESPROPRIO
GEOM. MARCO SOZZE'

CONSULENTE
VALUTAZIONI ARCHEOLOGICHE
DOTT.SSA IVANA VENTURINI

PER IL R.T.P.:
IL PROGETTISTA GENERALE
DOTT. ING. FULVIO BERNABEI

IL RUP:
DOTT. ING.
FEDERICA PELLEGRINI

DATA: LUGLIO 2019

Mod.7.3 F – Rev.01

REV.	DATA	DESCRIZIONE MODIFICA	REDATTO	CONTR.	APPR.
01	NOVEMBRE 2019	REPERIMENTO MATERIALE RILEVATI LOTTO 3			

A TERMINI DI LEGGE CI SI RISERVA LA PROPRIETA' DEL PRESENTE ELABORATO, CHE PERTANTO NON PUO' ESSERE RIPRODOTTO E/O CEDUTO A TERZI SENZA AUTORIZZAZIONE DELLA DIZETA INGEGNERIA

SOMMARIO

1 PREMESSA 5

2 QUADRO AMBIENTALE 7

2.1 INQUADRAMENTO GENERALE 7

2.2 ATMOSFERA 9

2.2.1 PARAMETRI METEOROLOGICI 13

2.2.2 QUALITA' DELL'ARIA 18

2.2.3 ANALISI A LIVELLO REGIONALE 57

2.2.4 EMISSIONI IN ATMOSFERA 59

2.3 SUOLO E SOTTOSUOLO 66

2.3.1 ASSETTO GEOLOGICO DI DETTAGLIO 66

2.3.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO 72

2.3.3 QUALITA' DEL MATERIALE DI SCAVO 76

2.3.4 ASSETTO LITOSTRATIMETRICO DI DETTAGLIO 77

2.4 ACQUE SOTTERRANEE E SOTTOSUOLO - IDROGEOLOGIA 93

2.4.1 INFLUENZA DEI LIVELLI IDRICI E DELLA PIOVOSITÀ SULLA FALDA 105

2.4.2 OSCILLAZIONI GIORNALIERE DEI LIVELLI DI FALDA 109

2.4.3 SONDAGGI GEOGNOSTICI 123

2.4.4 CARATTERISTICHE SISMOTETTONICHE 125

2.4.5 FAGLIE ATTIVE E CAPACI 130

2.4.6 SISMICITA' E FENOMENI DI INSTABILITÀ 133

2.5 ACQUE SUPERFICIALI 135

2.5.1 L'AREA DI INTERVENTO 138

2.5.2 CARATTERISTICHE QUALITATIVE 143

2.5.3 ACCUMULO DI MATERIALE LEGNOSO IN ALVEO 156

2.6 FAUNA 163

2.6.1 FAUNA ITTICA 186

2.7 ECOSISTEMI 193
2.7.1 FLORA E VEGETAZIONE 193
2.7.2 RETE ECOLOGICA 201
2.8 VIABILITÀ 203
2.8.1 VIABILITÀ DI CANTIERE 205
2.9 SISTEMA INSEDIATIVO e salute pubblica 208
2.9.1 CARTOGRAFIA STORICA 208
2.9.2 DOCUMENTAZIONE AEROFOGRAFICA 213
2.9.3 SALUTE PUBBLICA 216
2.10 RUMORE 225
2.10.1 PREMESSA 225
2.10.2 RIFERIMENTI NORMATIVI 225
2.10.3 IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEI RICETTORI PRESENTI NELL'AREA IN STUDIO 230
2.10.4 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELL'AREA IN STUDIO 234
2.11 PAESAGGIO 238
2.11.1 DICHIARAZIONE DI NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO DELLA ZONA DEL PARCO DEL FIUME SECCHIA SITA NEL COMUNE DI RUBIERA (D. M. 01/08/1985) 240
2.11.2 CARATTERIZZAZIONE E VALORI 241
2.12 PATRIMONIO STORICO-CULTURALE 262
2.12.1 METODOLOGIA D'INDAGINE 263
2.12.2 INQUADRAMENTO STORICO-ARCHEOLOGICO 264
2.12.3 DATI ARCHEOLOGICI ED EVOLUZIONE DEL POPOLAMENTO ANTICO 271
2.12.4 CARTA DELLE POTENZIALITÀ ARCHEOLOGICHE 288
2.12.5 AREE DI INTERESSE ARCHEOLOGICO SOTTOPOSTE A VINCOLO 297

3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI 299
3.1 IMPATTI IN FASE DI CANTIERE 300

3.1.1 IMPATTI SULL'ATMOSFERA 300
3.1.2 IMPIEGO DI MEZZI PESANTI DI TRASPORTO ALL'INTERNO DELLE AREE DI CANTIERE E SULLA VIABILITA' LOCALE 311
3.1.3 IMPATTI SU SUOLO E SOTTOSUOLO 325
3.1.4 IMPATTI SU ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE 337
3.1.5 FAUNA, FLORA E VEGETAZIONE, ECOSISTEMI 348
3.1.6 RUMORE E CLIMA ACUSTICO 359
3.1.7 VIABILITÀ 373
3.1.8 SISTEMA INSEDIATIVO E SALUTE PUBBLICA 375
3.1.9 IMPATTI SUL PAESAGGIO E SUL PATRIMONIO STORICO-ARCHITETTONICO 377
3.2 IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO 389
3.2.1 ATMOSFERA 389
3.2.2 SUOLO E SOTTOSUOLO 389
3.2.3 ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE 391
3.2.4 FAUNA, FLORA, VEGETAZIONE ED ECOSISTEMI 401
3.2.5 SISTEMA INSEDIATIVO E SALUTE PUBBLICA 411
3.2.6 PAESAGGIO E PATRIMONIO STORICO-ARCHITETTONICO 414

4 MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE AMBIENTALE 430
4.1 ATMOSFERA 430
4.2 SUOLO E SOTTOSUOLO 430
4.3 COMPARTO IDRICO 431
4.4 FAUNA, VEGETAZIONE E FLORA 432
4.5 VIABILITÀ 436
4.6 RUMORE 436
4.7 PAESAGGIO E PATRIMONIO STORICO-ARCHITETTONICO 436

5 NORME AMBIENTALI 437

6 CONCLUSIONI 439

1 PREMESSA

Il presente documento costituisce il Quadro Ambientale dello Studio di Impatto Ambientale del Progetto Definitivo relativo agli interventi di adeguamento del sistema di laminazione delle piene della cassa di espansione del Fiume Secchia (provincia di Modena e di Reggio Emilia) e dei lavori di ampliamento della cassa di laminazione del Fiume Secchia – Comune di Rubiera (RE).
L'individuazione dei potenziali effetti sulle diverse componenti ambientali è stata sviluppata per singolo lotto di intervento (lotti A, B, C), fornendo un quadro di sintesi dei principali impatti ambientali derivanti dagli interventi di progetto, valutando in modo analitico i singoli effetti sui diversi comparti ambientali.

Per meglio identificare la tipologia di procedura di VIA sono di seguito riportate alcune considerazioni estrapolate da una nota di protocollo del Ministero relativo al "**Progetto Cassa di espansione del Torrente Baganza nei Comuni di Felino, Sala Baganza, Collecchio e Parma. Riscontro vs. nota del 20/02/2017".**

Con nota prot. 26987 del 04/11/2016, acquisita al prot. DVA-26799 del 04/11/2016, l'Agenzia Interregionale per il Fiume Po ha chiesto chiarimenti in merito alla competenza in materia V.I.A. per la realizzazione del progetto in oggetto indicato.
Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare [..] *"...ha ritenuto che il progetto in questione non sia da ricomprendere tra quelli di cui all'Allegato II – Parte II del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., punto 13) "impianti destinati a trattenere, regolare o accumulare le acque in modo durevole [...]" in quanto l'opera idraulica è volta a regolare le piene del Torrente Baganza e, dunque, destinata a consentire il solo accumulo temporaneo di acqua in occasione di eventi di piena. La procedura di valutazione impatto ambientale, quindi, non ricade tra le competenze della scrivente Amministrazione*."
Con la sopra citata nota si rimetteva, altresì, alla Regione Emila Romagna di valutare se il progetto potesse, invece, meglio essere inquadrato tra quelli di cui all'Allegato IV – Parte II del

D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., punto 7, lett. o) "opere di canalizzazione e di regolazione dei corsi d'acqua", la cui valutazione di impatto ambientale è di competenza delle Regioni.

[..] *"…l'opera idraulica, essendo progettata per consentire il solo accumulo temporaneo di acqua in occasione di eventi di piena e non per "[…] trattenere, regolare o accumulare le acque in modo durevole […]", non è da ricomprendersi tra quelli di cui all'Allegato II – Parte II del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., punto 13) e che, pertanto, le competenze in materia di V.I.A., per il progetto in oggetto richiamato, sono in capo alla Regione Emilia Romagna*."

Ne deriva che, considerata la tipologia degli interventi previsti, essi sono da sottoporre alla procedura di VIA ai sensi del D.Lgs. 152/06 Titolo III e s.m.i. e L.R.9/99 e s.m.i. poiché l'intervento ricade:

- nell'ambito dei progetti di competenza delle Regioni – punto t Allegato III alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.;
- parzialmente in Aree Protette;
- in aree demaniali dei fiumi, dei torrenti, dei laghi e delle acque pubbliche (art.18 PPR).

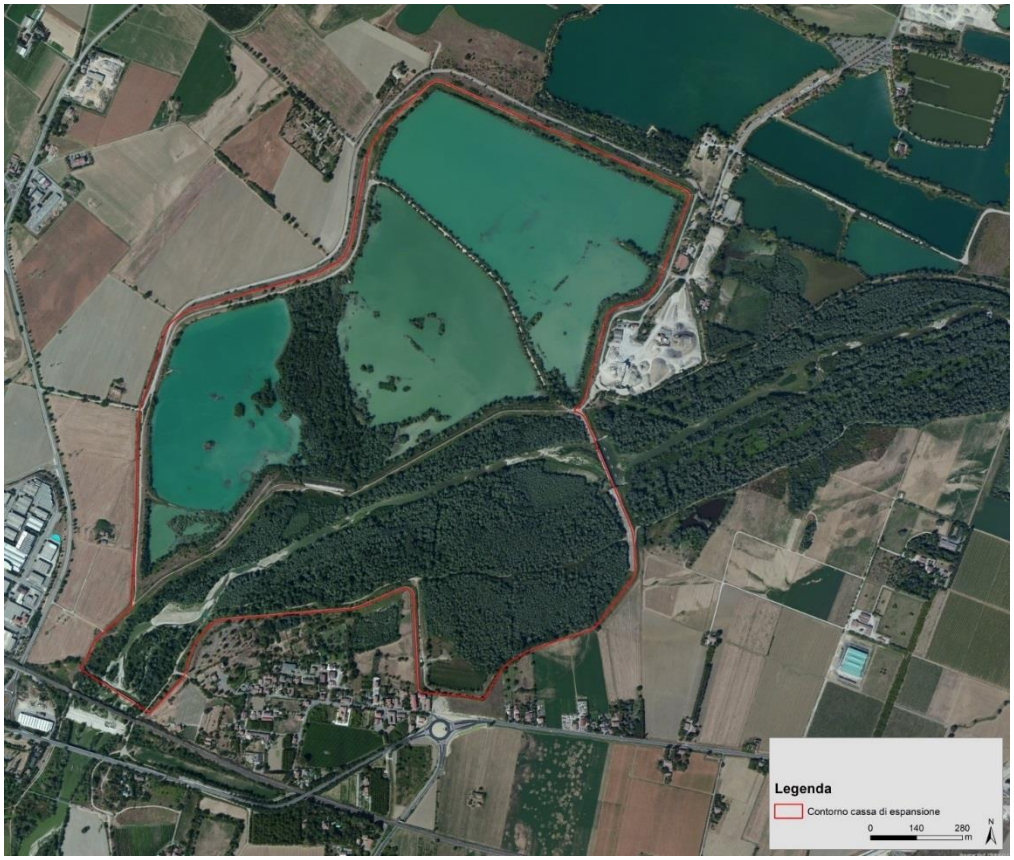
2 QUADRO AMBIENTALE

Con specifico riferimento al quadro ambientale, per l'area di indagine sono presentate le componenti ambientali che definiscono il quadro ambientale delle Casse di espansione del Secchia, con specifico riferimento a quelle che sono direttamente interessate dalla tipologia di intervento previsto, che coinvolge l'alveo del Fiume Secchia, le fasce ripariali caratterizzate da vegetazione e le casse di espansione, vere e proprie ambienti umidi di importanza naturalistica per la fauna tutelata, soprattutto di interesse comunitario, presente all'interno delle Aree Natura 2000 e delle Aree Protette presenti.

2.1 INQUADRAMENTO GENERALE

La cassa di laminazione è localizzata in sinistra e, più limitatamente, in destra idrografica del Fiume Secchia, ed interessa i Comuni di Rubiera (RE), Campogalliano e Modena (MO).

Figura 1: Area di intervento; in rosso è identificato il confine attuale della cassa di espansione.



L'area su cui si estende attualmente la cassa di espansione è stata interessata in passato da un'intensa attività estrattiva che ha prodotto, nella parte nord, alcuni crateri di scavo sotto falda, trasformati poi in bacini lacuali.

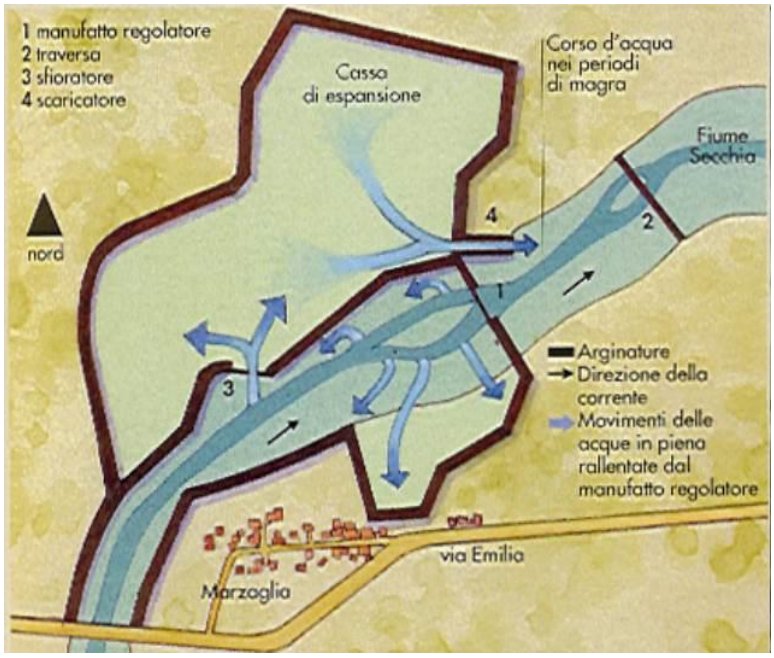
Tali bacini rappresentano delle vere e proprie aree umide, caratterizzata dalla presenza di habitat e fauna di interesse comunitario, tutelati con l'istituzione di Aree Natura 2000, nello specifico la ZSC/ZPS IT4030011 "Casse di espansione del Fiume Secchia".

La cassa del fiume localizzata in prossimità della località Rubiera è attualmente costituita da:

- una cassa "in linea", che interessa gli ambiti fluviali, con espansione in destra idrografica, su aree interessate da attività di cava;
- una cassa laterale o "in derivazione", in sinistra idrografica, alimentata da uno sfioro laterale sito sull'argine di separazione tra le due casse elementari.

La cassa di espansione, inaugurata nel 1978, ha la funzione di mettere in sicurezza la città di Modena e i centri ubicati lungo il basso corso del Fiume Secchia. È stata dimensionata e realizzata per consentire la massima laminazione di quelle piene che superano la capacità di ritenuta del sistema arginale del Fiume Secchia nel suo tratto di valle. Di seguito (Figura 2) viene presentato lo schema di funzionamento della cassa di espansione.

Figura 2: Schema di funzionamento della Cassa del Secchia.



L'area di intervento è quindi caratterizzata dalla presenza di specchi permanenti più o meno estesi, interrotti da isolotti e penisole soggette a periodiche sommersioni, dove si è sviluppata una rigogliosa vegetazione spontanea. Anche le sponde del Fiume Secchia sono interessate da una fitta ed estesa vegetazione ripariale, che contribuisce a ridurre l'area di divagazione fluviale in occasione delle piene.

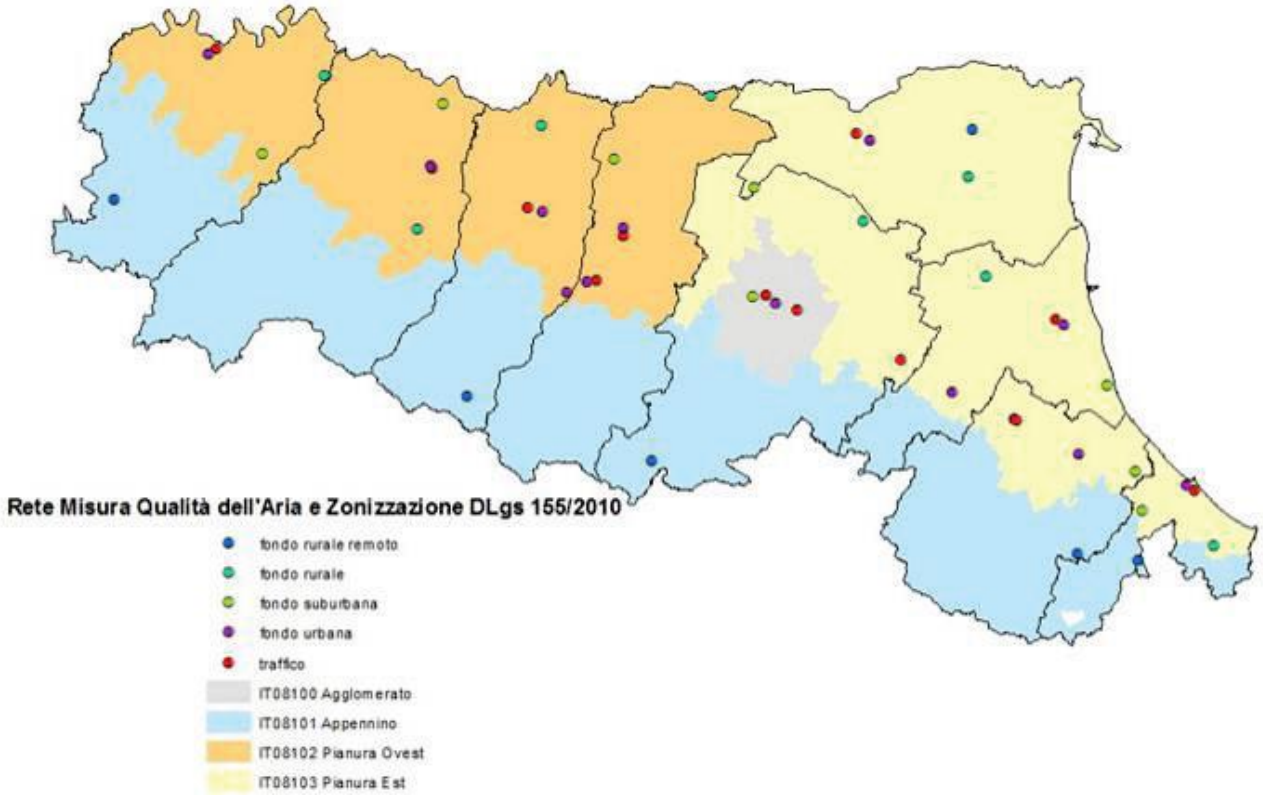
In questo tratto il fiume ha inoltre modificato il proprio assetto morfologico ed il proprio alveo, per adattarsi anche alle modificazioni antropiche, fino a raggiungere l'attuale conformazione che, nella zona della Riserva presenta connotati diversi da quelli riconoscibili nei tratti a monte e a valle, per la presenza, nell'area, delle casse di espansione e di larghe fasce golenali di grande valore naturalistico.

2.2 ATMOSFERA

Il riferimento normativo in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente è rappresentato unicamente dal Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155, recante recepimento della Direttiva 2008/50/CE.

La Regione Emilia-Romagna nel corso dell'anno 2011 ha proposto una nuova zonizzazione regionale sulla base del nuovo D.Lgs. 155/2010 che è stata approvata dal Ministero dell'Ambiente il 13/09/2011. Dal 1° gennaio 2013, in conformità con la decisione del tavolo regionale sulla rete di monitoraggio, è stata data piena attuazione alla nuova configurazione della rete di rilevamento della qualità dell'aria. L'attuale rete è composta da 47 stazioni di monitoraggio distribuite sul territorio come indicato nella mappa sotto riportata.

Figura 3: Rete di misura Qualità dell'aria e zonizzazione regionale.



I valori limite del D.Lgs. 155/2010 sono riassunti nella tabella sottostante.

Tabella 1: Emissioni suddivise per macrosettore nel Comune di Campogalliano.

Parametro	Valore limite	Modalità di calcolo	U.m.	Valore limite	Superamenti annui consentiti
NO2	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Media oraria	$\mu g/m^3$	200	18
	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Media annua	$\mu g/m^3$	40	-
	Valore limite orario per la protezione della vegetazione	Media annua	$\mu g/m^3$ NOx	30	-
CO	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Massima media mobile 8 ore	mg/m^3	10	0
SO2	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Media oraria	$\mu g/m^3$	350	24
	Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	Media giornaliera	$\mu g/m^3$	125	3
PM10	Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	Media giornaliera	$\mu g/m^3$	50	35
	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Media annua	$\mu g/m^3$	40	-

Parametro	Valore limite	Modalità di calcolo	U.m.	Valore limite	Superamenti annui consentiti
PM 2.5	Valore limite orario per la protezione della salute umana	Media annua	µg/m^3	25	-
Benzene (C6H6)	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annua	µg/m^3	5	-
Piombo nelle PM10	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annua	µg/m^3	0.5	-
As nelle PM10	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annua	µg/m^3	6	-
Cd nelle PM10	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annua	µg/m^3	5	-
Nichel nelle PM10	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annua	µg/m^3	20	-
Benzo-(a)pirene nelle PM10	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annua	µg/m^3	1	-
O3	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	Media mobile su 8 ore	µg/m^3	120	25 come media su 3 anni
	Valore bersaglio per la protezione della vegetazione	AOT40 Media 5 anni	µg/m^3 x h	18000	-
	Soglia di informazione	Media oraria	µg/m^3	180	-
	Soglia di allarme	Media oraria	µg/m^3	240	-

Il valore limite è il livello fissato dalla normativa in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana o per l'ambiente nel suo complesso; tale livello deve essere raggiunto entro un dato termine e in seguito non superato.

I superamenti consentiti sono invece il numero di superamenti del valore limite consentiti dalla normativa per anno civile, mentre la soglia di informazione è il livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione e raggiunto il quale si deve intervenire alle condizioni stabilite dalla normativa.

Infine, la soglia di allarme è il livello oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata e raggiunto il quale si deve immediatamente intervenire alle condizioni stabilite dalla normativa.

La qualità dell'aria è stata caratterizzata:

- considerando i dati del rapporto annuale (2017) sulla qualità dell'aria nelle province di Reggio Emilia e Modena;

- mediante i dati delle emissioni disponibili per due centraline ARPA di monitoraggio, localizzate una a Modena (n.12) e una a Rubiera, in Provincia di Reggio Emilia (n.11);
- dalle campagne di rilevamento (2018) a Rubiera e Modena.

La stazione di Modena è localizzata presso il Parco Ferrari e presenta le seguenti caratteristiche:

- Longitudine: 44.651568999999995;
- Latitudine: 10.907312;
- Altitudine: 30 m;
- Parametri misurati: NO (Monossido di azoto); NOX (Ossidi di azoto); NO2 (Biossido di azoto); O3 (Ozono); PM10; PM2.5.

Figura 4: Stazione di monitoraggio ARPA a Modena.

La stazione di Rubiera è localizzata a Borgo San Lazzaro e presenta le seguenti caratteristiche:

- Longitudine: 44.689042;
- Latitudine: 10.663591;
- Altitudine: 55 m;
- Parametri misurati: As (Arsenico); BaP (Benzo(a)pyrene); Cd (Cadmio); N Aliquote; Ni (Nickel); NO (Monossido di azoto); NOX (Ossidi di azoto); NO2 (Biossido di azoto); O3 (Ozono); Pb (Piombo); PM10; PM2.5.

Figura 5: Stazione di monitoraggio ARPA a Rubiera (RE).

Si tratta di una stazione urbana, ovvero un sito fisso inserito in aree edificate in continuo o almeno in modo predominante. È inoltre una stazione di fondo, che comprende quelle stazioni ubicate in posizione tale che il livello di inquinamento non sia influenzato prevalentemente da emissioni da specifiche fonti (industrie, traffico, riscaldamento residenziale, ecc.) ma dal contributo integrato di tutte le fonti poste sopravento alla stazione rispetto alle direzioni predominanti dei venti nel sito.

2.2.1 *PARAMETRI METEOROLOGICI*

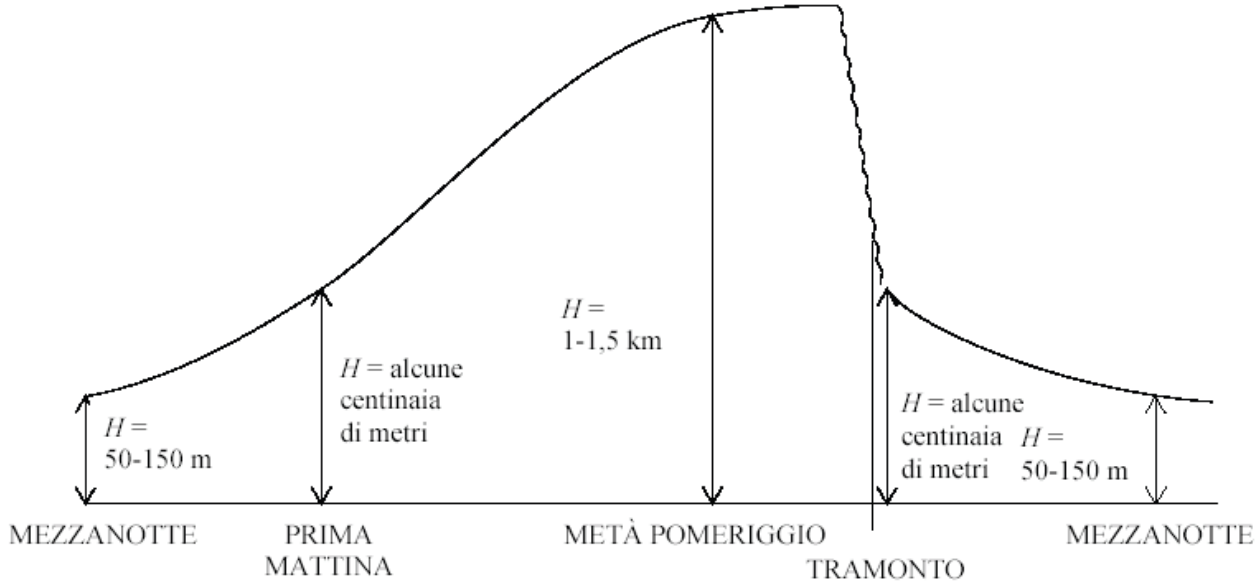
I fattori meteoclimatici rivestono un'importanza fondamentale nella valutazione e nella previsione della qualità dell'aria. In questo paragrafo si riporta un'analisi sintetica di questi parametri al fine di poter meglio comprendere i dati di qualità dell'aria.

La precipitazione, il vento, l'altezza di rimescolamento e la temperatura rappresentano le principali variabili meteo che influenzano localmente la qualità dell'aria.

Nel periodo invernale e autunnale l'altezza di rimescolamento media giornaliera non si eleva quasi mai sopra i 200 metri s.l.m. Ne consegue che in questi periodi dell'anno solo la pioggia riesce a creare degli episodi di parziale pulizia dell'atmosfera.

Lo strato rimescolato presenta una variabilità, oltre che stagionale, anche giornaliera (Figura 6).

Figura 6: Andamento giornaliero dell'altezza di rimescolamento (i valori sono tipici dei mesi estivi).



L'altezza di rimescolamento inizia a svilupparsi all'alba, quando il suolo si riscalda per effetto dell'irraggiamento solare, cresce nel corso della mattina e raggiunge la sua massima altezza nel pomeriggio (fino a 2000 m in una giornata di sole estiva, qualche centinaio di metri in una giornata invernale fredda e nuvolosa). Al tramonto, diminuisce l'irraggiamento solare ed i moti convettivi turbolenti si smorzano; dopo il tramonto, il suolo cessa di ricevere energia dal sole e comincia a raffreddarsi, così come l'aria a contatto con esso; si genera in questo modo una situazione di inversione termica, cioè uno strato di aria fredda al di sotto di uno di aria più calda, situazione che produce condizioni di stabilità, quindi assenza di rimescolamento.

I parametri meteorologici risultano di notevole interesse non solo per descrivere i fenomeni di inquinamento invernale, ma anche quelli estivi legati alla formazione di ozono, inquinante anch'esso critico nel bacino padano. Ad esempio la temperatura massima giornaliera è un indicatore fondamentale da mettere in relazione con la formazione di ozono poiché le reazioni fotochimiche tra l'ossigeno e gli ossidi di azoto (precursori) sono particolarmente favorite da temperature elevate.

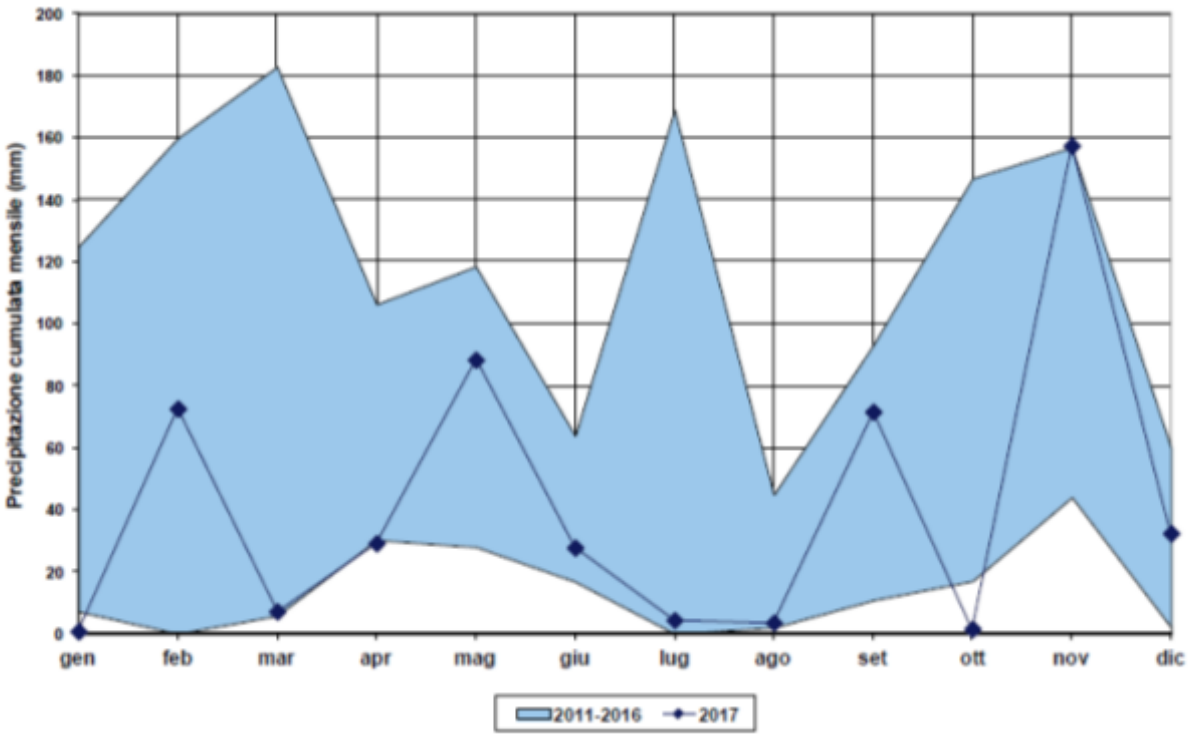
Le grandezze meteorologiche considerate sono state estrapolate dal Rapporto annuale della qualità dell'aria a Reggio Emilia e provengono sia dalle misure rilevate nelle stazioni che

costituiscono la rete meteorologica regionale gestita dal Servizio Idro-Meteorologico-Clima di Arpae (SIMC), che dalle elaborazioni del preprocessore meteorologico CALMET, che stima le grandezze caratteristiche dello strato limite sulla base delle variabili puntuali misurate nelle stazioni meteo e delle caratteristiche della superficie (orografia, uso del suolo, rugosità).

Le precipitazioni avvenute nel 2017 a Reggio Emilia ammontano a soli 497 mm/anno, valore che, insieme a quello del 2016, costituiscono il minimo degli ultimi 10 anni.

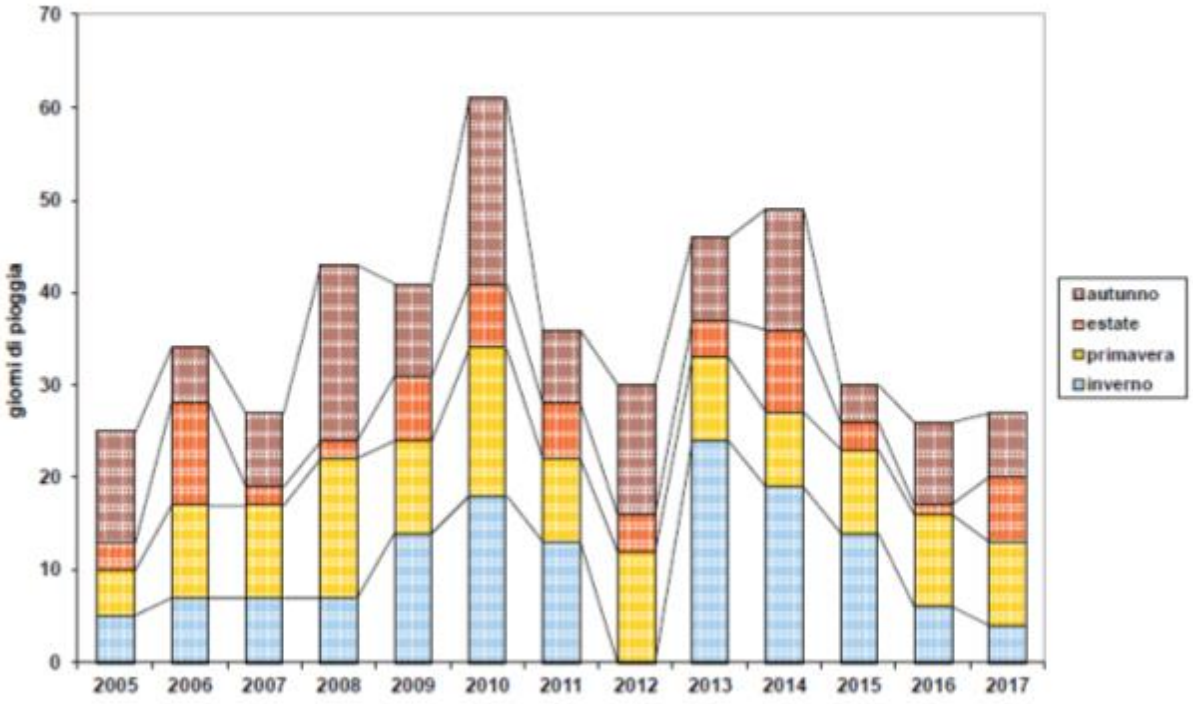
La distribuzione mensile delle precipitazioni, riportata in Figura 7, mostra come nei mesi invernali vi sia stata una scarsità di precipitazioni molto marcata: in particolar modo è dal 2013 che si assiste ad una continua diminuzione delle piogge nella stagione invernale, periodo maggiormente critico per gli inquinanti atmosferici.

Figura 7: Precipitazione cumulata mensile registrata a Reggio Emilia (mm).



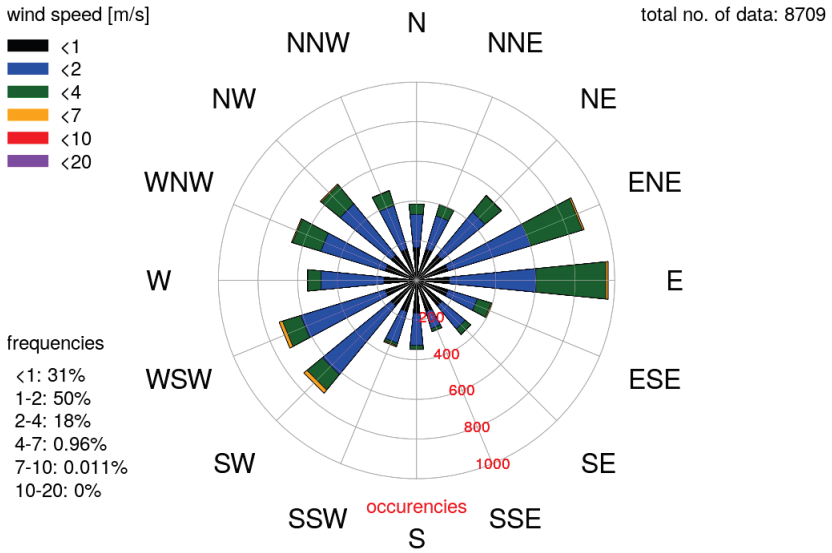
La precipitazione può essere analizzata anche in termini di numero di giorni piovosi, ovvero di giorni con una precipitazione cumulata giornaliera superiore a 5 mm: in tal caso nel 2017 si contano 27 giorni di pioggia (Figura 8).

Figura 8: Numero di giorni con precipitazione > 5 mm/giorno registrata a Reggio Emilia.



Per quel che concerne il vento, la Pianura Padana è caratterizzata, da sempre, da venti molto deboli e con direzione prevalente est-ovest/ovest-est (Figura 9).

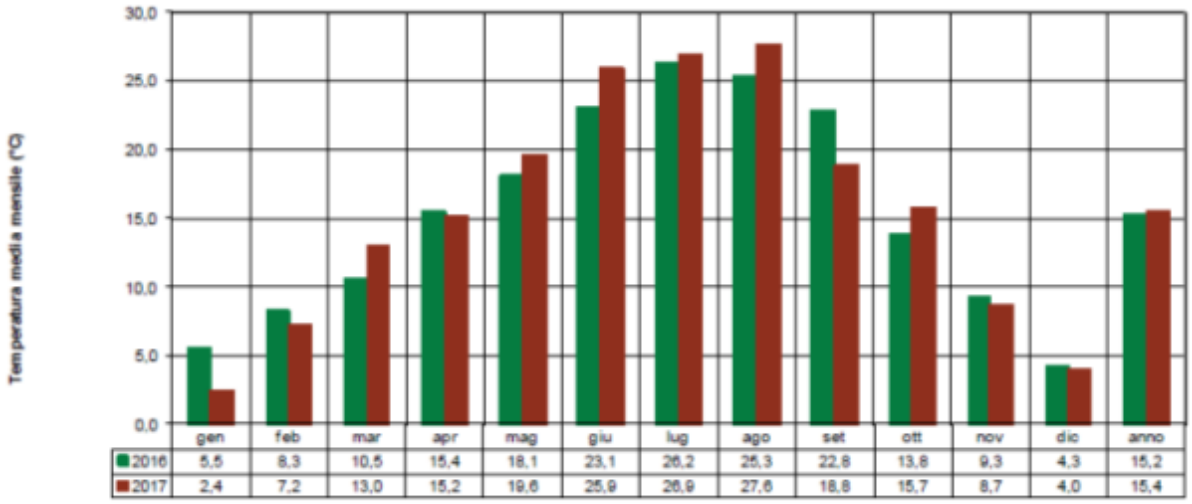
Figura 9: Rosa dei venti di Reggio Emilia – anno 2017.



Le velocità del vento registrate sono molto basse: l'81% delle ore di un anno sono inferiori ai 2 m/s.

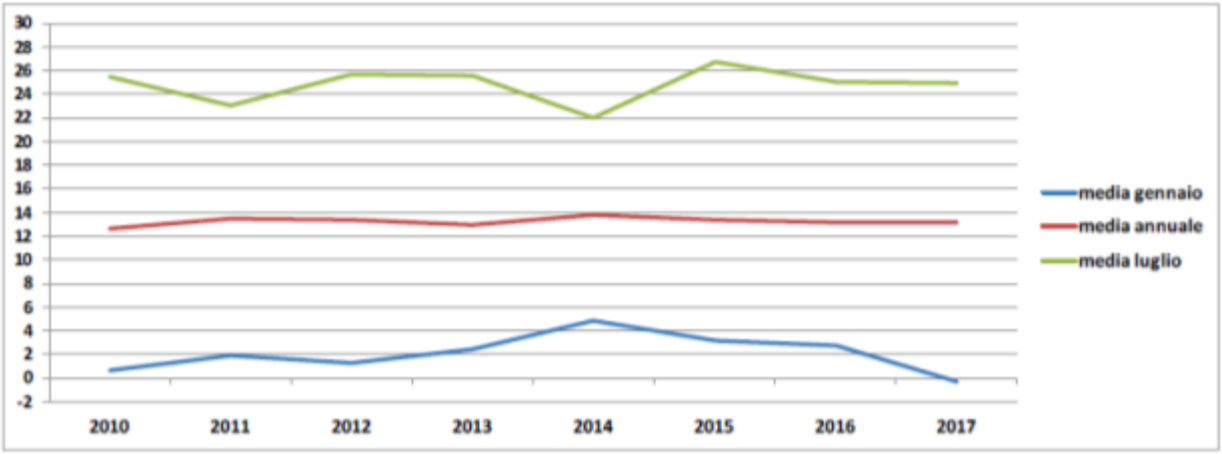
Le temperature registrate nel 2017 sono rappresentate in Figura 10 mettendole a confronto con quelle dell'anno precedente. Si osserva come i mesi freddi (gennaio, febbraio, novembre, dicembre) abbiano registrato temperature notevolmente più basse rispetto al 2016. Di contro i mesi centrali dell'anno sono risultati più caldi del 2016. Nel complesso il 2017 registra un aumento 0,2 °C rispetto al 2016.

Figura 10: Temperature medie mensili e registrate a Reggio Emilia.



La temperatura media annuale rilevata fuori dall'isola di calore urbana è di 13,2 °C, invariata rispetto all'anno scorso (Figura 11).

Figura 11: Trend Temperature mese freddo, mese caldo e media annuale a Reggio Emilia.



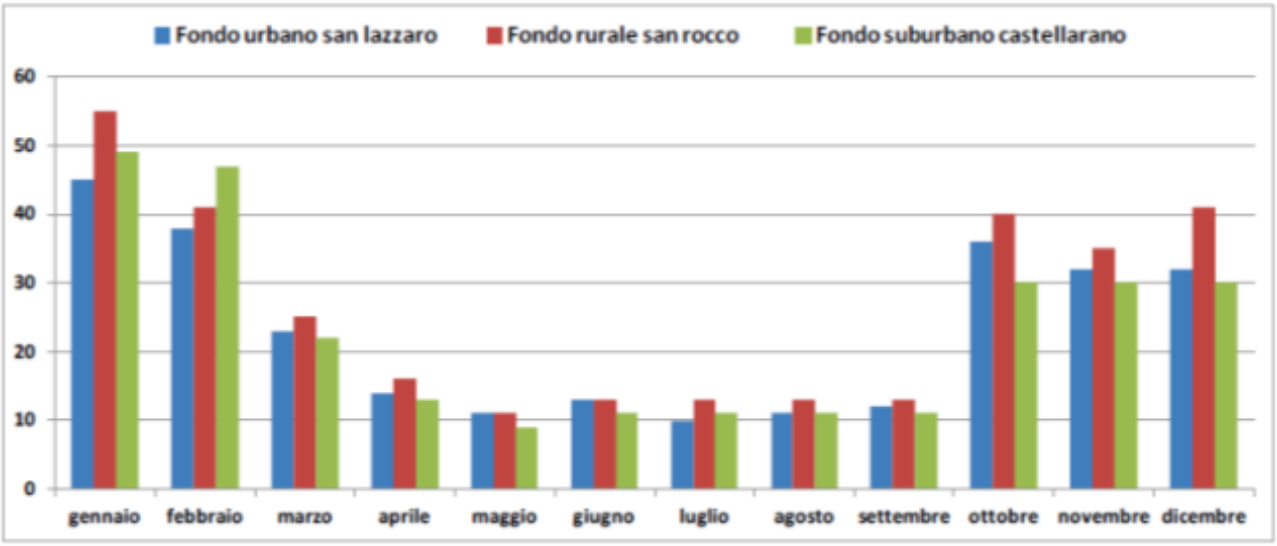
2.2.2 *QUALITA' DELL'ARIA*

Nel presente capitolo vengono analizzati i dati di qualità dell'aria rilevati nelle stazioni di monitoraggio sopra considerate.

2.2.2.1 PARTICOLATO CON DIAMETRO < 2.5 MICRON (PM2.5)

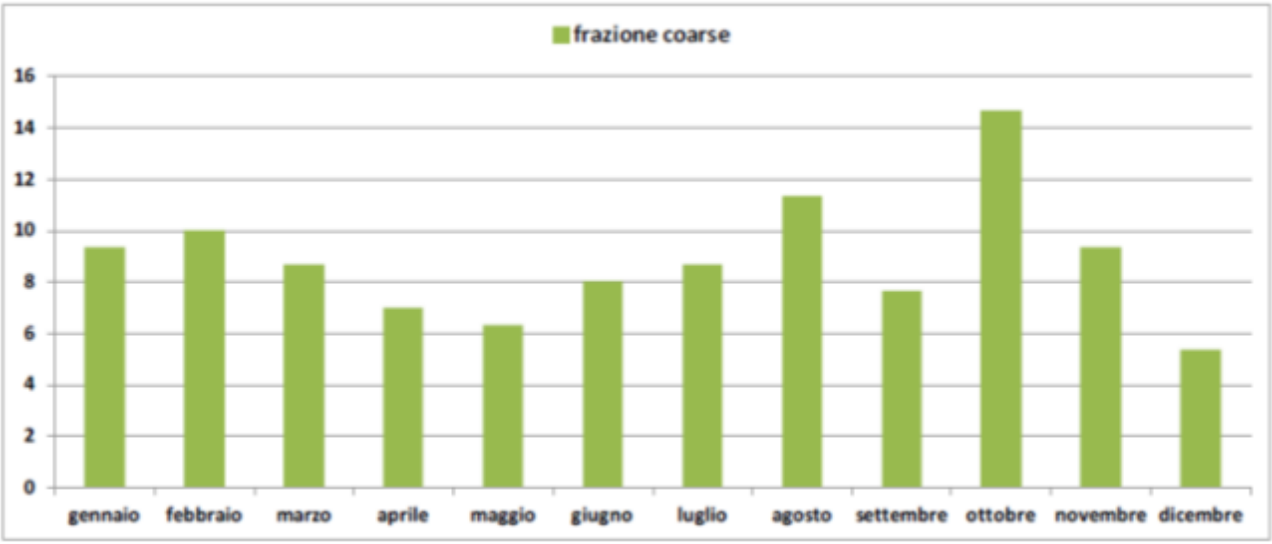
Nelle figure seguenti viene rappresentato l'andamento giornaliero delle PM2.5.

Figura 12: Andamento delle PM2.5 nel 2017.



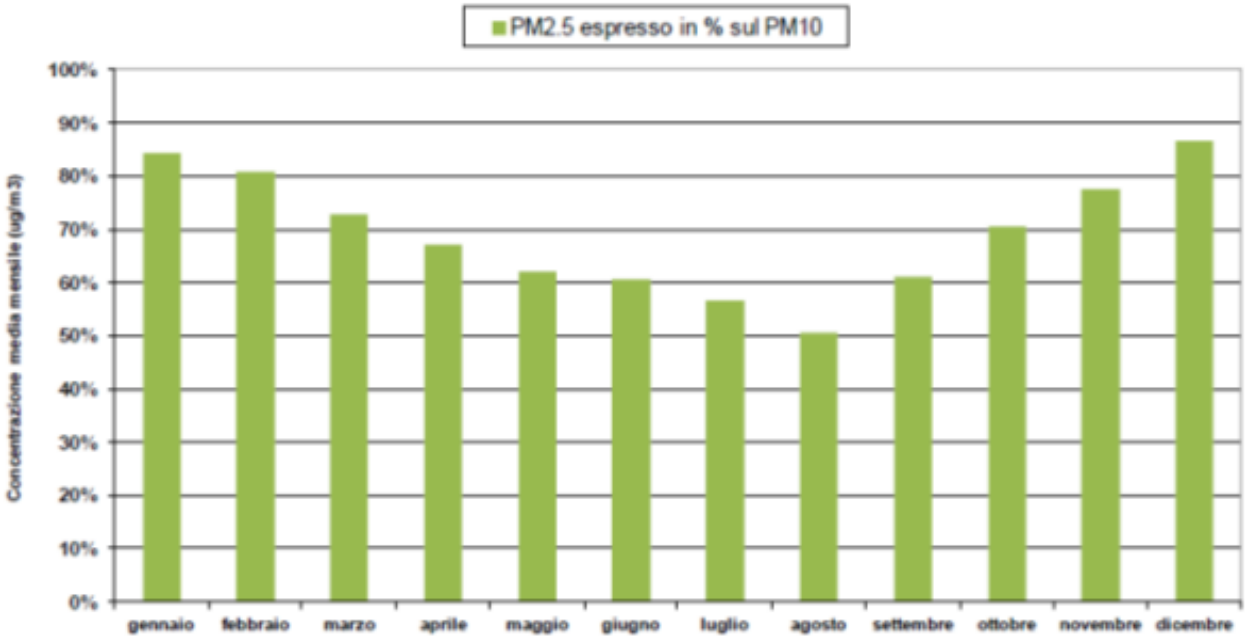
Le frazioni grossolane, ovvero quelle compresa fra i 10 e i 2.5 µm, sono pressoché costanti durante l'anno e sono prive di un andamento stagionale: in particolare le concentrazioni oscillano fra i 6 e i 12 µg/m^3. Queste frazioni risultano particolarmente elevata nel mese di ottobre, mese caratterizzato da una impennata dei valori di concentrazione delle PM10.

Figura 13: Andamento della frazione grossolane (PM2.5›10) nel 2017.



Durante il periodo invernale e autunnale il PM2.5 costituisca la stragrande maggioranza in peso del PM10, costituendone mediamente il 70-80%. Nel periodo primaverile-estivo invece il PM2.5 si attesta mediamente sul 60% in peso del PM10, con valori giornalieri che possono scendere fino al 35%.

Figura 14: PM2.5 - Rapporto percentuale sulla massa delle PM10.



Il particolato (PM10 e PM2.5) che viene rilevato è in parte di **natura primaria**, cioè direttamente emesso come tale, e in parte, per una frazione rilevante, di natura secondaria. Il particolato di origine secondaria supera complessivamente in massa quello di origine primaria e quindi deve essere attentamente valutata non solo l'emissione primaria, ma anche quella dei precursori.

La parte primaria è riconducibile principalmente alle emissioni dirette del traffico, al risollevamento indotto sia dal traffico che dagli eventi meteorologici, ad alcune emissioni industriali e alle emissioni di combustione del riscaldamento civile. Per quanto riguarda la parte secondaria è necessario distinguere innanzitutto tra secondario organico (circa 15% sul PM10 e circa 20% sul PM2.5) e secondario inorganico (30-40% della massa totale di PM10 e PM2.5), riconducibile essenzialmente a ossidi di azoto, di zolfo ed ammoniaca principalmente provenienti rispettivamente da traffico, industria e allevamenti/agricoltura.

Figura 15: Concentrazione media annuale e rispetto del VL del PM2.5. La stazione di San Lazzaro è indicata in rosso.

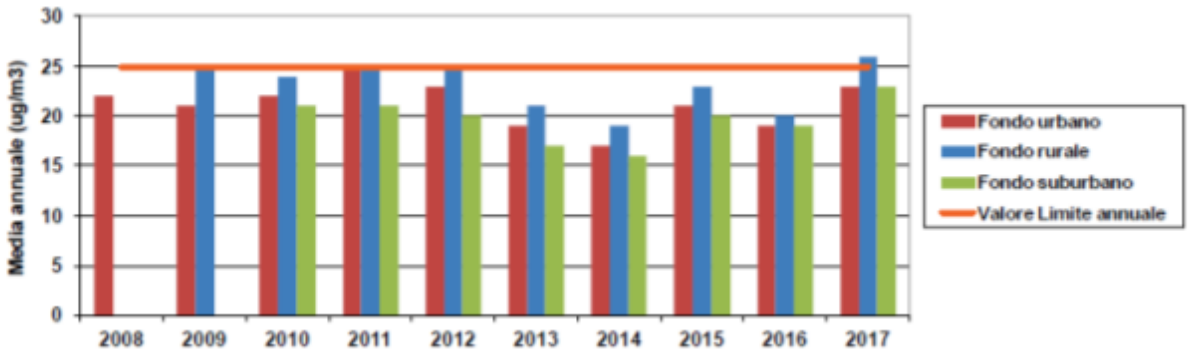


Figura 16: Dati statistici 2017 relativi alle stazioni di monitoraggio che rilevano il PM2.5.

2017	dati validi	(%)	media	min	max	50°	90°	95°	98°
S. LAZZARO	352	96	23	2	127	16	48	56	77
S. ROCCO	350	96	26	1	168	18	53	64	84
CASTELLARANO	358	98	23	2	157	16	48	60	78

Figura 17: Concentrazione media annua PM2.5. Anni 2010 e 2011 (µg/m^3).

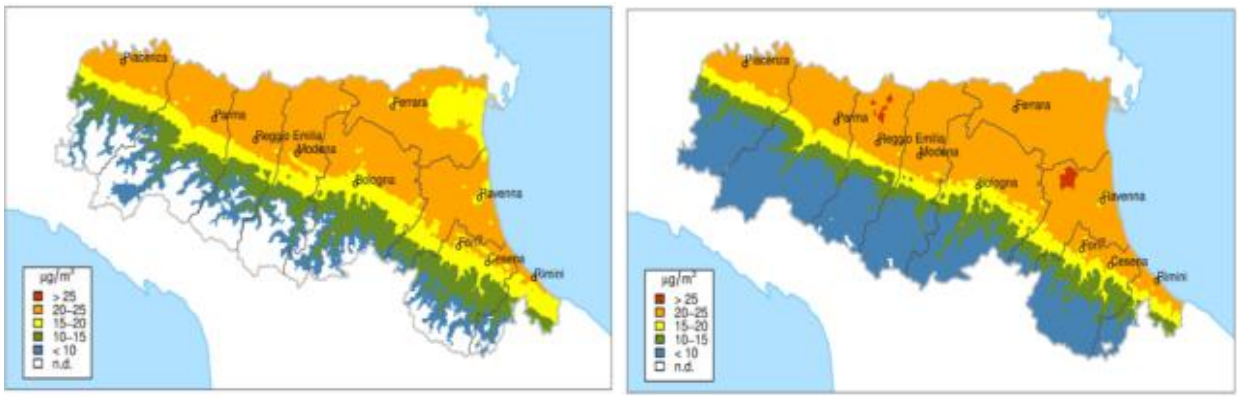


Figura 18: Concentrazione media annua PM2.5. Anni 2012 e 2013 (µg/m3).

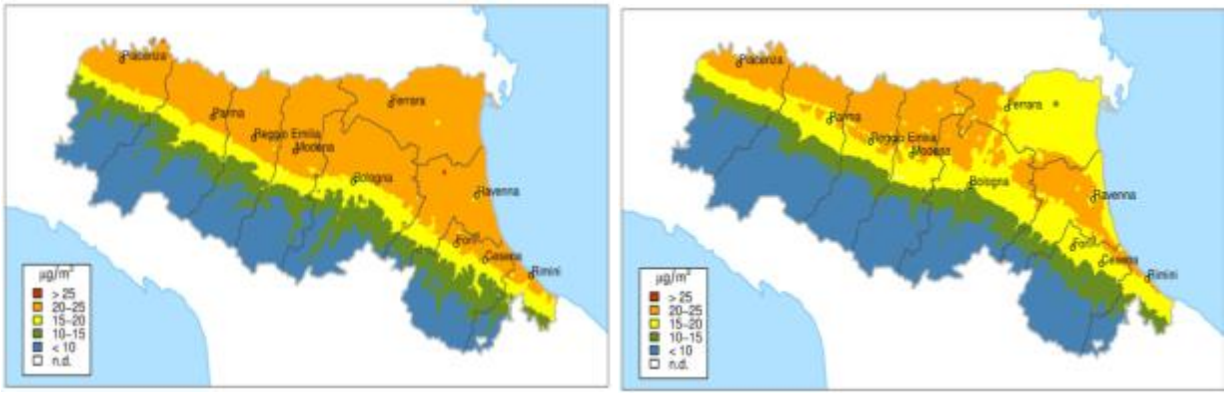


Figura 19: Concentrazione media annua PM2.5. Anni 2014 e 2015 (µg/m^3).

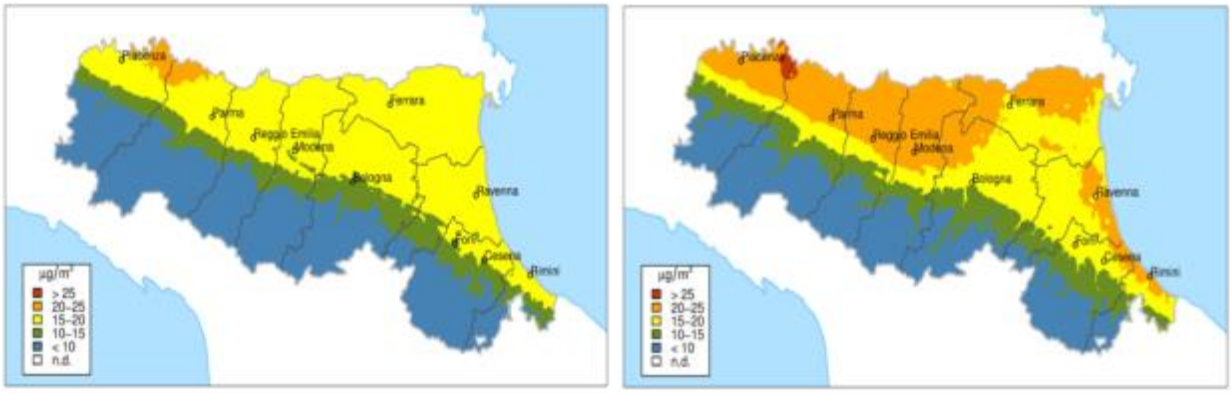
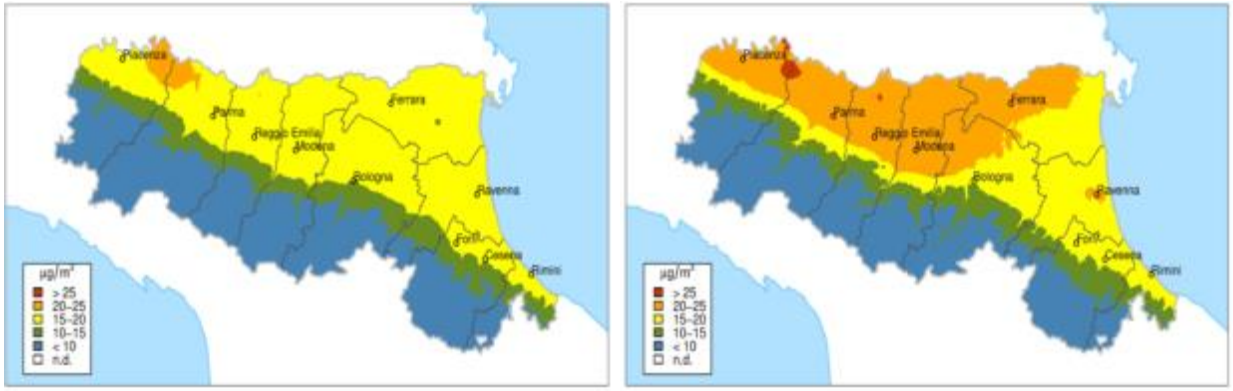


Figura 20: Concentrazione media annua PM2.5. Anni 2016 e 2017 (µg/m^3).



2.2.2.2 PARTICOLATO CON DIAMETRO < 10 MICRON (PM_{10})

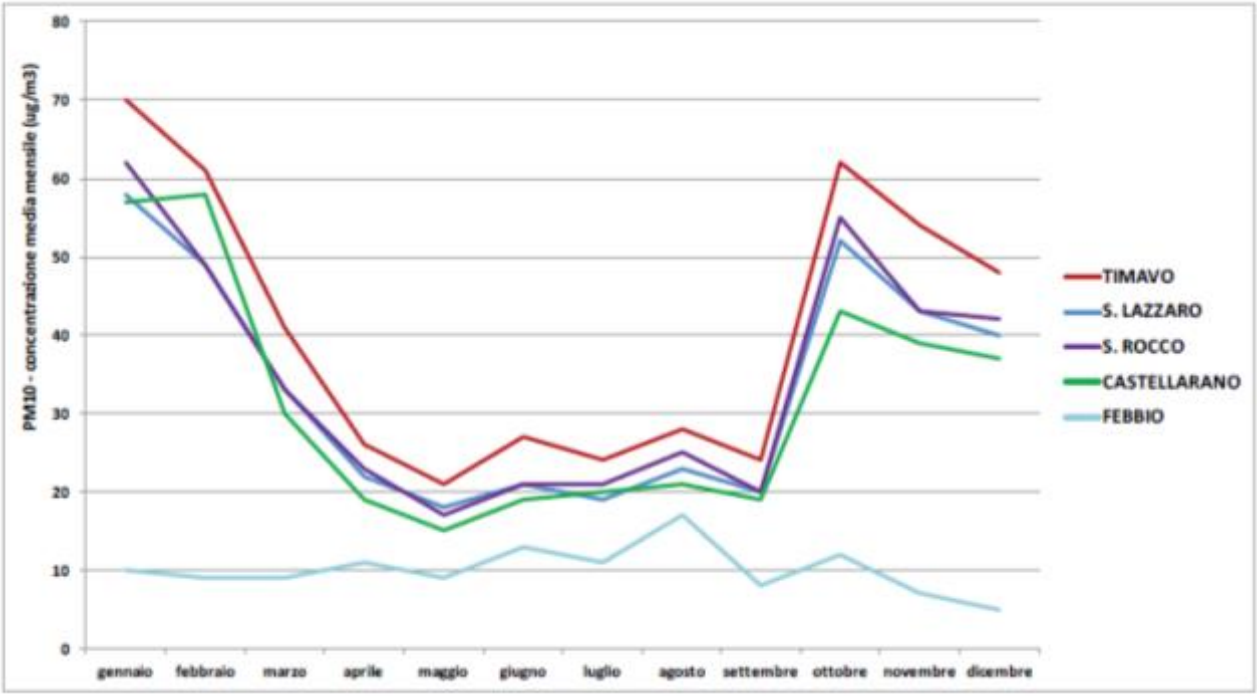
Il materiale particolato sospeso è una miscela di particelle eterogenee sospese organiche ed inorganiche, solide, liquide o di entrambe le fasi che variano da qualche nanometro a decine di micrometri di dimensione: si possono distinguere una frazione "grossolana" (particelle con diametro aerodinamico superiore a 2,5 µm) e una "fine" (particelle con diametro aerodinamico uguale o inferiore a 2,5 µm). Le particelle con diametro superiore a 2.5µm a loro volta vengono ulteriormente classificate in una frazione inalabile PM10 (particelle che hanno capacità di penetrare nelle vie respiratorie) con diametro inferiore a 10µm, e quelle di diametro superiore.

L'origine di questo particolato può essere sia primaria (principalmente da reazioni di combustione e da disgregazione meccanica di particelle più grandi) che secondaria (reazioni chimiche atmosferiche che portano alla formazione di ioni nitrato, solfato, ammonio, carbonio organico ed elementare).

La criticità di questo inquinante emerge in particolare per gli eventi acuti legati ai superamenti della media giornaliera (50 µg/m^3), per i quali il limite definito dalla normativa per il PM10 è di 35 superamenti in un anno, che si verificano principalmente nel periodo invernale a causa delle condizioni meteorologiche che caratterizzano la Pianura Padana.

Nella figura di seguito riportata viene mostrato il trend delle concentrazioni medie mensili nelle stazioni di fondo di interesse, localizzata a San Lazzaro.

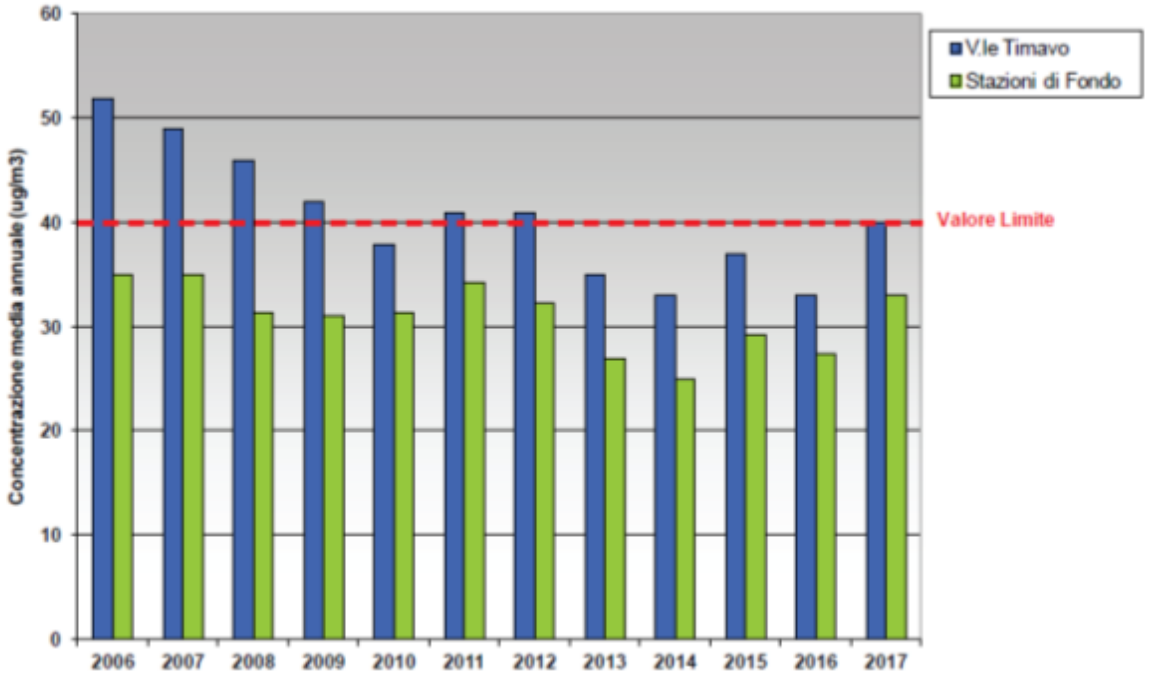
Figura 21: Concentrazioni medie mensili di PM10 rilevate nel 2017. In Blu è indicato l'andamento di quella di San Lazzaro.



Dalle elaborazioni mostrate si osserva come i superamenti del valore limite giornaliero si verifichino quasi unicamente nel trimestre invernale e in quello autunnale, annullandosi o quasi nei sei mesi centrali dell'anno, mesi nei quali le concentrazioni medie mensili permangono comunque fra i 15 e i 30 $\mu g/m^3$.

I dati del 2017 di PM10 evidenziano un evidente aumento, pari al +19%, in controtendenza rispetto al trend degli anni precedenti (Figura 22).

Figura 22: Trend storico della concentrazione media annuale di PM10 in stazioni di fondo e di traffico urbano (V.le Timavo).



Un quadro di sintesi relativo alle stazioni di monitoraggio presenti sul territorio provinciale di Reggio Emilia è riportato nelle Figura 23, Figura 24 e in Figura 25.

Figura 23: Concentrazione media annuale 2017 e rispetto del VL del PM10.

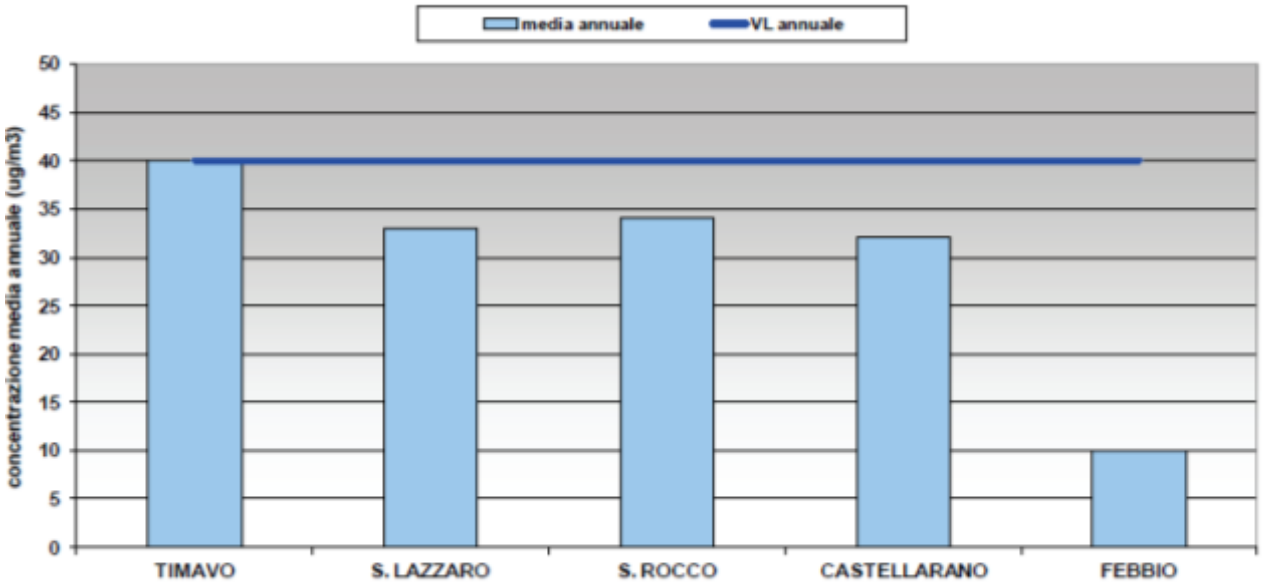


Figura 24: Numero di giorni nel 2017 di superamento del VL giornaliero per le PM10.

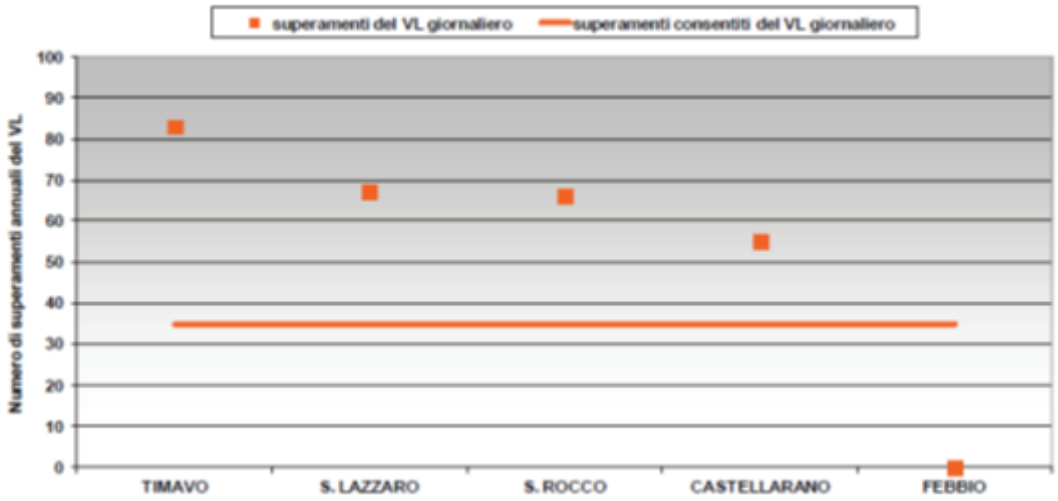


Figura 25: Dati statistici 2017 relativi alle stazioni di monitoraggio che rilevano il PM10.

2017	dati validi	(%)	media	sup.	min	max	50°	90°	95°	98°
TIMAVO	351	96	40	83	4	187	32	72	87	116
S. LAZZARO	357	98	33	67	4	155	25	62	79	94
S. ROCCO	355	97	34	66	3	174	27	65	79	98
CASTELLARANO	350	96	32	55	3	201	24	62	76	98
FEBBIO	343	94	10	0	0	37	9	17	21	26

Figura 26: Concentrazione media annua PM10. Anni 2010 e 2011 (µg/m^3).

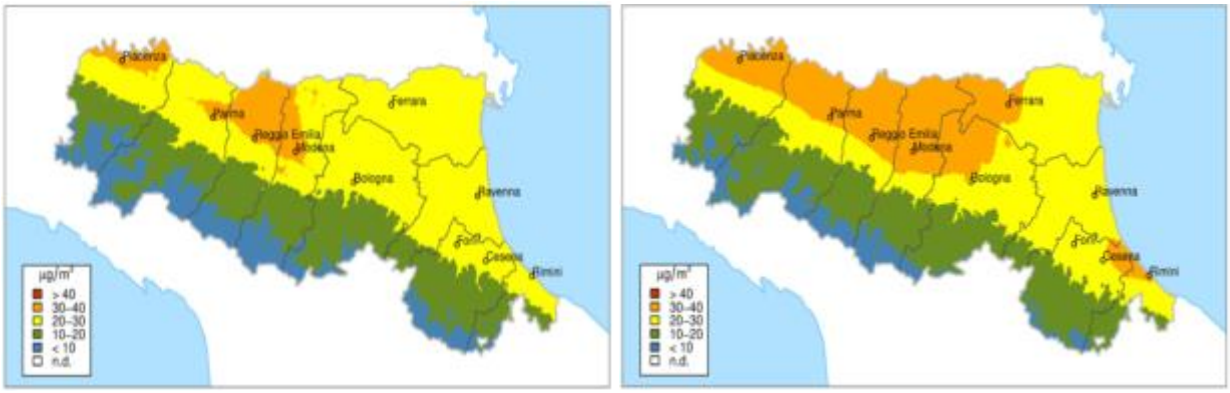


Figura 27: Concentrazione media annua PM10. Anni 2012 e 2013 (µg/m^3).

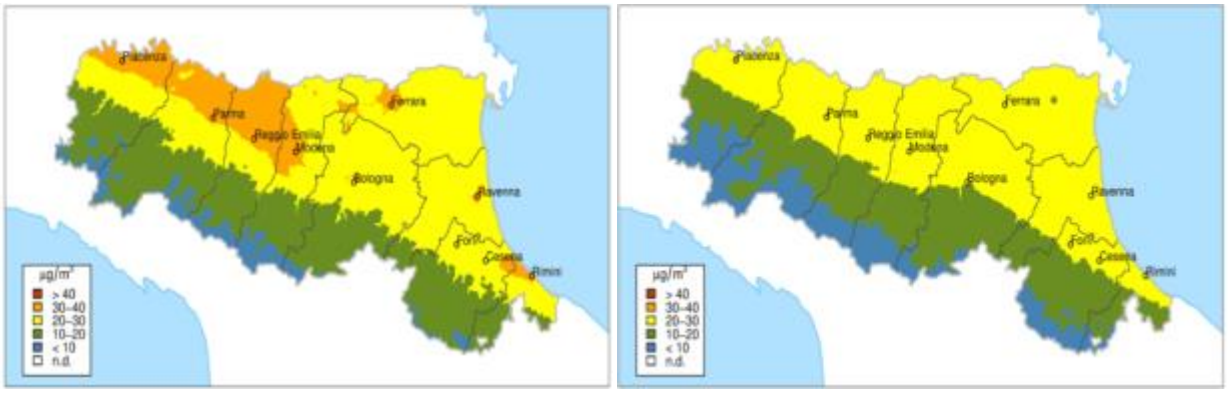


Figura 28: Concentrazione media annua PM10. Anni 2014 e 2015 (µg/m^3).

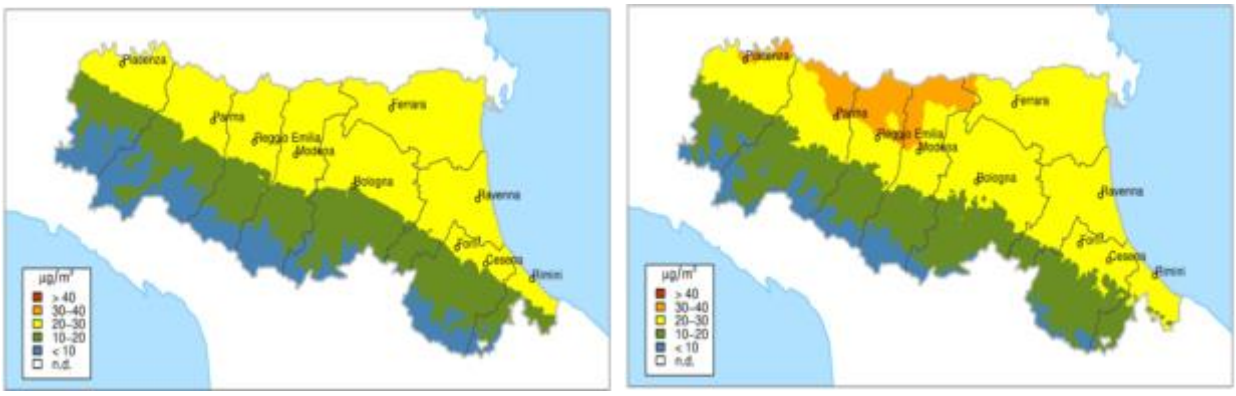


Figura 29: Concentrazione media annua PM10. Anni 2016 e 2017 (µg/m^3).

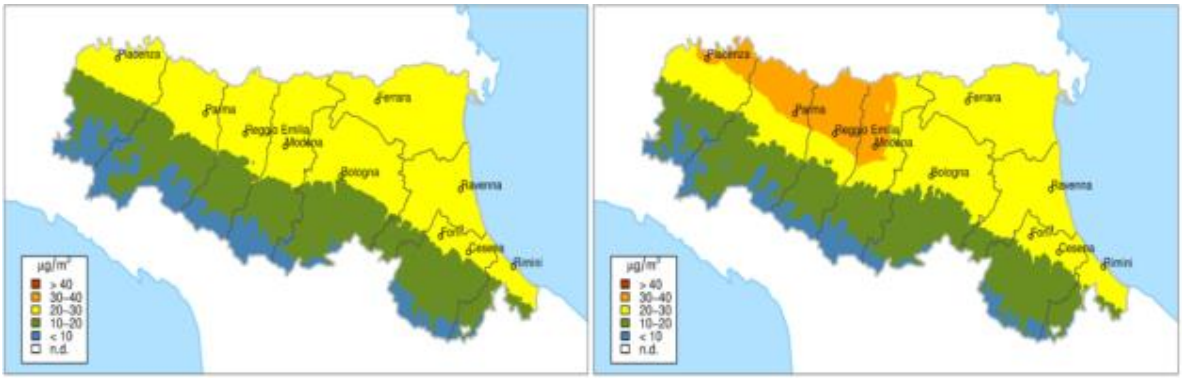


Figura 30: Concentrazione PM10 di fondo, in cui la media giornaliera supera i 50 µg/m^3. Anni 2010 e 2011.

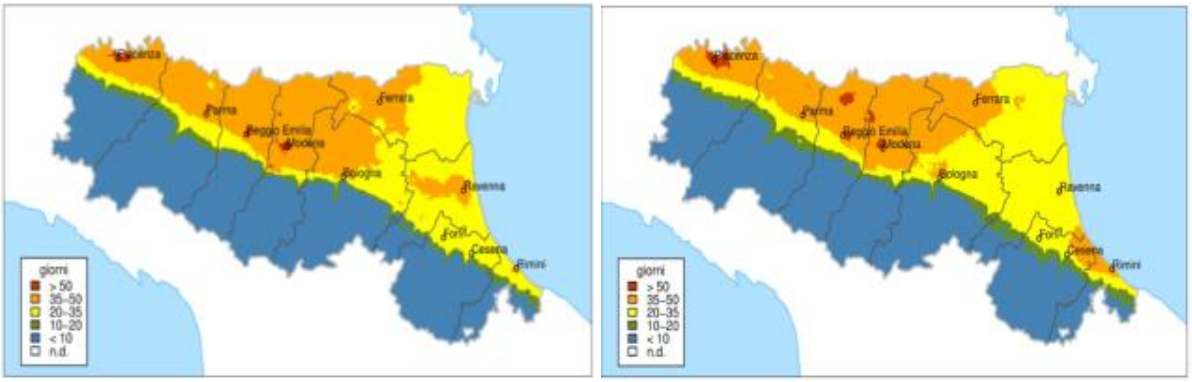


Figura 31: Concentrazione PM10 di fondo, in cui la media giornaliera supera i 50 µg/m^3. Anni 2012 e 2013.

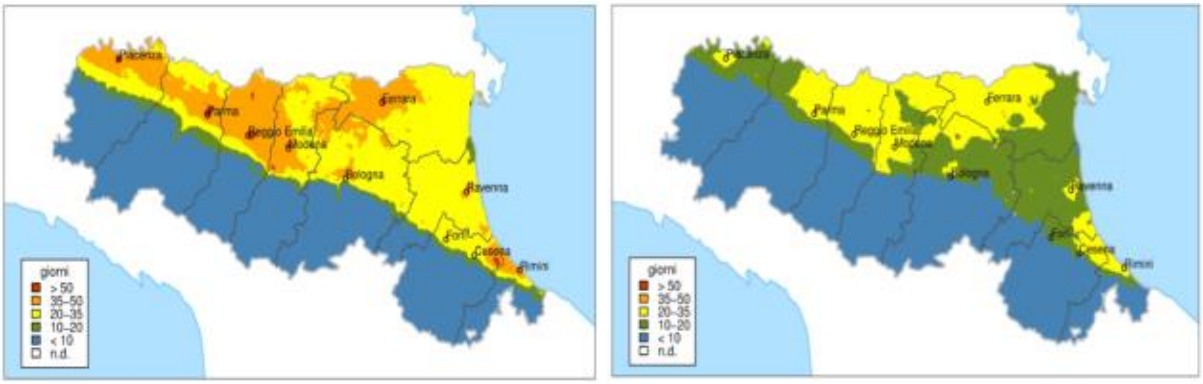


Figura 32: Concentrazione PM10 di fondo, in cui la media giornaliera supera i 50 µg/m^3. Anni 2014 e 2015.

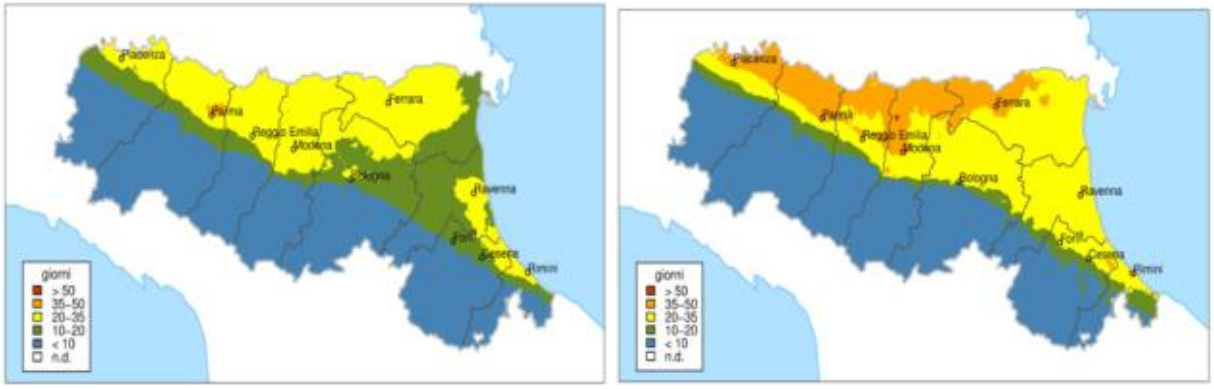
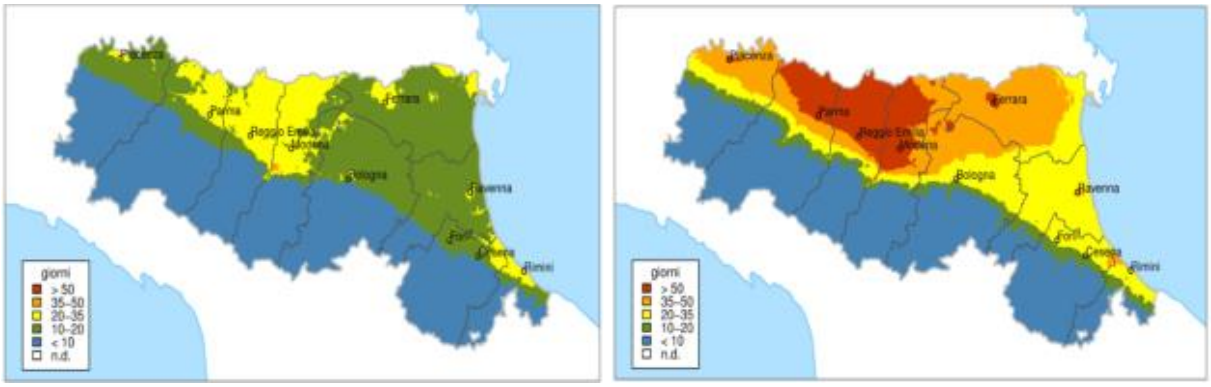


Figura 33: Concentrazione PM10 di fondo, in cui la media giornaliera supera i 50 µg/m^3. Anni 2016 e 2017.



2.2.2.3 BIOSSIDO DI AZOTO (NO_2)

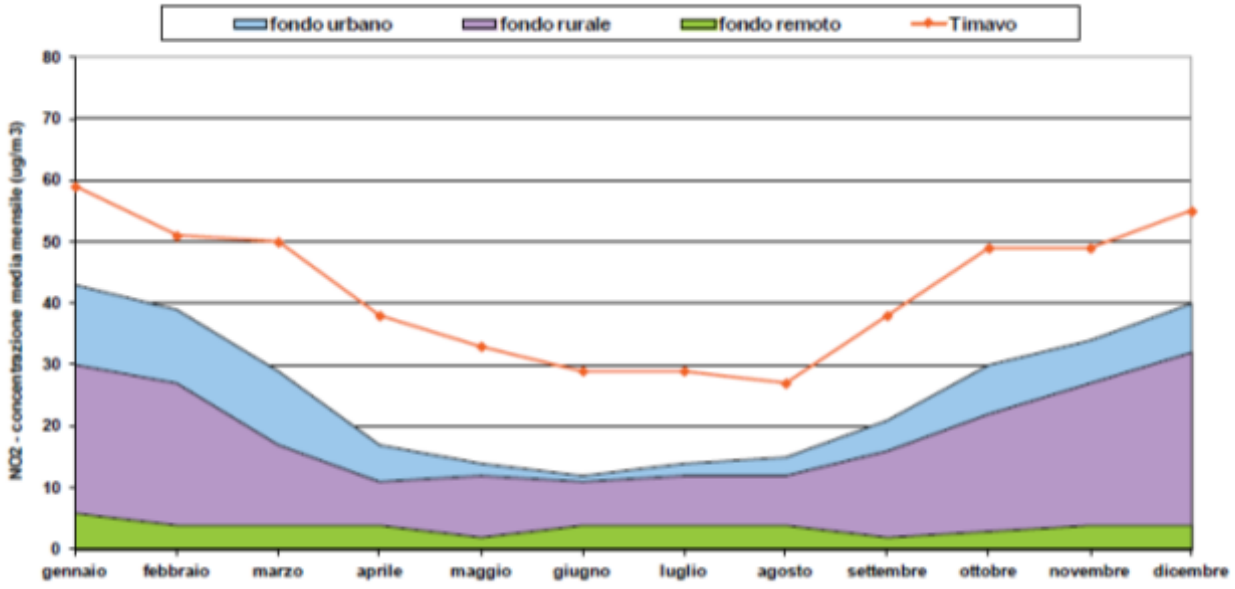
Tra tutti gli ossidi di azoto solo il monossido d'azoto (NO), il biossido d'azoto (NO2) e l'ossido nitroso (N2O) sono presenti nell'atmosfera in quantità apprezzabili. Spesso NO e NO2 sono considerati assieme e sono indicati col simbolo di NOx. L'ossido di azoto (NO) è un gas incolore e inodore; è prodotto in particolare dalle combustioni.

Essendo l'azoto un gas poco reattivo, perché vi sia un'apprezzabile formazione di NO è necessario che la combustione avvenga a temperature elevate (N2 + O2 → 2NO). Il monossido d'azoto ha una modesta tossicità e per questo la normativa non prevede dei limiti per questa sostanza; molto più tossico è il biossido d'azoto: si tratta di un inquinante di tipo secondario, di colore bruno rossastro di odore pungente e soffocante, la cui formazione avviene per ossidazione spontanea dell'ossido di azoto, operata dall'ossigeno (2NO + O2 → 2NO2) e anche per azione di altri agenti ossidanti come l'ozono.

Per questo inquinante il verificarsi di eventi acuti legati al superamento del valore limite (200 µg/m^3) espressi come media oraria, è quasi del tutto scomparso. Nelle figure seguenti si osservano i tre diversi livelli di fondo:

- il fondo remoto: rappresenta l'inquinamento "zero" a 1100 metri di quota;
- il fondo rurale: rappresenta la bassa campagna reggiana;
- il fondo urbano: rappresenta le aree urbanizzate ma non a ridosso di strade.

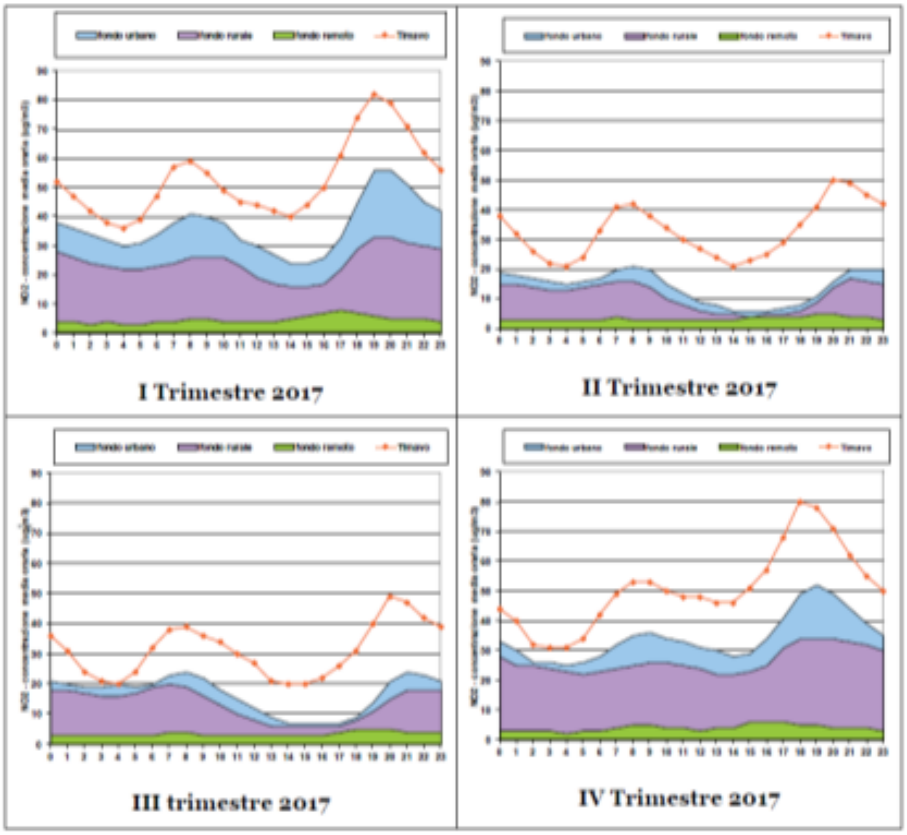
Figura 34*: Concentrazioni medie mensili – anno 2017.*



Rispetto al 2016, le concentrazioni nei mesi invernali sono risultate notevolmente superiori, soprattutto in città. Nel 1° e 4° trimestre le concentrazioni di fondo urbano si distaccano notevolmente da quelle di fondo rurale, mentre nei trimestri estivi le differenze fra i 2 "fondi" si annullano.

Il surplus di NO2 rilevato nella postazione da Traffico è variabile e oscilla fra i 20 e i 30 µg/m3. Nella figura seguente è riproposto il giorno tipo calcolato nelle 4 stagioni, che mostra l'andamento dell'inquinante nel corso delle 24 ore di una giornata.

Figura 35: Elaborazioni giorno tipo.



Dal loro confronto emerge come le concentrazioni di fondo rurale nel periodo autunnale/invernale siano praticamente doppie o triple rispetto a quelle presenti nella stagione calda: esse da sole spiegano la quasi totalità della differenza fra le concentrazioni del semestre invernale da quelle del semestre estivo.

Figura 36: Trend delle concentrazioni medie annuali di biossido di azoto nelle stazioni di fondo e nella stazione da traffico.

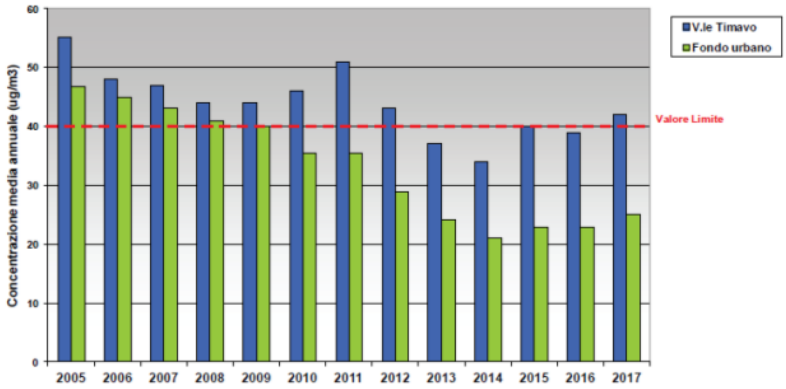


Figura 37: Numero di giorni nel 2017 di superamento del VL orario per l'NO2.

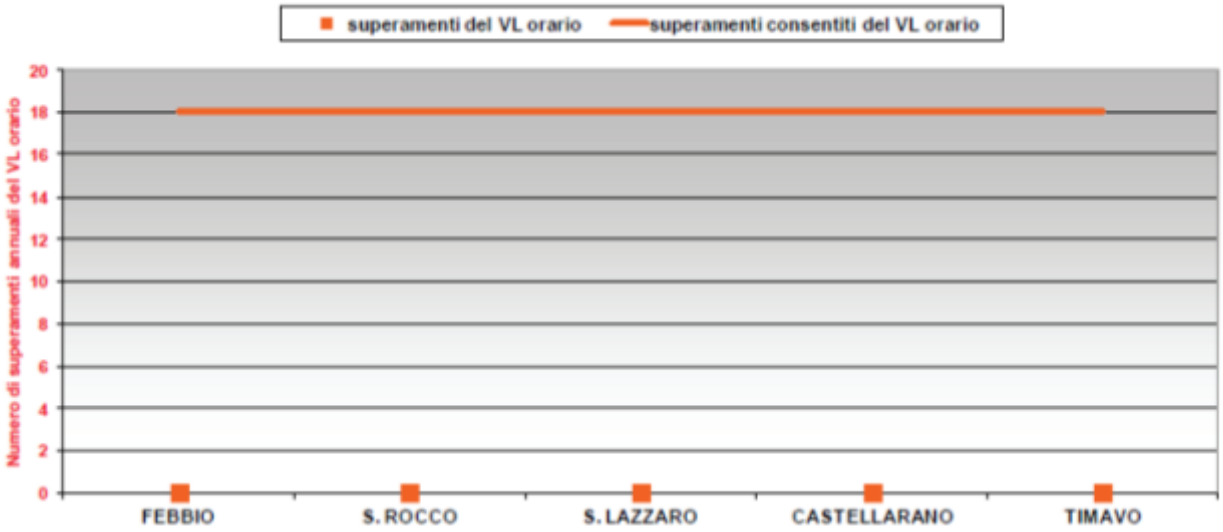


Figura 38: Concentrazione media annuale 2017 e rispetto del VL dell'NO2.

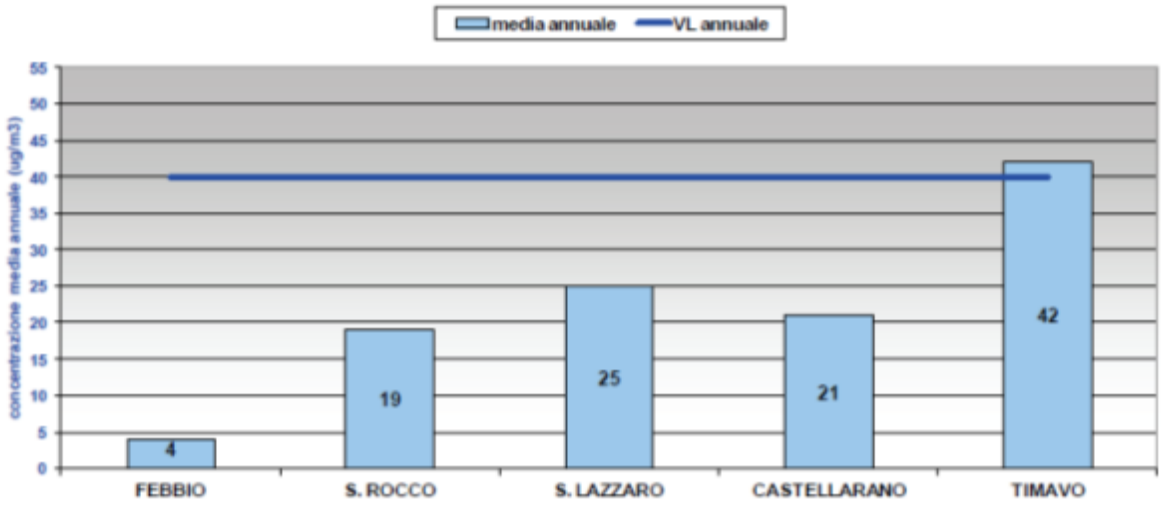


Figura 39: Dati statistici 2017 relativi alle stazioni di monitoraggio che rilevano l'NO2.

2017	dati validi	(%)	media	sup.	min	max	50°	90°	95°	98°
FEBBIO	8222	94	4	0	0	30	3	7	9	11
S. ROCCO	8638	99	19	0	0	74	17	37	42	48
S. LAZZARO	8674	99	25	0	2	111	22	49	57	66
CASTELLARANO	8638	99	21	0	0	102	17	43	51	59
TIMAVO	8597	98	42	0	3	176	39	69	81	97

2.2.2.4 MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)

Il monossido di carbonio è un gas inodore e incolore, che si produce nelle reazioni di combustione in difetto di ossigeno dei composti contenenti carbonio. In eccesso di ossigeno la combustione procede invece con la formazione di anidride carbonica, composto non velenoso. La principale sorgente antropogenica di questo inquinante in ambito urbano è la combustione della benzina nel motore a scoppio, nel quale non si riesce ad ottenere la condizione ottimale per la completa ossidazione del carbonio. A differenza degli ossidi di azoto, per il CO le massime emissioni dal motore si verificano in condizioni di motore al minimo, in decelerazione e in fase di avviamento a freddo.

Il monossido di carbonio è rilevato sul Laboratorio mobile, in quanto le sue concentrazioni in aria ambiente sono oramai molto basse e la sua rilevazione, in quanto inquinante primario, è associata alle sole stazioni da traffico. Si rimanda al paragrafo relativo per ulteriori dettagli.

2.2.2.5 OZONO (O_3)

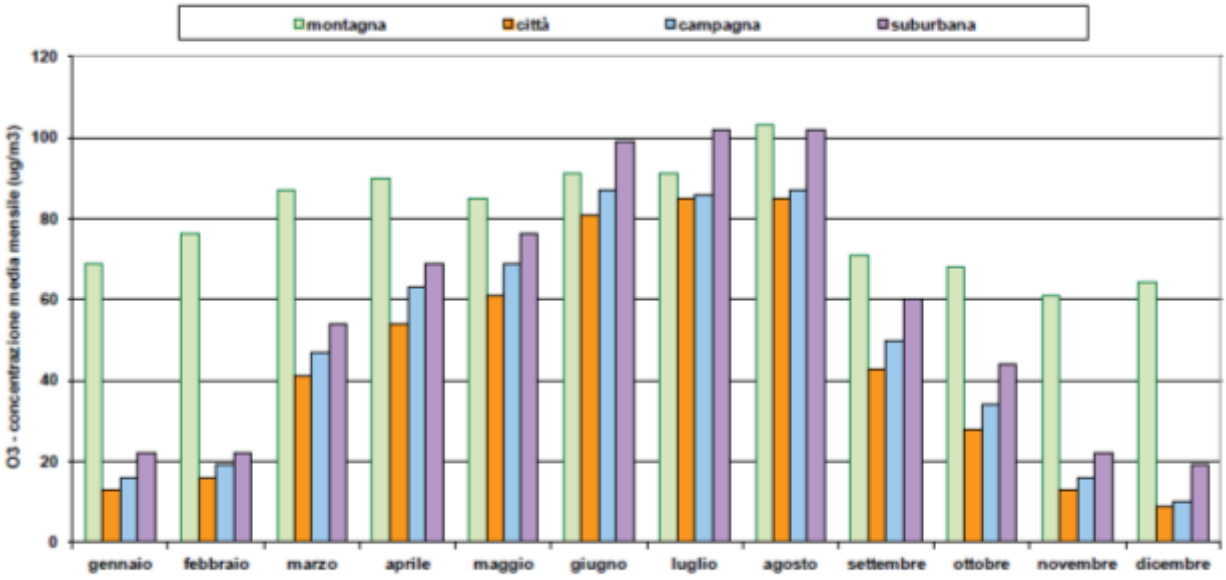
L'ozono troposferico è un inquinante secondario di tipo fotochimico, ossia non viene emesso direttamente dalle sorgenti, ma si produce in atmosfera a partire da precursori primari, tramite l'azione della radiazione solare. I principali precursori dell'ozono di origine antropica sono gli ossidi di azoto. L'ozono si forma in grandi quantità principalmente nel periodo estivo, quando le elevate quantità di ossido di azoto e idrocarburi prodotte dal traffico delle città entrano in contatto con un'aria molto calda e in presenza di forte irraggiamento, raggiungendo valori massimi nelle ore del pomeriggio.

L'ozono è un composto altamente ossidante ed aggressivo. Le concentrazioni di O3 più elevate si registrano normalmente nelle zone distanti dai centri abitati ove minore è la presenza di sostanze inquinanti con le quali, a causa del suo elevato potere ossidante, può reagire. Infatti i composti primari che partecipano alla sua formazione sono anche gli stessi che possono causarne una rapida distruzione, così come avviene nei centri urbani, mentre nelle aree rurali la minor presenza di questi composti porta ad un maggior accumulo di ozono.

I mesi in cui l'ozono può raggiungere concentrazioni elevate ai fini del rispetto dei valori limite per la protezione della salute sono maggio, giugno, luglio, agosto e talvolta settembre: in questi mesi si verificano numerosi superamenti del valore obiettivo di protezione della salute umana,

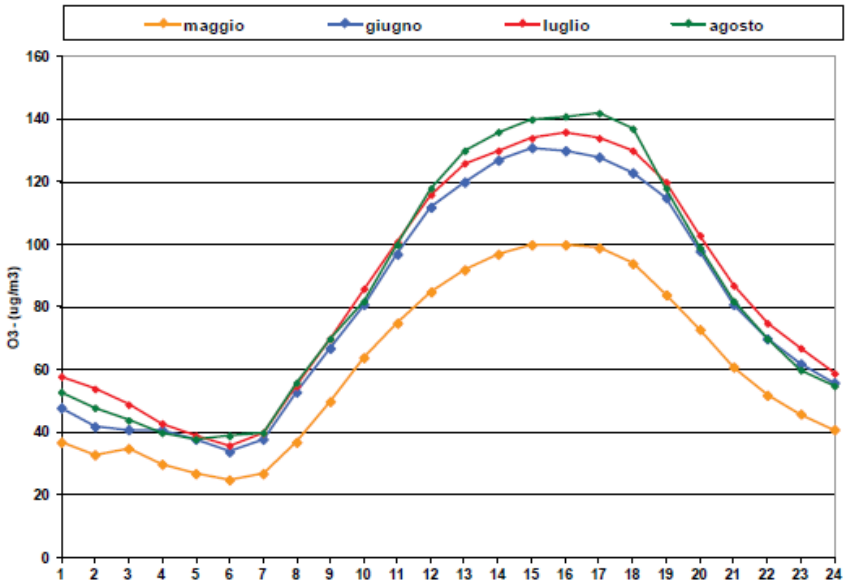
pari a 120 µg/m^3, calcolato come media massima giornaliera su 8 ore. Inoltre per l'ozono è definita anche una soglia di informazione, pari a 180 µg/m^3 calcolati come concentrazione massima oraria, che viene superata circa 5-10 giorni all'anno e una soglia di allarme (240 µg/m$^{3)}$ che ad oggi non è mai stata raggiunta.

Figura 40: Medie mensili nelle 4 stazioni che rilevano l'ozono (2017). In arancione è riportata quella di San Lazzaro.



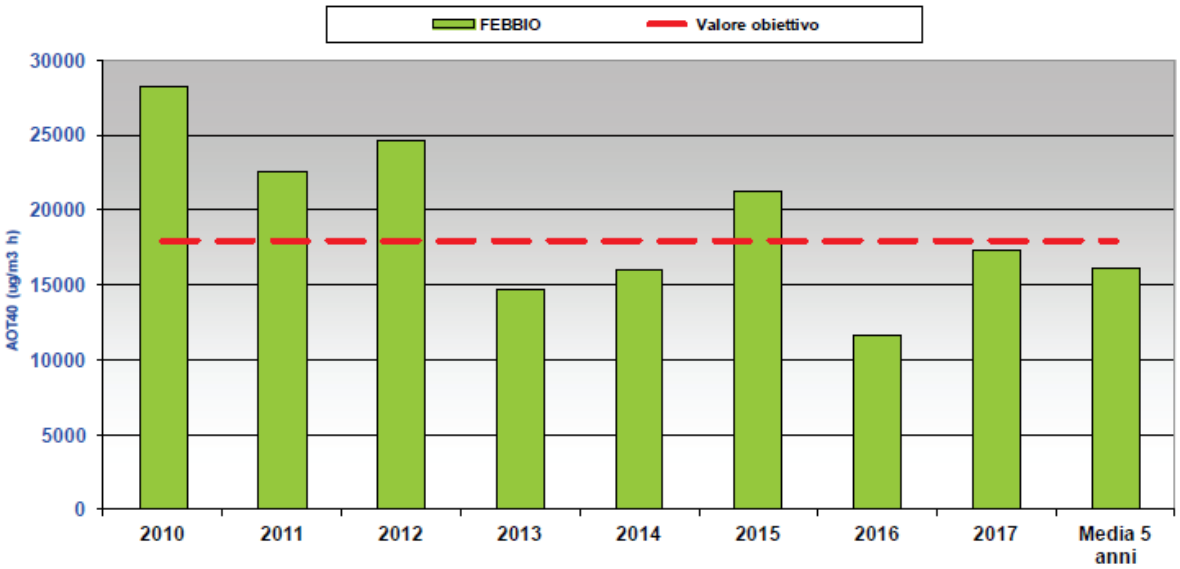
La figura seguente descrive l'andamento tipico giornaliero dell'ozono, evidenziando le diverse concentrazioni nei diversi mesi estivi, mostrando come le concentrazioni massime si registrano solitamente fra le ore 16.00 e le 18.00 (ora legale).

Figura 41: Giorno tipo calcolato presso la stazione di San Lazzaro nei mesi estivi del 2017.



Il valore obiettivo per la protezione della vegetazione si calcola attraverso l'AOT40 medio degli ultimi 5 anni (Figura 42).

Figura 42: AOT40 per la protezione della vegetazione.



Nei grafici successivi sono riportati i trend degli ultimi 5 anni relativamente al superamento del valore obiettivo per la salute umana e alla soglia di informazione.

Figura 43: Numero di giorni di superamento del valore obiettivo per la salute umana.

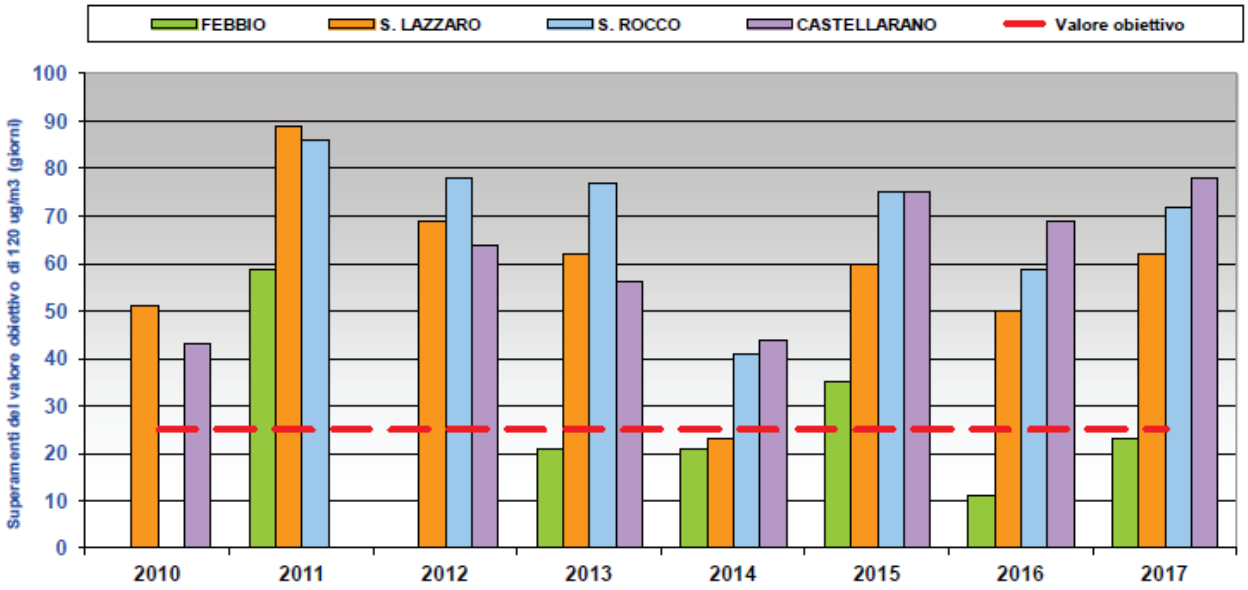


Figura 44: Numero di ore di superamento della soglia di informazione.

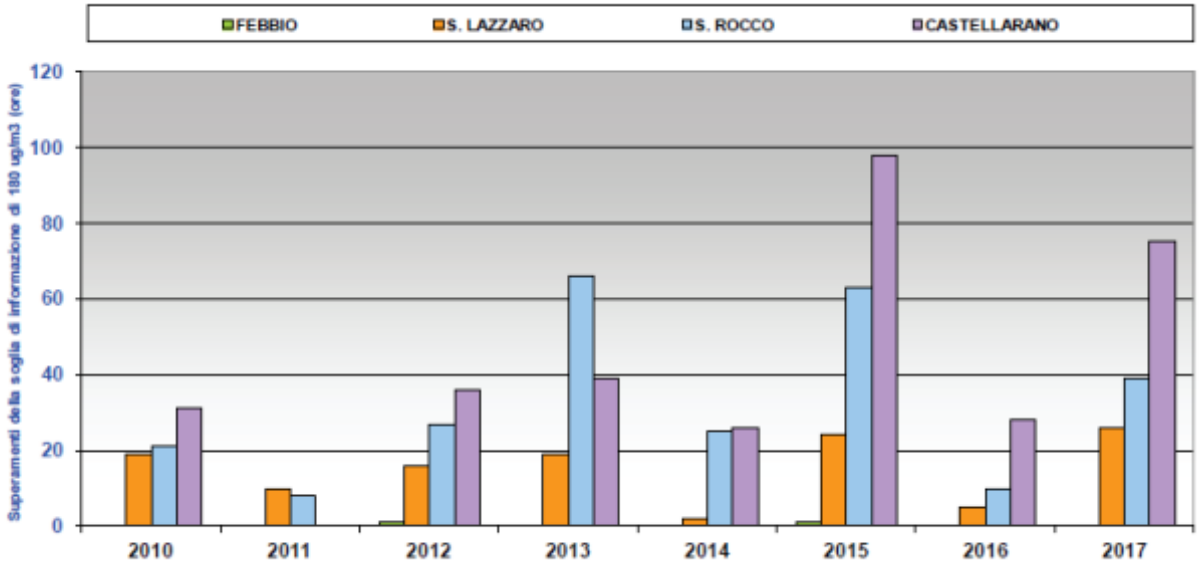


Figura 45: Dati statistici 2017 relativi alle stazioni di monitoraggio che rilevano l'ozono.

2017	dati validi	(%)	media	ore sup. 180	gg sup. 120	min	max	50°	90°	95°	98°
S. LAZZARO	8644	99	44	26	62	1	204	33	105	127	151
S. ROCCO	8655	99	49	39	72	0	212	38	112	134	156
CASTELLARANO	8694	99	58	75	78	0	218	51	115	139	165
FEBBIO	7887	90	80	0	23	12	163	78	107	115	125

Figura 46: Concentrazione di 0_3 massima giornaliera della media mobile su 8h: 26 esimo valore massimo dell'anno (µg/m^3). Anni 2010 e 2011.

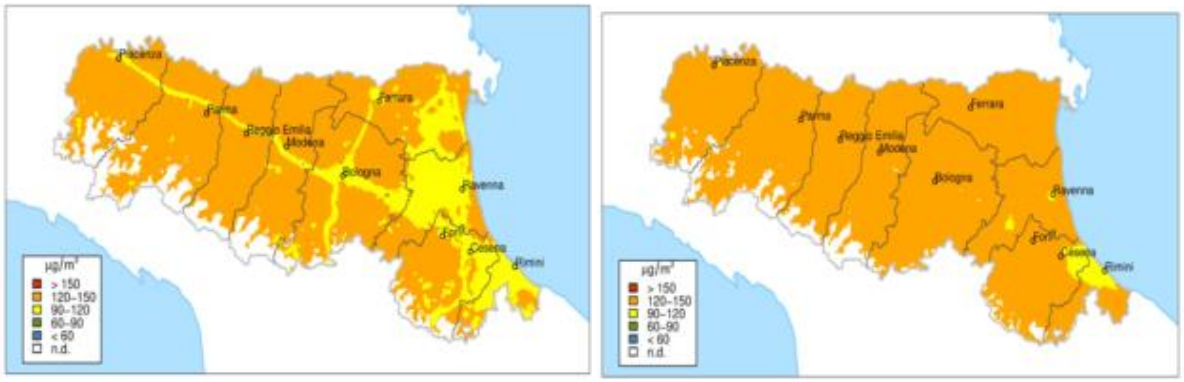


Figura 47: Concentrazione di 03 massima giornaliera della media mobile su 8h: 26 esimo valore massimo dell'anno (µg/m3). Anni 2012 e 2013.

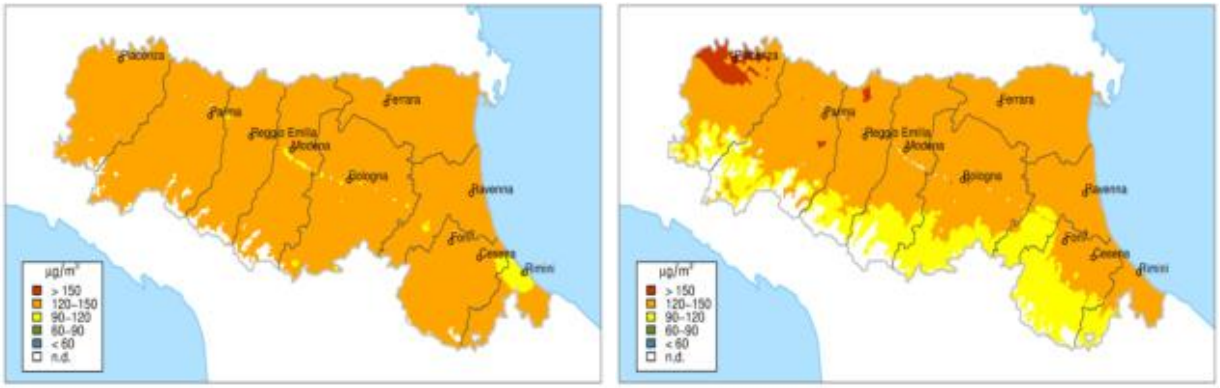


Figura 48: Concentrazione di 0_3 massima giornaliera della media mobile su 8h: 26 esimo valore massimo dell'anno (µg/m^3). Anni 2014 e 2015.

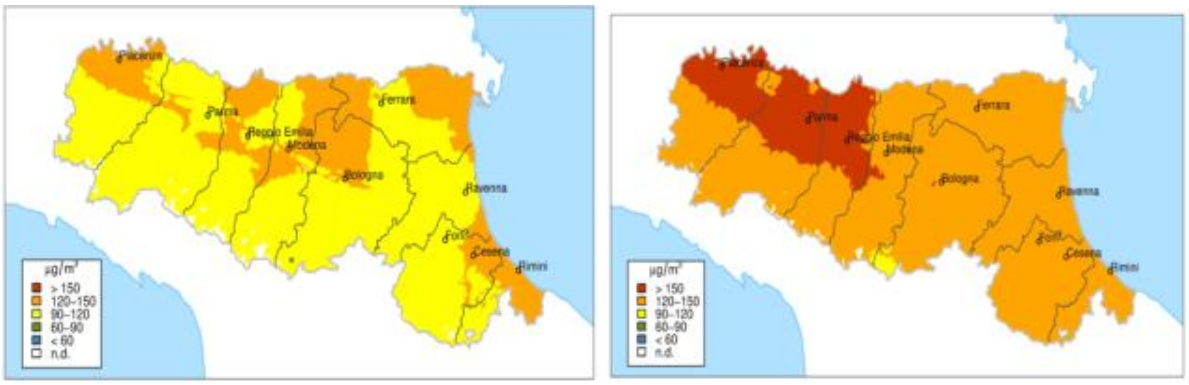


Figura 49: Concentrazione di 0_3 massima giornaliera della media mobile su 8h: 26 esimo valore massimo dell'anno ($\mu g/m^3$). Anni 2016 e 2017.

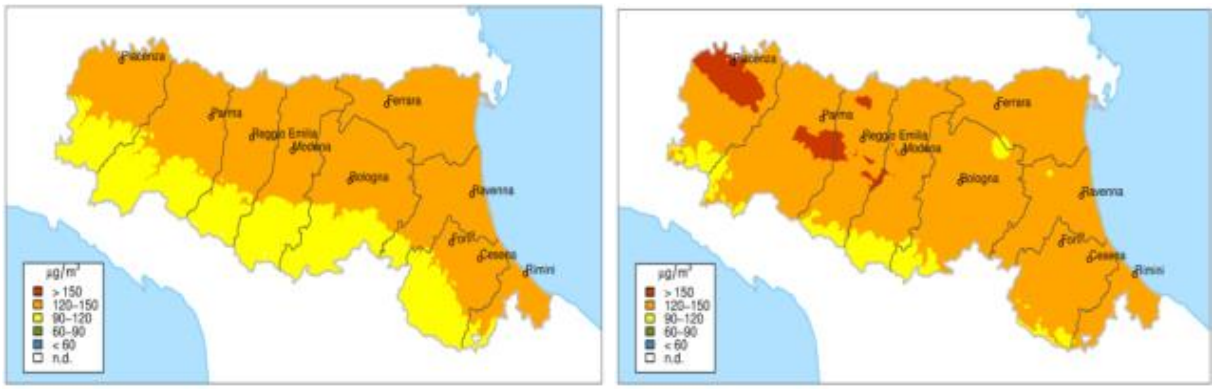


Figura 50: Numero di giorni in cui il massimo giornaliero della media mobile su 8 ore supera i 120 $\mu g/m^3$. Anni 2010 e 2011.

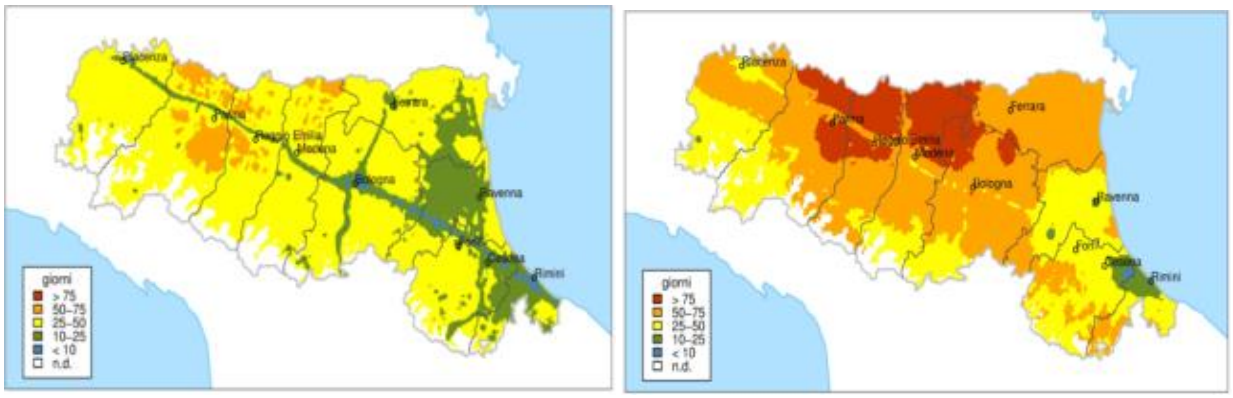


Figura 51: Numero di giorni in cui il massimo giornaliero della media mobile su 8 ore supera i 120 $\mu g/m^3$. Anni 2012 e 2013.

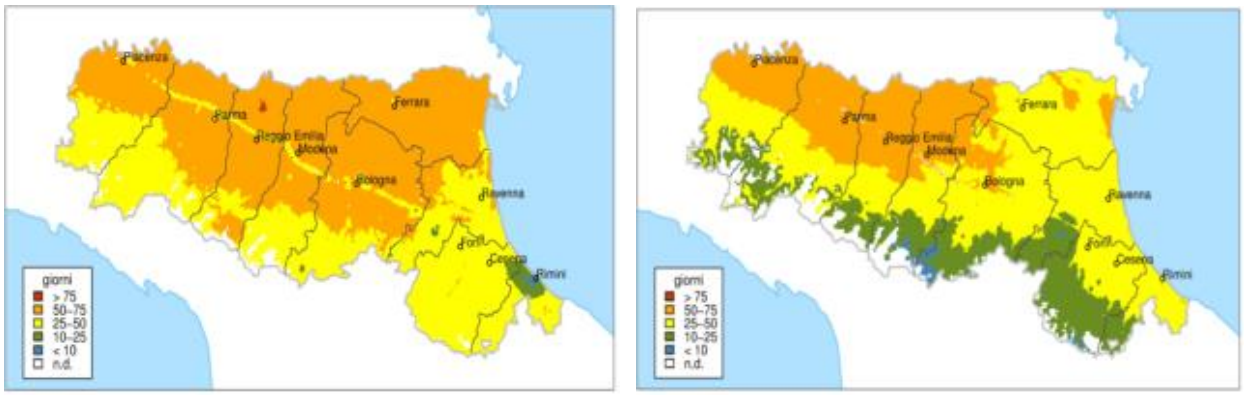


Figura 52: Numero di giorni in cui il massimo giornaliero della media mobile su 8 ore supera i 120 µg/m^3. Anni 2014 e 2015.

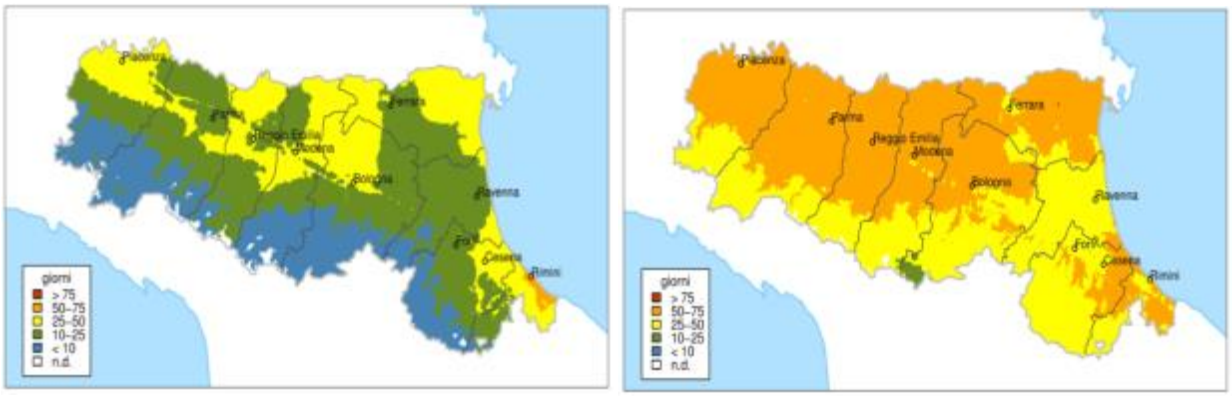
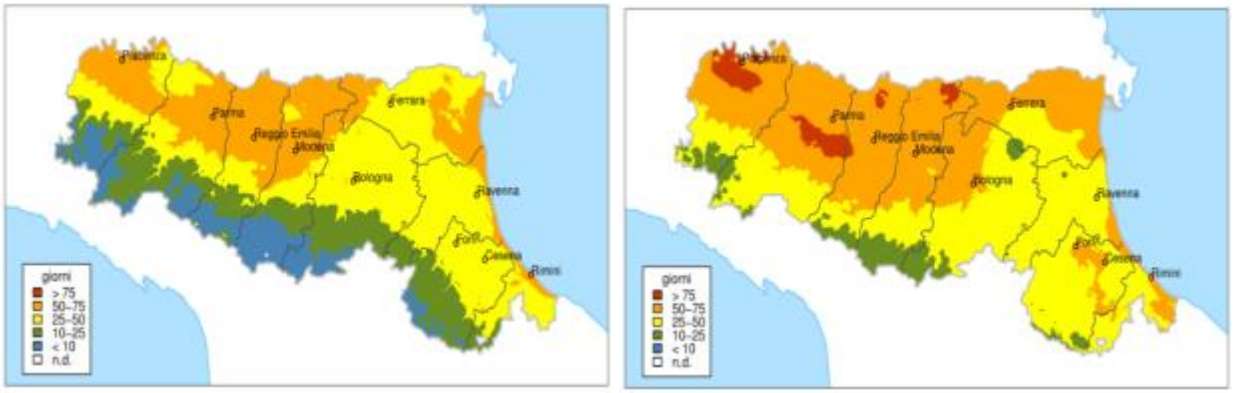


Figura 53: Numero di giorni in cui il massimo giornaliero della media mobile su 8 ore supera i 120 µg/m^3. Anni 2016 e 2017.



2.2.2.6 ATTIVITÀ LABORATORIO MOBILE

Al fine di integrare i dati rilevati in continuo dalle stazioni fisse presenti in provincia e facenti parte della rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria, la Sezione Arpae di Reggio Emilia ha in dotazione un laboratorio mobile IVECO Daily, per la misurazione dell'inquinamento atmosferico.

La stazione mobile è in grado di rilevare i principali inquinanti dell'aria, quali il biossido di azoto, monossido di carbonio, biossido di zolfo, particolato PM2.5, PM10, benzene, etilbenzene, xileni, toluene, ozono ed alcuni parametri meteorologici quali temperatura, umidità, pioggia, direzione e velocità del vento.

Con questa strumentazione si effettuano campagne di misura per avere indicazioni circa i livelli d'inquinamento atmosferico presenti in aree di interesse, per lo più non dotate di stazioni fisse di monitoraggio della qualità dell'aria.

Viene fissata una programmazione annuale per l'impiego del laboratorio mobile, che tiene conto delle sollecitazioni e richieste che provengono dalle amministrazioni comunali e/o di altri portatori d'interesse, per indagare particolari situazioni di disagio ambientale e su richiesta di Arpae per approfondimenti di varia natura ritenuti utili per una migliore comprensione ed analisi dei dati inerenti l'inquinamento atmosferico locale. L'individuazione di volta in volta del sito di misura è strettamente connessa con gli obiettivi che la campagna di monitoraggio vuole perseguire; generalmente quando s'indagano sorgenti diffuse si rispetta il criterio di rappresentatività: il punto di misura scelto deve essere rappresentativo per caratteristiche urbanistiche, volumi di traffico e densità di popolazione, dell'area di interesse.

I dati rilevati nel corso delle suddette campagne, a causa del limitato periodo di indagine, non possono essere considerati adeguati per una valutazione e una verifica del rispetto degli standard di qualità dell'aria su base annuale, ma consentono un confronto con i dati rilevati delle stazioni fisse presenti sul territorio provinciale, a comprensione di specifiche problematiche.

2.2.2.6.1 RUBIERA

Periodo: dal 22/11/2017 al 09/01/2018

Indirizzo: Via Emilia Ovest

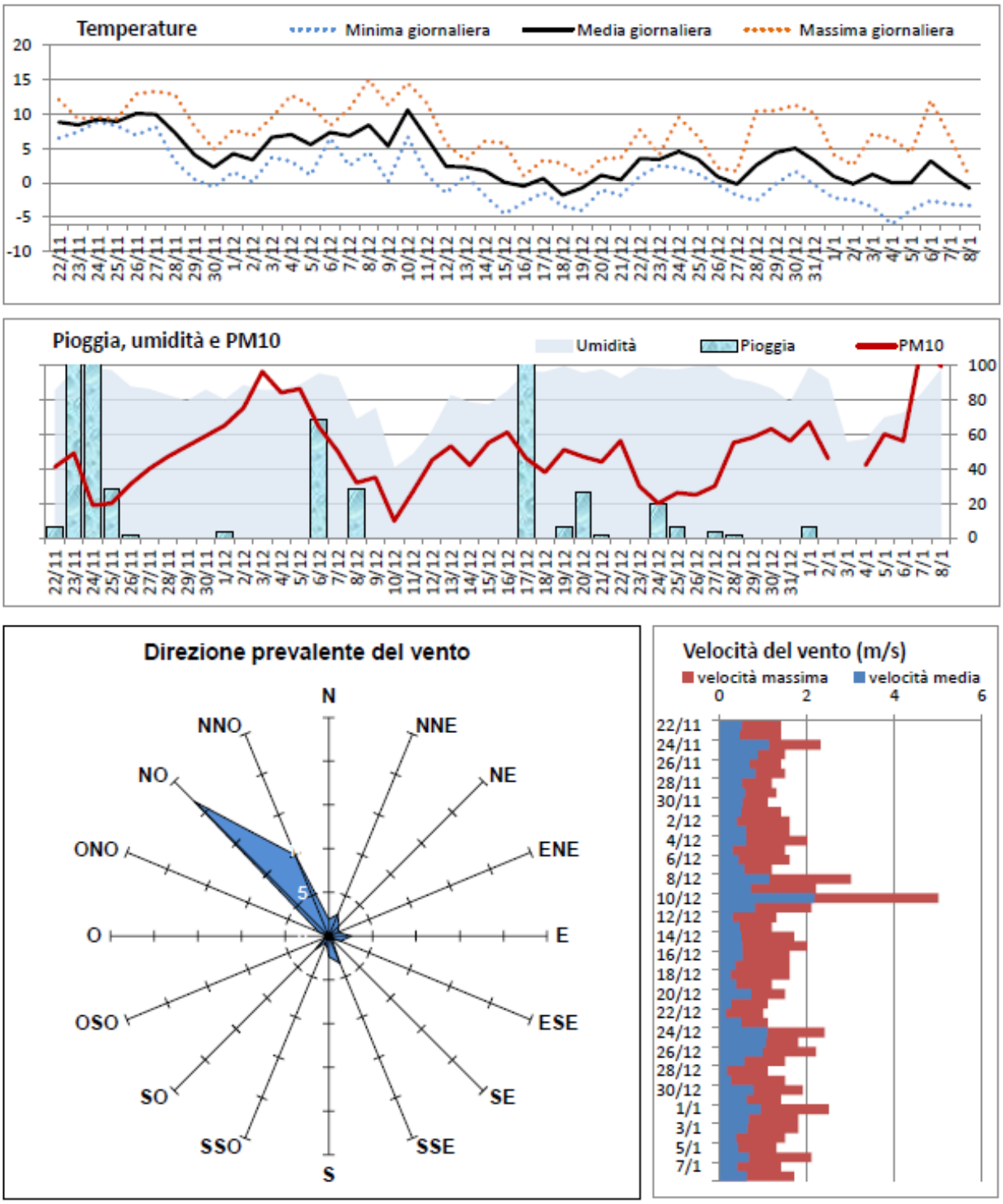
Coordinate: X: 640570 Y: 4946097

Contesto territoriale: Area mista industriale, commerciale e parzialmente residenziale, con presenza di arteria stradale (Via Emilia) altamente trafficata.

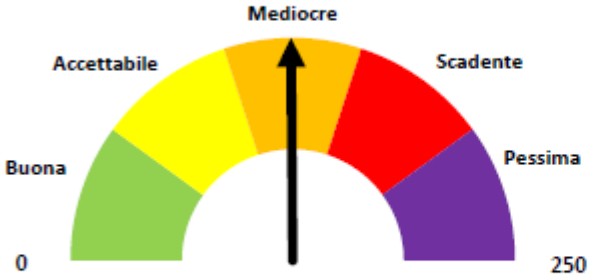
Il traffico che insiste sulla via Emilia e che attraversa Rubiera è molto rilevante e costituisce da molti anni una forte pressione che desta preoccupazione ai residenti e all'Amministrazione. Per tal motivo il laboratorio mobile è stato posizionato a fianco della via Emilia in prossimità del cinema Emiro.

Obiettivi indagine: valutare la qualità dell'aria nel comune di Rubiera, prendendo a riferimento una postazione da traffico.

Figura 54: Parametri meteorologici.



La qualità dell'aria è risultata:



Indice qualità della campagna: 124

Il giudizio risulta positivo con indice inferiore a 100

Valori medi campagna:

inquinanti	Rubiera	Reggio Emilia
PM_{10}	50	48
$PM_{2.5}$	33	30
NO_2	41	45
C_6H_6	2,3	2,8
CO	0,9	0,8
SO_2	3,5	n.d.
O_3	9	10

La campagna di monitoraggio della qualità dell'aria a Rubiera è stata effettuata dal 22 novembre al 9 gennaio: tale periodo dell'anno rappresenta la stagione più significativa per rilevare l'inquinamento atmosferico.

Dal punto di vista meteorologico il periodo è stato caratterizzato da un alternarsi di alta pressione e fronti perturbati, con temperature e precipitazioni superiori alla media e con la comparsa della neve anche in pianura. Tali condizioni d'instabilità, di solito meno frequenti nella stagione fredda, hanno in parte favorito la dispersione degli inquinanti in atmosfera. Quattro sono stati gli episodi di accumulo di particolato in atmosfera, che hanno dato luogo ad un notevole quantità di giorni superamento (22) del valore limite giornaliero. I valori di picco massimo che si sono rilevati per le PM10 sono stati di 96 e 113 $\mu g/m^3$, rispettivamente il 3 dicembre e il 7 gennaio. La concentrazione media del particolato PM10 è stata di 50 $\mu g/m^3$. Abbastanza elevate anche le concentrazioni del particolato ultrafine PM2.5, con un valore medio sull'intero periodo di 33 $\mu g/m^3$ e valori giornalieri che hanno superato anche i 60 $\mu g/m^3$. Per quanto concerne le concentrazioni di biossido d'azoto, inquinante strettamente legato al traffico, i dati sono risultati meno preoccupanti: infatti la concentrazione media sul periodo è stata di 41 $\mu g/m^3$, con massimi orari che non hanno mai superato i 100 $\mu g/m^3$ (il valore limite orario è di 200 $\mu g/m^3$). Altro inquinante strettamente legato al traffico veicolare è il benzene, che ha mostrato concentrazioni massime orarie in taluni casi significative (9.1$\mu g/m^3$), ed una concentrazione media di 2.3 $\mu g/m^3$.

Rispetto al monitoraggio eseguito nel 2017, si registrano valori inferiori per quanto riguarda particolato PM10, PM2.5 e biossido d'azoto, ma un lieve aumento per il benzene ed il monossido di carbonio. Se per i primi la diminuzione è da legare alle più favorevoli condizioni meteo 2018 rispetto al 2017, per quanto riguarda invece il benzene ed il monossido di carbonio l'aumento può essere riferito ad un aumento del traffico o - più probabilmente - della congestione stradale sulla Via Emilia in corrispondenza del punto di rilevazione.

Complessivamente il **giudizio di qualità dell'aria** che ne scaturisce dalla campagna 2018 **è mediocre**: a Rubiera gli inquinanti primari prodotti dall'intenso volume di traffico che attraversa il centro abitato si vanno a sommare alle già elevate concentrazioni "di fondo" che caratterizzano la Pianura Padana nel periodo invernale.

Figura 55: Particolato aerodisperso PM10 e PM 2.5 ($\mu g/m^3$).

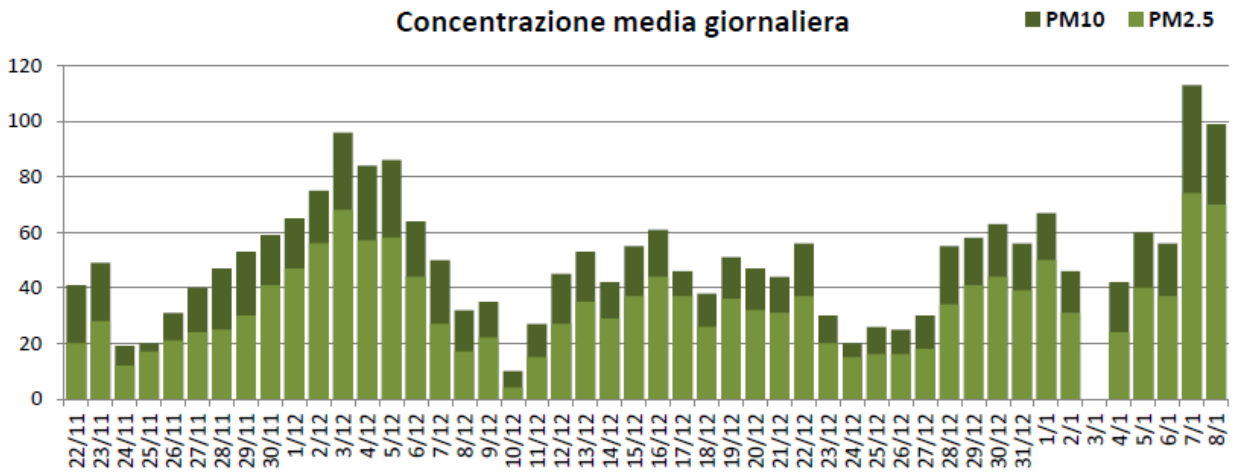


Figura 56: Concentrazione media giornaliera del PM10.

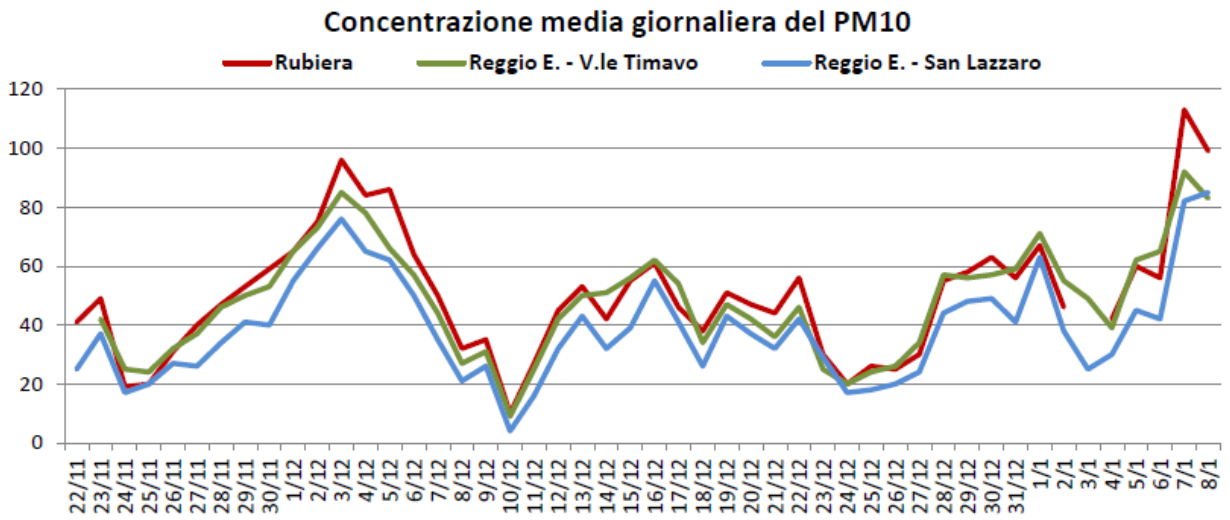


Figura 57: Media e superamenti del PM10 e del PM2.5.

PM10							
	Rubiera	Reggio E. - V.le Timavo	Reggio E. - San Lazzaro	Castellarano	Guastalla - S. Rocco	Villa Minozzo - Febbio	*Valore di riferimento*
Media	50	48	39	35	42	7	*40*
Superamenti	22	21	9	9	17	0	*50*

PM2.5							
	Rubiera		Reggio E. - San Lazzaro	Castellarano	Guastalla - S. Rocco		*Valore di riferimento*
Media	33		30	30	34		*25*

Figura 58: Biossido di azoto (µg/m³).

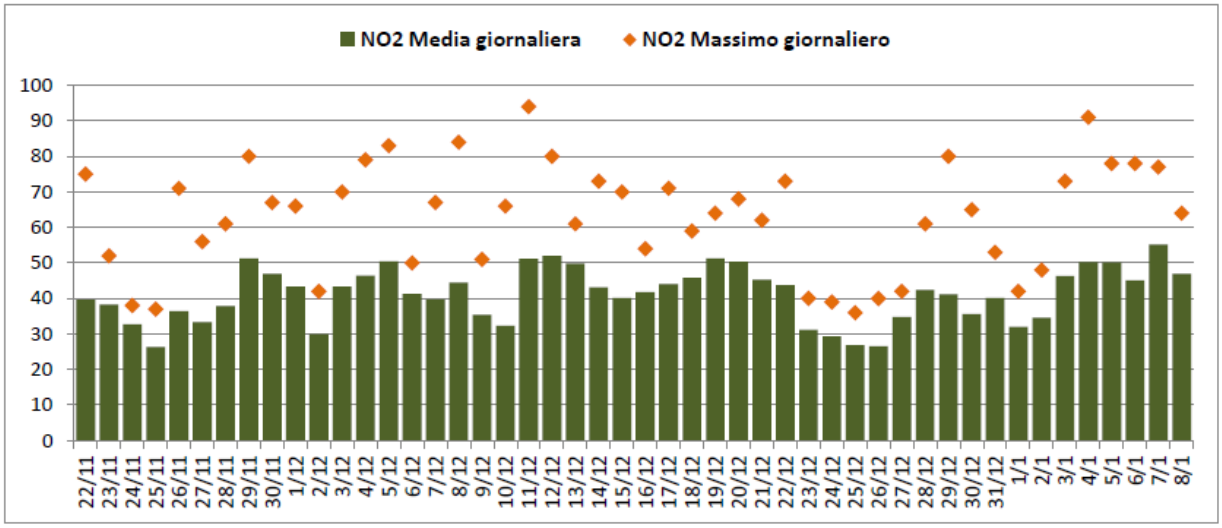


Figura 59: Concentrazione media giornaliera del biossido di azoto.

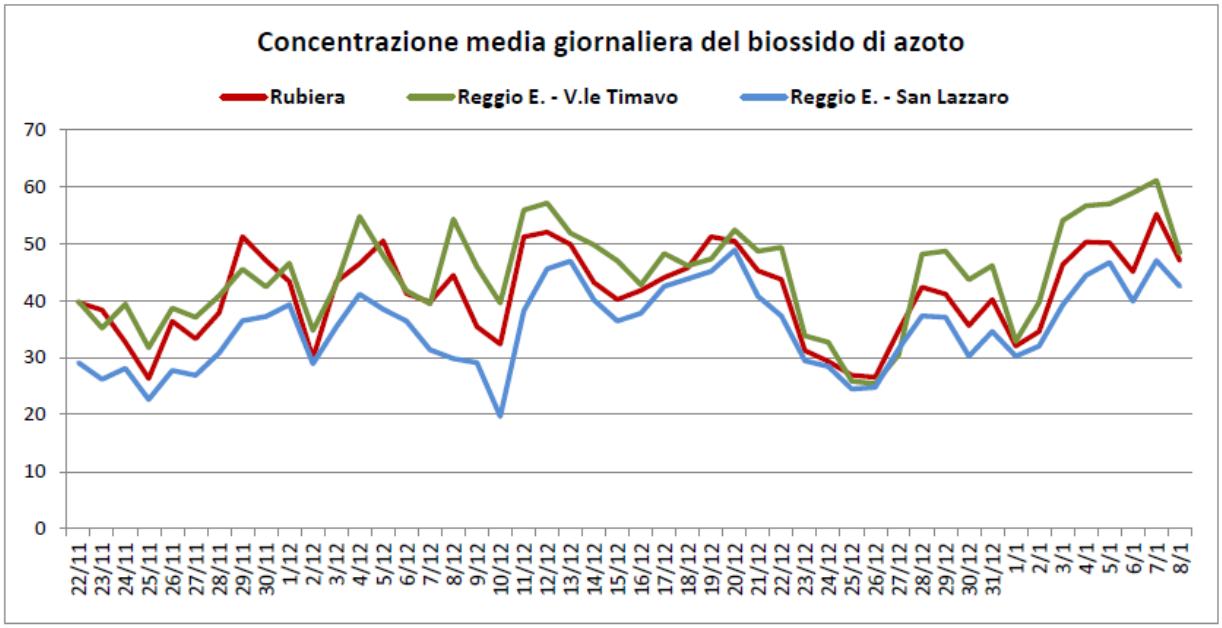


Figura 60: Media e superamenti del biossido di azoto.

Biossido di azoto							
	Rubiera	Reggio E. - V.le Timavo	Reggio E. - San Lazzaro	Castellarano	Guastalla - S. Rocco	Villa Minozzo - Febbio	*Valore di riferimento*
Media	41	45	35	29	26	5	*40*
Superamenti	0	0	0	0	0	0	*200*

Figura 61: Concentrazione massima giornaliera del monossido di carbonio (mg/m^3).

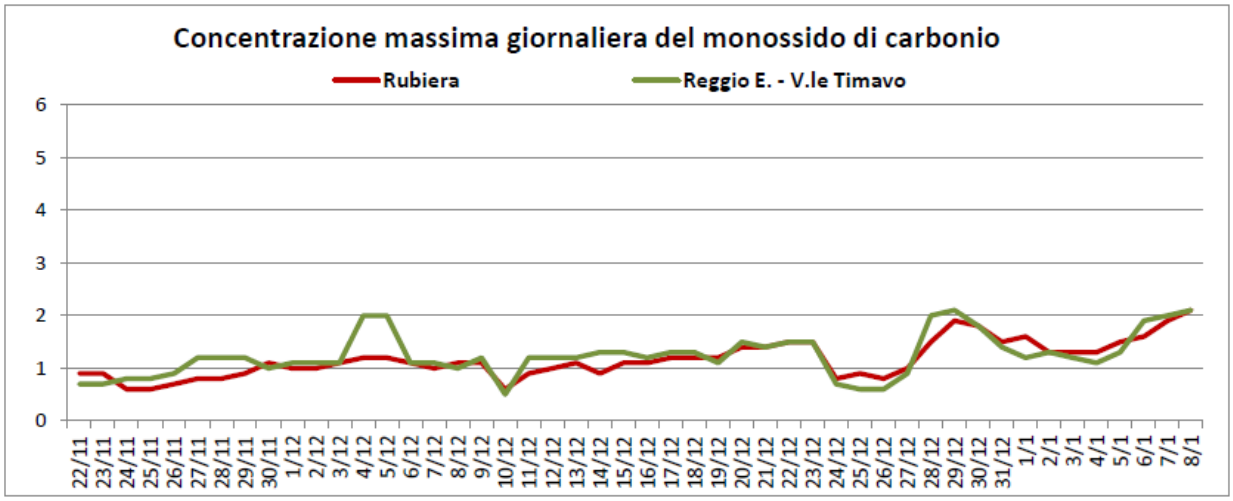


Figura 62: Concentrazione media giornaliera del biossido di zolfo (µg/m^3).

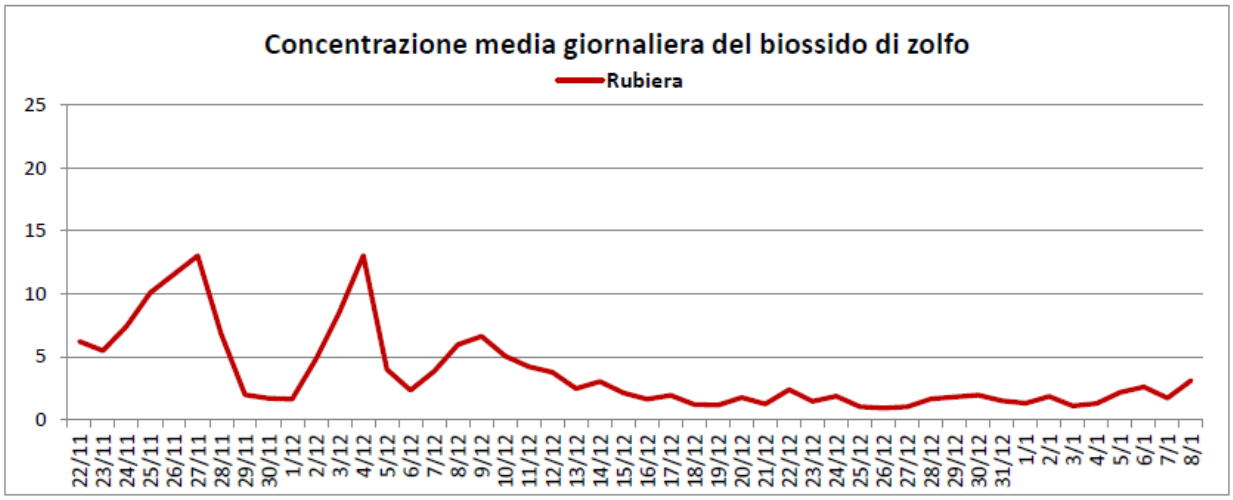


Figura 63: Media e superamenti del monossido di carbonio e del biossido di zolfo.

Monossido di carbonio							
	Rubiera	Reggio E. - V.le Timavo					*Valore di riferimento*
Media	0,9	0,8					*nessuno*
Max su 8h	1,2	2,0					*10*

Biossido di zolfo							
	Rubiera						*Valore di riferimento*
Media	4						*125*
Max su 1h	48						*350*

Figura 64: Andamento orario inquinanti – settimana tipo.

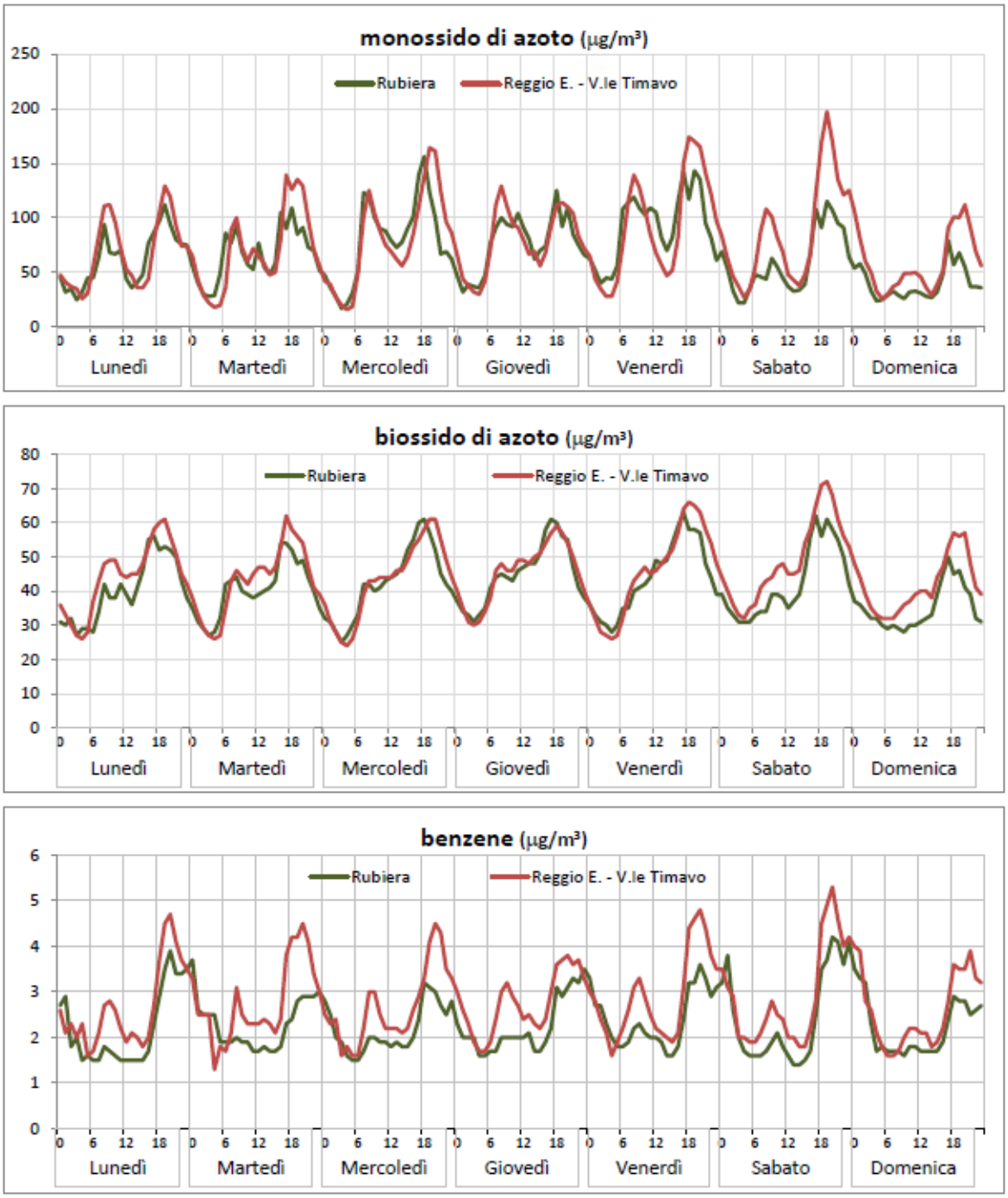


Figura 65: Andamento della concentrazione di ozono – media giornaliera (8h e 1h).

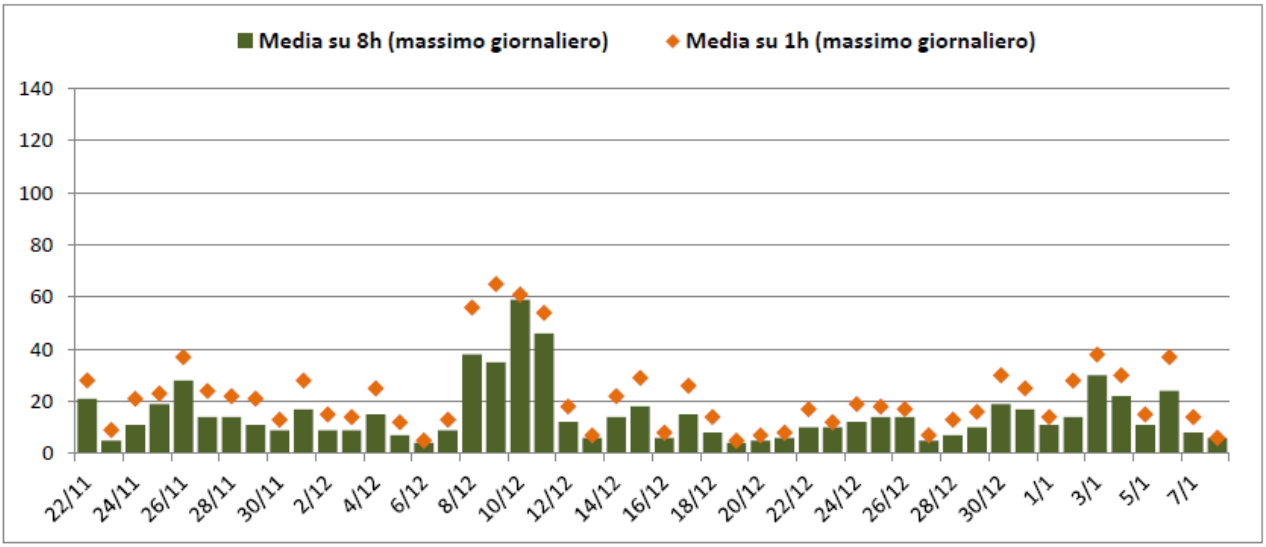


Figura 66: Massimo giornaliero della media mobile sulle 8h dell'ozono.

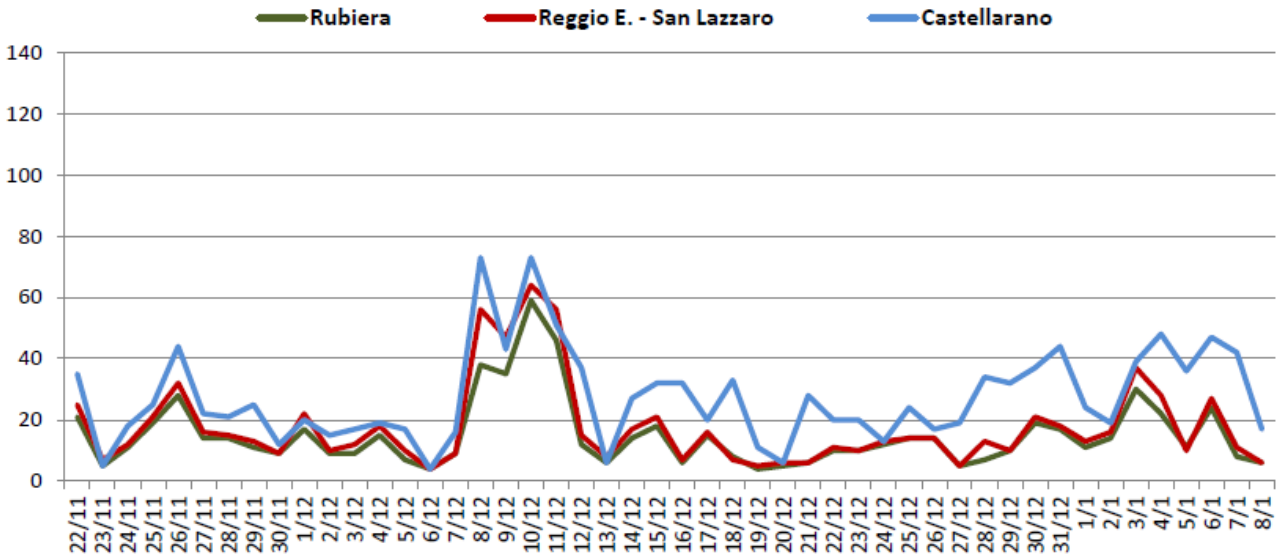


Figura 67: Ozono.

Ozono							
	Rubiera		Reggio E. - San Lazzaro	Castellarano	Guastalla - S. Rocco	Villa Minozzo - Febbio	*Valore di riferimento*
Sup. del VL	0		0	0	0	0	*120 su 8h*
Sup. della SI	0		0	0	0	0	*180 su 1h*
Sup. della SA	0		0	0	0	0	*240 su 1h*

VL = Valore Limite ; SI = Soglia Informazione ; SA = Soglia di Allarme

2.2.2.6.2 CAMPOGALLIANO

Anche nel Comune di Campogalliano è stata eseguita una campagna mobile: vengono di seguito riportati i dati principali.

Periodo: dal 10/01/2019 al 05/02/2019

Indirizzo: Via E. Mattei c/o Area Sportiva Comunale

Coordinate: 10°50'46'' E - 44°41'08'' N

Inquinanti Misurati: Temperatura, Umidita, Velocita Vento, Direzione Vento, Pioggia

Il Laboratorio Mobile è stato posizionato in Via E. Mattei, nel parcheggio dell'Area Sportiva Comunale; la zona oggetto del monitoraggio è prevalentemente di tipo residenziale. Le sorgenti principali di inquinamento atmosferico sono da ricondurre al transito di auto e mezzi sull'Autostrada A22, posta a circa 230 metri in linea d'aria dal Laboratorio Mobile, ed alle attività produttive collocate nell'area artigianale/industriale prossima al sito indagato, i cui primi stabilimenti sono ubicati a circa 350 metri a Sud ed Est in linea d'aria rispetto al sito monitorato. Da segnalare inoltre la presenza di un'altra zona industriale collocata a circa 650 metri a Nord in linea d'aria dal luogo ove è stato posizionato il Laboratorio Mobile.

I dati rilevati sono confrontati con quelli misurati nello stesso periodo nelle stazioni fisse collocate nella Zona di Pianura Ovest, area territoriale definita dalla Zonizzazione della Regione Emilia – Romagna approvata con D.G.R. nel 2011: si considera come riferimento la stazione Parco Ferrari – Modena stazione di fondo urbano, situata all'interno di un parco cittadino inserito in area residenziale/commerciale densamente popolata.

I valori medi orari di Biossido di Zolfo (SO2) sono risultati per il 87% inferiori al limite di rilevabilità strumentale fissato a 14 µg/m3; per tale ragione questo inquinante non sarà riportato nelle elaborazioni successive.

Figura 68: Localizzazione del laboratorio mobile nel Comune di Rubiera.

La campagna è stata prevalentemente caratterizzata da tempo stabile ad esclusione dei periodi tra il 18 e il 24 gennaio e tra il 30 e il 31 gennaio in cui si è osservata una instabilità meteorologica associata a precipitazioni che, in alcune giornate, hanno assunto anche carattere nevoso. Per quanto riguarda gli inquinanti misurati non si segnalano criticità a carico di Biossido di Zolfo SO2 che si attesta su livelli in massima parte inferiori ai limiti di rilevabilità strumentale e sul Monossido di Carbonio CO che ha registrato concentrazioni estremamente contenute.

Le concentrazioni medie e massime di Biossido d'Azoto NO2 risultano lievemente superiori a Campogalliano rispetto la stazione fissa presa a riferimento. Per quanto riguarda le Polveri PM10 queste risultano simili nei due siti considerati nei valori medi mentre i valori massimi registrati durante la campagna e riportati nella tabella a fianco, risultano superiori a Campogalliano; tale situazione è riconducibile al 27 gennaio, giornata nella quale anche le altre stazioni di confronto esaminate nei paragrafi successivi, hanno registrato il livello massimo sull'intero periodo di misura (Giardini – Modena 94 $\mu g/m^3$, Parco Ferrari – Modena 86 $\mu g/m^3$, Gavello - Mirandola 74 $\mu g/m^3$). Le concentrazioni di Ozono O3 misurate a Campogalliano non evidenziano particolari

criticità, con livelli al di sotto della Soglia di Informazione e del Valore Obiettivo previsti dalla normativa; la stagione in cui si è svolta la campagna non è favorevole alla formazione di questo inquinante, a causa dello scarso irraggiamento solare, a cui le concentrazioni di Ozono sono legate.

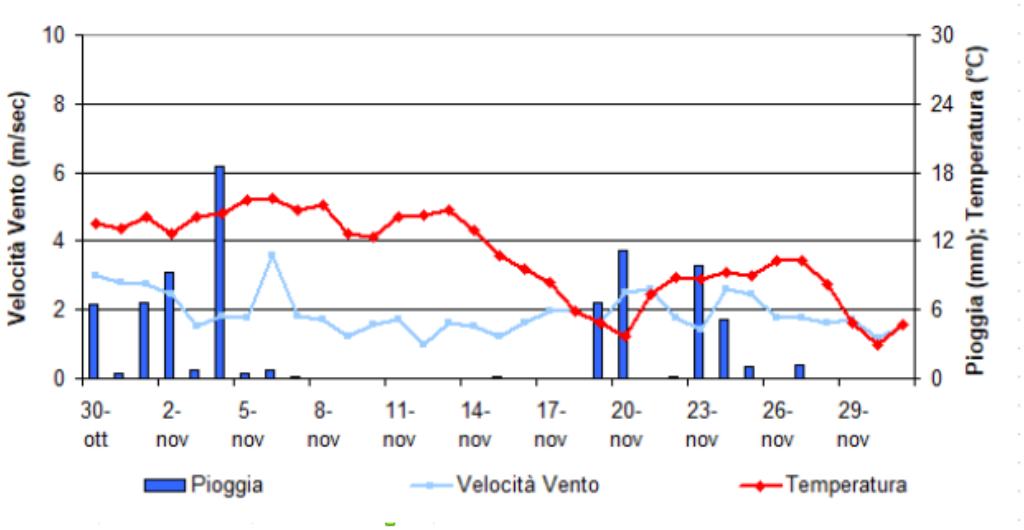
Tabella 2: Valori medi e massimi misurati nell'intero periodo di monitoraggio nella stazione di Campogalliano in Via Mattei.

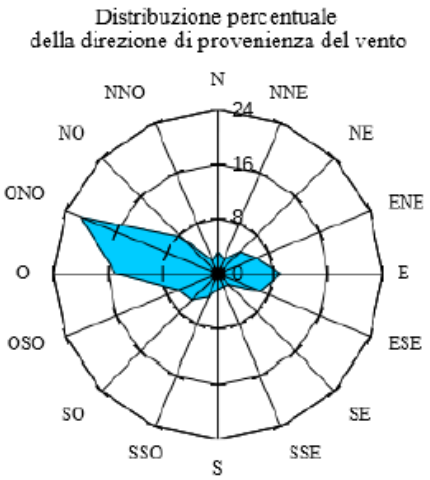
	Modalità di calcolo
CO media	0.7 mg/m^3
SO2 media	< 14 µg/m^3
NO2 media	44 µg/m^3
NO2 max	102 µg/m^3
PM10 media	41 µg/m^3
PM10 max	85 µg/m^3
PM2.5 media	26 µg/m^3
PM2.5 max	56 µg/m^3
O3 max media mob 8 ore	55 µg/m^3

La campagna è stata inizialmente caratterizzata da tempo stabile, cielo in prevalenza sereno e temperature, in particolare le massime a partire dal 13 gennaio, superiori alla norma; a seguire si è osservato il transito di un sistema perturbato che ha determinato condizioni di instabilità associata a precipitazioni piovose. A partire dal 22 gennaio la presenza di un minimo depressionario sul medio Tirreno ha determinato un ulteriore peggioramento delle condizioni meteorologiche, associato ad un sensibile calo delle temperature e precipitazioni che hanno assunto carattere nevoso tra il 23 e il 24 gennaio e tra il 30 e il 31 gennaio. La campagna è proseguita e conclusa con condizioni di stabilità meteorologica e temperature in rialzo, con valori massimi superiori alla media climatologica. Causa anomalia strumentale i dati di Velocità Vento e Direzione Vento sono stati misurati presso la stazione meteo urbana di Modena, via Santi, facente parte della rete di monitoraggio del Servizio SIMC di Arpae.

Figura 69: Dati meteolorologici.

Periodo di Monitoraggio	Temperatura (°C)			Umidità Relativa (%)			Velocità Vento (m/sec)		Pioggia		
	Min.	Med.	Max	Min.	Med.	Max	Med.	Max	mm totali caduti nel periodo	N° gg piovosi (> 1 mm)	Giorno più piovoso
Dal 30/10/18 al 01/12/18	-0,1	10,7	19,8	40	81	97	1,9	7,6	78,8	10	18,6 mm (04/11/18)





O - ONO (36%)

Assenti condizioni di variabilità e di calma di vento

Vengono di seguito riportati i dati del monitoraggio estrapolati dal laboratorio mobile e datati gennaio 2019.

Per quanto concerne i livelli di CO rilevati a Campogalliano, il Valore Limite per la protezione della salute umana di 10 mg/m^3 non è mai stato superato.

Figura 70: Valori di CO rilevati a Campogalliano.

Monossido di Carbonio - CO: Elaborazione dati orari									Confronto con la normativa
Zona			Tipo	Dal 10 gennaio al 5 febbraio 2019					Anno 2018
				Dati validi (%)	Minimo (mg/m³)	Media (mg/m³)	Massimo (mg/m³)	Max media mobile su 8 ore (mg/m³)	Max media mobile su 8 ore (mg/m³)
Pianura Ovest		CAMPOGALLIANO via Mattei		100%	< 0.6	0,7	2,1	1,6	-
		Giardini - Modena		100%	< 0.6	< 0.6	2,6	1,5	2,0
Classificazione Zona		Classificazione Stazione	DLgs155/2010 : Valore Limite = 10 mg/m³ (Valore massimo della media mobile su 8 ore giornaliero)						10
Urbana		Traffico							
Suburbana		Fondo							
Rurale		Industriale							
Dati non sufficienti per l'elaborazione			≤ Valore Limite			> Valore Limite			

Figura 71: Andamento media giornaliera di CO.

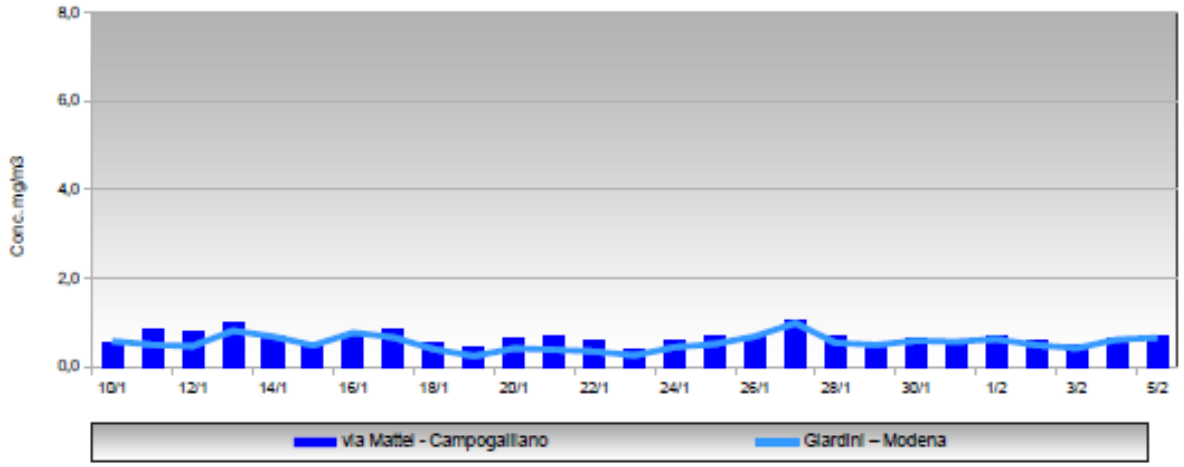
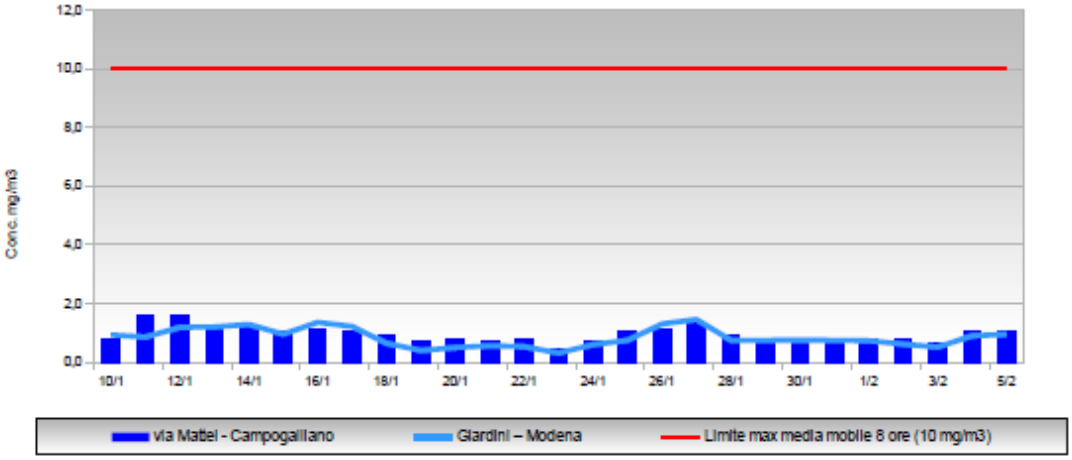


Figura 72: Andamento massime giornaliere di CO delle 8 ore a confronto con il valore limite.



Nel sito di indagine, le concentrazioni di Ozono non hanno registrato superamenti del Valore Obiettivo (120 µg/m^3 - Figura 74) e della Soglia di Informazione (180 µg/m^3 - Figura 75).

Figura 73: Valori di O_3 rilevati a Campogalliano.

Ozono - O3: Elaborazione dati orari										Confronto con la normativa	
Zona			Tipo	Dal 10 gennaio al 5 febbraio 2019						Anno 2018	
				Dati validi (%)	Minimo (µg/m³)	Massimo (µg/m³)	Media (µg/m³)	n° ore sup. Soglia di Informazione	n°gg sup. Valore Obiettivo	n°ore sup. Soglia di Informazione	n°gg sup. Valore Obiettivo
Pianura Ovest		CAMPOGALLIANO via Mattei		100%	< 10	65	15	0	0	-	-
		Parco Ferrari - Modena		100%	< 10	53	13	0	0	3	66
		Remesina - Carpi		100%	< 10	60	13	0	0	10	53
		Gavello - Mirandola		100%	< 10	65	16	0	0	3	72
Classificazione Zona		Classificazione Stazione	DLgs155/2010 : Soglia di Informazione (S.I.)= 180 µg/m³ (media oraria da non superare) Valore Obiettivo (V.O.)= 120 µg/m³ (Valore massimo della media mobile su 8 ore da non superare per più di 25 volte all'anno come media degli ultimi 3 anni)							0	25
Urbana		Traffico									
Suburbana		Fondo									
Rurale		Industriale									
Dati non sufficienti per l'elaborazione			≤ Valore Limite						> Valore Lim		

Figura 74: Andamento massime giornaliere a confronto con la Soglia di Informazione.

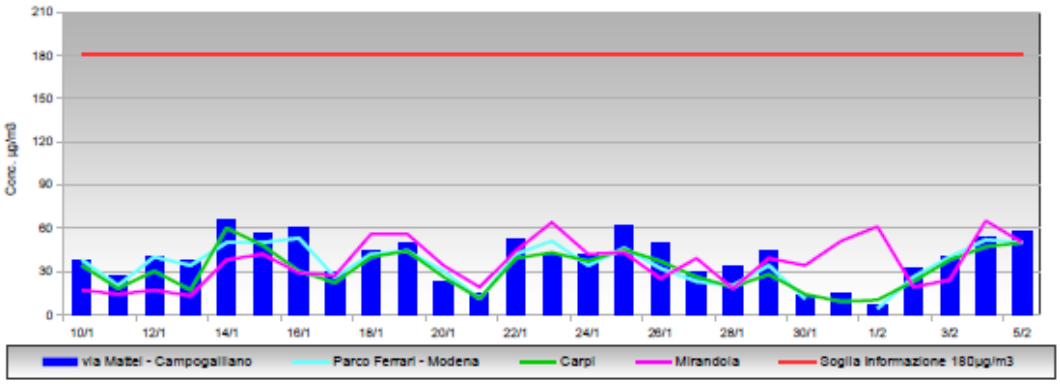
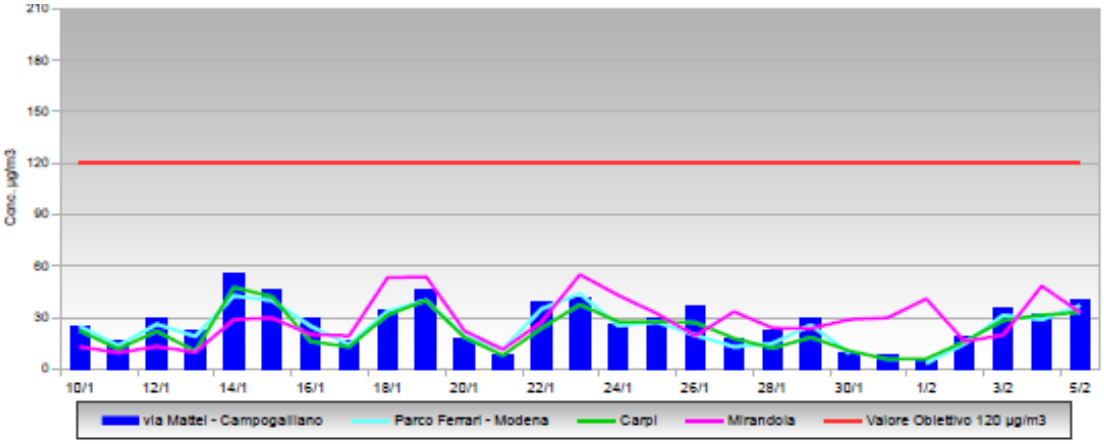


Figura 75: Andamento massimo giornaliero di O3 delle medie mobili delle 8 ore a confronto con il Valore Obiettivo.

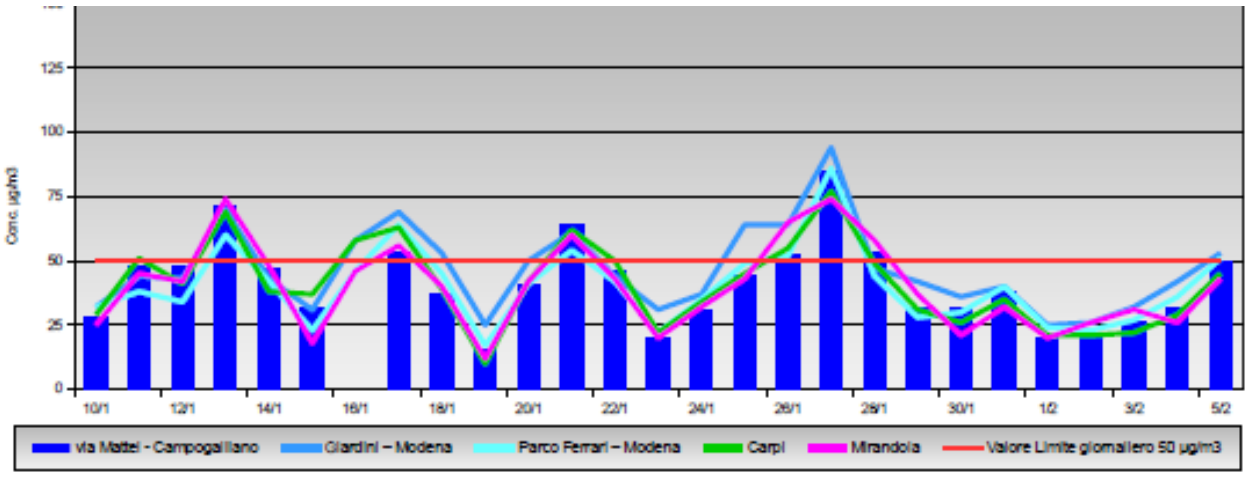


Relativamente alle concentrazioni giornaliere di polveri PM10 rilevate a Campogalliano, nonché la media del periodo monitorato, nel sito indagato si sono registrati superamenti del Valore Limite Giornaliero di 50 µg/m^3; in particolare a Campogalliano tali superamenti sono risultati essere 6 (Figura 81 e Figura 76).

Figura 76: Valori di PM10 rilevati a Campogalliano.

Polveri PM10: Elaborazione dati giornalieri									Confronto con la normativa	
Zona			Tipo	Dal 10 gennaio al 5 febbraio 2019					Anno 2018	
				Dati validi (%)	Minimo (µg/m³)	Massimo (µg/m³)	Media (µg/m³)	n° sup. VL giornaliero	Media annuale (µg/m³)	n° sup. VL giornaliero
Pianura Ovest		CAMPOGALLIANO via Mattei		96%	15	85	41	6	-	-
		Giardini - Modena		100%	25	94	47	9	32	51
		Parco Ferrari - Modena		100%	17	86	40	6	28	32
		Remesina - Carpi		100%	10	77	41	7	28	29
		Gavello - Mirandola		100%	12	74	40	6	25	19
Classificazione Zona		Classificazione Stazione	DLgs155/2010 : Valore Limite giornaliero = 50 µg/m³ Valore Limite annuale = 40 µg/m³						40	35
Urbana		Traffico								
Suburbana		Fondo								
Rurale		Industriale								
Dati non sufficienti per l'elaborazione			≤ Valore Limite					> Valore Limite		

Figura 77: Andamento medie giornaliere a confronto con il Valore Limite giornaliero di 50 µg/m³.



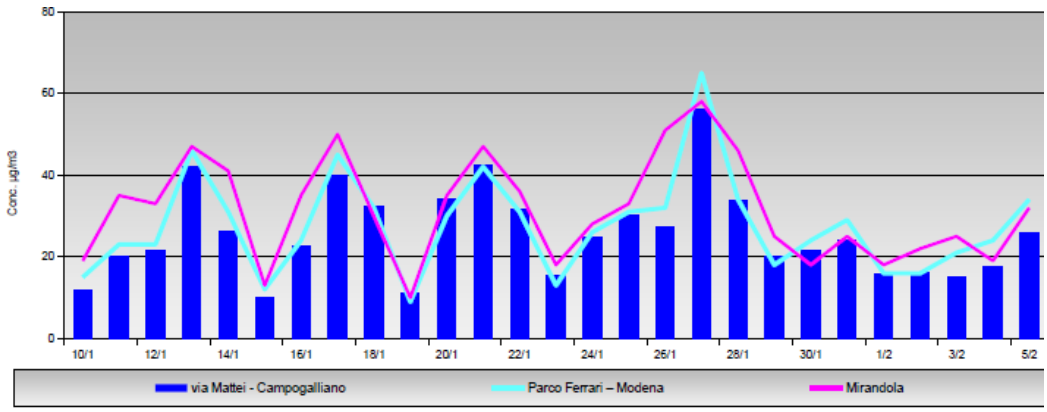
Sono di seguito riportate le concentrazioni di polveri PM2.5 (Figura 78 e Figura 79), rilevate a Campogalliano, nonché la media del periodo monitorato: non è possibile fare valutazioni circa il

rispetto della normativa in quanto, per questo inquinante, esiste solamente un Valore Limite Annuale fissato a 25 µg/m^3.

Figura 78: Valori di PM2.5 rilevati a Campogalliano.

Polveri PM2,5: Elaborazione dati giornalieri								Confronto con la normativa
Zona			Tipo	Dal 10 gennaio al 5 febbraio 2019				Anno 2018
				Dati validi (%)	Minimo (µg/m³)	Massimo (µg/m³)	Media (µg/m³)	Media annuale (µg/m³)
Pianura Ovest		CAMPOGALLIANO via Mattei	❋	100%	10	56	26	-
		Parco Ferrari - Modena	❋	100%	9	65	28	18
		Gavello - Mirandola	❋	100%	10	58	31	17
Classificazione Zona		Classificazione Stazione	DLgs155/2010 : Valore Limite annuale = 25 µg/m³					25
Urbana		Traffico						
Suburbana		Fondo						
Rurale		Industriale						
Dati non sufficienti per l'elaborazione				≤ Valore Limite			> Valore Limite	

Figura 79: Andamento medie giornaliere.



Le elaborazioni precedentemente riportate valutano, per ogni inquinante misurato nel sito di indagine, i valori medi e massimi rilevati durante la campagna di monitoraggio, confrontati con quanto rilevato nello stesso periodo nelle stazioni fisse collocate nella zona urbana; le elaborazioni sono quindi riferite ad un periodo limitato di tempo.

La normativa prevede valori limite per ogni inquinante da valutare sull'anno solare; viene quindi applicata una procedura di stima che, basandosi sulla stazione di monitoraggio della rete

provinciale meglio correlata con il sito in esame, permette di stimare il valore della media annuale e dei superamenti annui per i parametri più critici, quali NO_2 e PM10, partendo dai dati misurati nel monitoraggio di breve durata (Figura 80).

Le stime riportate nella tabella seguente forniscono pertanto un'indicazione di massima della qualità dell'aria nella zona monitorata su base annuale.

Figura 80: Stima dei valori annuali.

NO2	**Dati Stimati Campogalliano via Mattei**	Stazione meglio correlata **Remesina - Carpi stazione di fondo**
Media annuale stimata (valore limite annuale 40 µg/m³)	Media annuale stimata: < **40 µg/m³**	Media annuale 2018 = **24 µg/m³**
N° sup. stimati del VL Orario (200 µg/m³ da non superare più di 18 volte in un anno)	N° superamenti annui stimati: **< 18**	N° superamenti anno 2018 = **0**
		Indice di correlazione R = 0,82
PM10	**Dati Stimati Campogalliano via Mattei**	Stazione meglio correlata **Remesina - Carpi stazione di fondo**
Media annuale stimata (valore limite annuale 40 µg/m³)	Media annuale stimata: **< 40 µg/m³**	Media annuale 2018 **= 28 µg/m³**
N° sup. stimati del VL giornaliero (50 µg/m³ da non superare più di 35 volte in un anno)	N° superamenti annui stimati: **< 35**	N° superamenti anno 2018 = **29**
		Indice di correlazione R = 0.96

2.2.3 *ANALISI A LIVELLO REGIONALE*

Ampliando lo sguardo all'intera regione Emilia-Romagna, è possibile rappresentare la concentrazione media annuale degli inquinanti principali su tutto il territorio. Al fine di evidenziare il peggioramento della qualità dell'aria avvenuto nel 2017, si riportano le mappe di concentrazione di fondo raffrontate con quelle del 2016.

Per quel che riguarda le polveri si osserva che concentrazione è maggiore, come è noto, nell'area pianeggiante, ovvero a nord della via Emilia, mente si abbassa man mano che si sale con la quota. La Pianura Ovest risulta mediamente soggetta a concentrazioni superiori a quelle della Pianura Est.

Figura 81: Media annua del PM10 di fondo sul territorio regionale.

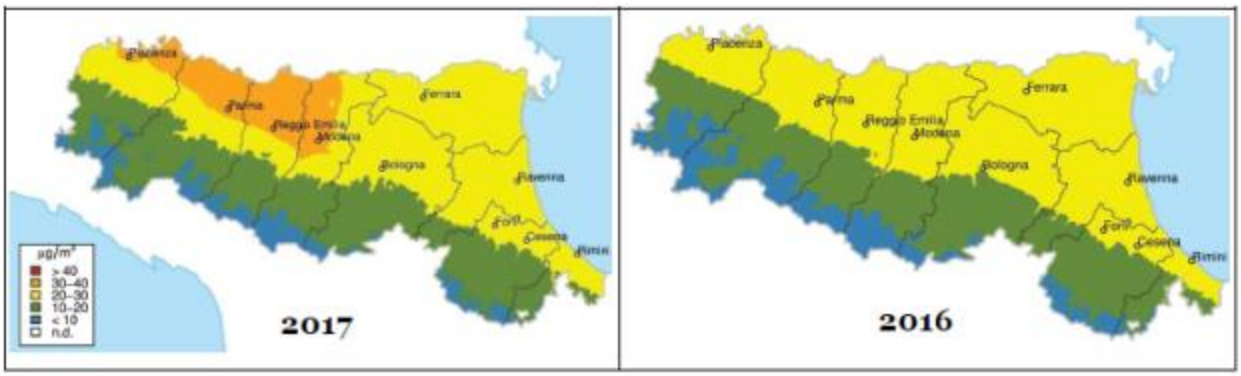
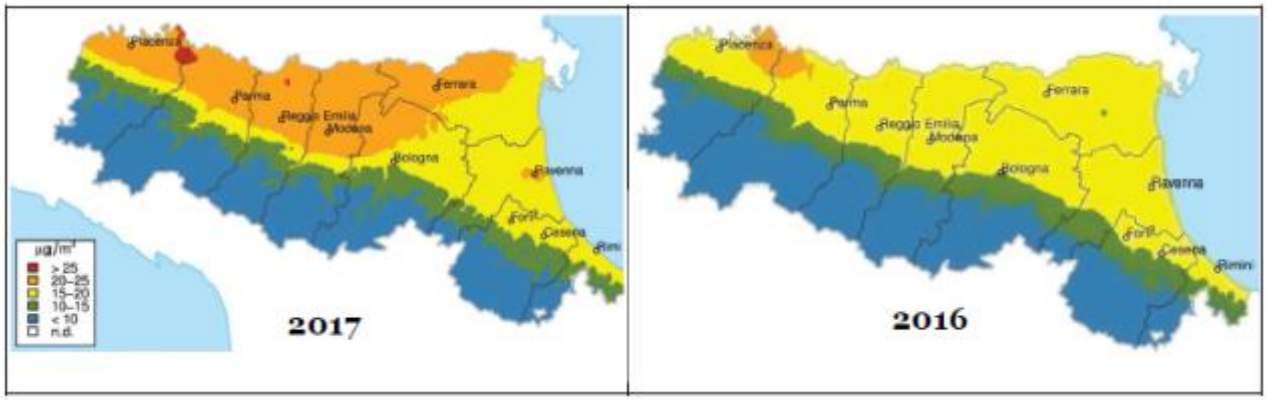
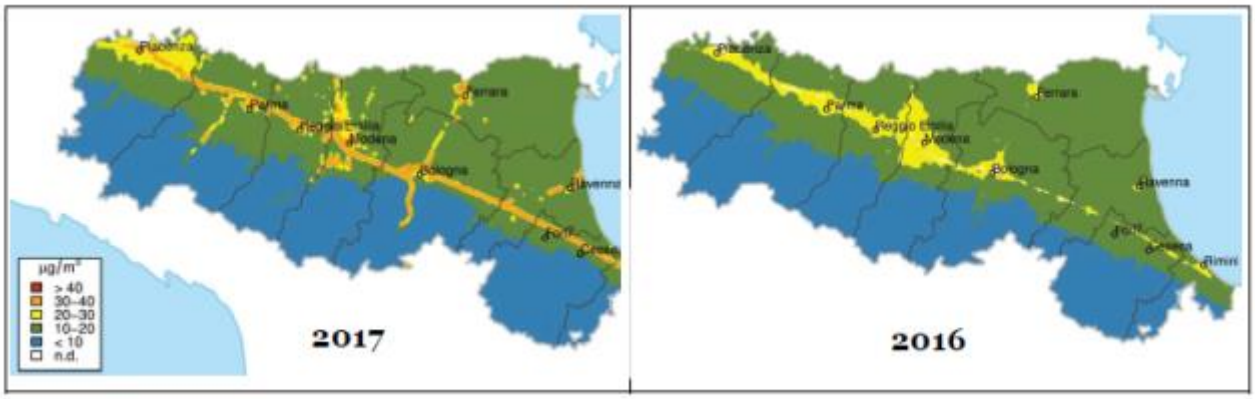


Figura 82: Media annua del PM2.5 di fondo sul territorio regionale.



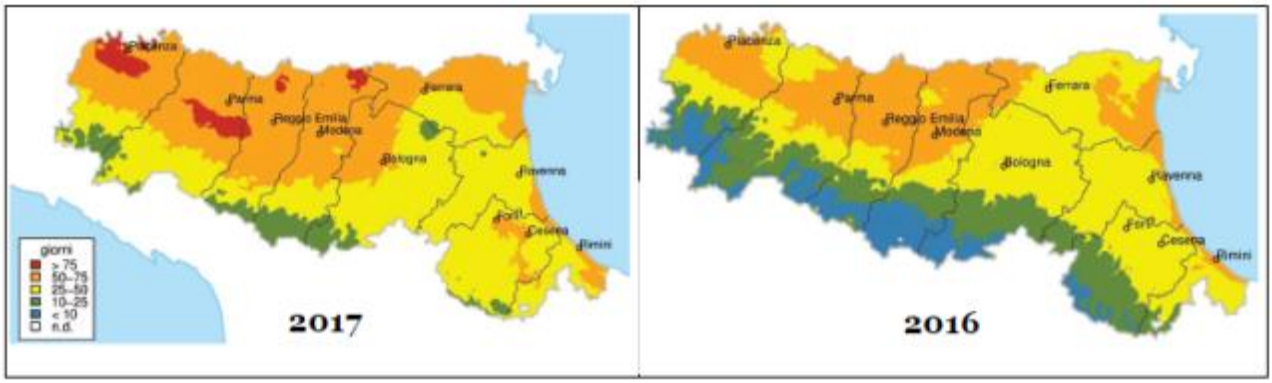
Il biossido d'azoto, a differenza delle polveri, invece è più legato al traffico e dunque le sue concentrazioni maggiori si rilevano lungo l'asse della A1/Via Emilia e della A22. Come si osserva dalle mappe sottostanti l'area compresa fra Reggio e Modena risulta essere quella più critica.

Figura 83: Media annua del NO2 di fondo sul territorio regionale.



La criticità per l'Ozono invece è diffusa sull'intero territorio regionale, anche in collina e in montagna: i livelli di concentrazione che si raggiungono dipendono principalmente dalle temperature che si hanno durante il periodo estivo e sul grado di ventilazione; dunque le differenze fra un anno a l'altro sono imputabili principalmente alle condizioni meteorologiche.

Figura 84: Giorni di sup.to del VL giornaliero del O3 sul territorio regionale.



2.2.4 *EMISSIONI IN ATMOSFERA*

In adempimento a quanto stabilito dalla direttiva europea 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente dal Decreto Legislativo 155/2010 emanato in sua attuazione, le Regioni hanno il compito di predisporre ed approvare i Piani regionali di qualità dell'aria, con l'obiettivo principale di individuare azioni concrete per il risanamento della qualità dell'aria e la riduzione dei livelli di inquinanti presenti sui territori regionali.

Il Piano Aria Integrato Regionale (PAIR 2020) della Regione Emilia-Romagna è stato approvato con deliberazione dell'Assemblea Legislativa DAL n. 115 dell'11 aprile 2017 ed è entrato in vigore il 21 aprile 2017; 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%.

La zonizzazione regionale, approvata con DGR 2001/2011 definisce le unità territoriali sulle quali viene eseguita la valutazione della qualità dell'aria ed alle quali si applicano le misure

gestionali. La classificazione delle zone effettuata secondo i criteri stabiliti dal D.Lgs. 155/2010 agli articoli 3 e 4 per la zonizzazione del territorio è mostrata nella Figura 85.

La zonizzazione del territorio per la qualità dell'aria art. 3 d.lgs. 155/2010 individua un agglomerato relativo a Bologna ed ai comuni limitrofi, e tre macro aree di qualità dell'aria (Appennino, Pianura Est, Pianura Ovest): i Comuni di Campogalliano, Rubiera e Modena ricadono nella zona "Pianura Ovest" (IT0892).

Figura 85: Zonizzazione regionale per la qualità dell'area. In nero è individuata l'area di intervento.

Codice	Nome	Popolazione	Superfice (Km2)	Pop/Km2
IT0890	Agglomerato BO	566510	813	697
IT0891	Appennino	495636	9248	54
IT0892	Pianura Ovest	1706393	5651	302
IT0893	Pianura Est	1519877	6810	223

Inoltre per il territorio regionale è disponibile la zonizzazione delle aree dove è stato rilevato il superamento dei valori limite per PM10 e NO2.

I Comuni di Rubiera e Campogalliano ricadono nell'area di superamento PM10 e NO_2, area nella quale si sono rilevati superamenti del valore limite giornaliero di PM10 e della media annuale di NO2, mentre il Comune di Modena nell'area di superamento PM10, area nella quale si sono rilevati superamenti del valore limite giornaliero di PM10.

Il PAIR si pone come obiettivo prioritario di "favorire e incentivare approcci sostenibili negli spostamenti quotidiani e per il tempo libero" da attuare mediante azioni rivolte alla promozione e diffusione della mobilità ciclistica: la Regione ha incentivato fortemente la mobilità ciclabile per gli spostamenti in ambito urbano nell'ultimo decennio, finanziando l'ampliamento delle piste ciclabili.

A favore della ciclabilità urbana si possono individuare varie tipologie di intervento:

- realizzazione di piste ciclabili, che vadano a costituire una rete continuativa e di qualità (manto stradale uniforme e privo di ostacoli) per gli spostamenti quotidiani;
- miglioramento della funzionalità e scorrevolezza dei percorsi ciclabili, mediante la rimozione degli ostacoli, la diffusione della precedenza alle biciclette, col relativo adeguamento dei semafori e degli attraversamenti stradali;
- diffusione più capillare in ambito urbano di rastrelliere e depositi protetti per biciclette, soprattutto nei punti di interscambio modale e nei centri attrattori (centri commerciali, centri sportivi, scuole, parchi, ecc.);
- potenziamento dell'intermodalità tra mobilità ciclabile e mezzi pubblici ai fini di incentivare l'utilizzo della bicicletta per gli spostamenti casa-lavoro e per il tempo libero, riducendo la congestione sulle strade con particolare riferimento ai centri urbani;
- individuazione di itinerari ciclopedonali nell'ottica di un approccio integrato fra utenti deboli e utenti forti della strada;
- riduzione degli attuali limiti di velocità per i veicoli a motore sulle strade urbane ed extraurbane utilizzate promiscuamente da mezzi a motore e ciclisti;
- realizzazione di interventi che facilitano la convivenza non conflittuale fra mezzi motorizzati, biciclette, pedoni ecc. mediante la moderazione del traffico (zone 30 P, ZTL e zone pedonali permeabili per i ciclisti) assicurando anche una maggiore vivibilità di vaste aree della città;
- revisione della disciplina della classificazione delle strade introducendo il tipo della strada lenta ovvero a priorità ciclopedonale.

Come obiettivo di Piano si propone di estendere la rete ciclabile fino al raggiungimento, al 2020, di 1,5 metri per abitante di piste ciclabili nelle aree comunali, considerando che la media attuale è pari a 0,8 ed una quota di mobilità ciclabile pari al 20% degli spostamenti urbani.

Ai fini del raggiungimento dell'obiettivo sopraccitato, si computano gli itinerari ciclo-pedonali all'interno del centro abitato o di collegamento con i centri abitati limitrofi, classificati ai sensi dell'art 4. comma 1 lettere a), b) e c) del DM 557 del 30/11/99, ovvero:

- piste ciclabili in sede propria,
- piste ciclabili su corsia riservata,
- percorsi promiscui pedonali e ciclabili.

I percorsi promiscui ciclabili e veicolari, di cui alla lettera d) del succitato DM 557/99, possono essere computati solo ove non realizzabili le tre tipologie precedentemente citate ed attenendosi a quanto previsto nel DM 557 del 30/11/99 art. 4 comma 6: "I percorsi ciclabili su carreggiata stradale, in promiscuo con i veicoli a motore, rappresentano la tipologia di itinerari a maggiore rischio per l'utenza ciclistica e pertanto gli stessi sono ammessi per dare continuità alla rete di itinerari prevista dal piano della rete ciclabile, nelle situazioni in cui non sia possibile, per motivazioni economiche o di insufficienza degli spazi stradali, realizzare piste ciclabili. Per i suddetti percorsi è necessario intervenire con idonei provvedimenti (interventi sulla sede stradale, attraversamenti pedonali rialzati, istituzione delle isole ambientali previste dalle direttive ministeriali 24 giugno 1995, rallentatori di velocità - in particolare del tipo ad effetto ottico e con esclusione dei dossi - ecc.) che comunque puntino alla riduzione dell'elemento di maggiore pericolosità rappresentato dal differenziale di velocità tra le due componenti di traffico, costituite dai velocipedi e dai veicoli a motore".

La rete ciclabile è soggetta ad usura e si rende necessario pertanto un programma di manutenzione della stessa; al fine di ottimizzare gli impegni i Comuni devono inoltre provvedere ad un monitoraggio del reale utilizzo delle piste ciclabili con una cadenza intermedia alla validità del piano (2017) e una al termine (2020).

Viene di seguito riportato un primo inquadramento relativo alle emissioni totali in atmosfera di diverse fonti inquinanti (CO, PM2.5, SO2, CH4, NOx, PTS, CO2, N2O e PM10) derivante dai macrosettori riportati nelle tabelle sottostanti.

Sono riportati i dati dell'Inventario INEMAR per i Comuni di Campogalliano (Figura 86 e Tabella 3), Rubiera (Figura 87 e Tabella 4) e Modena (Figura 88 e Tabella 5). Le emissioni dei macroinquinanti sono espresse in termini di tonnellate di inquinante/anno (migliaia di tonnellate/anno per la CO_2).

Figura 86: Emissioni nel Comune di Campogalliano (Fonte: INEMAR, 2013).

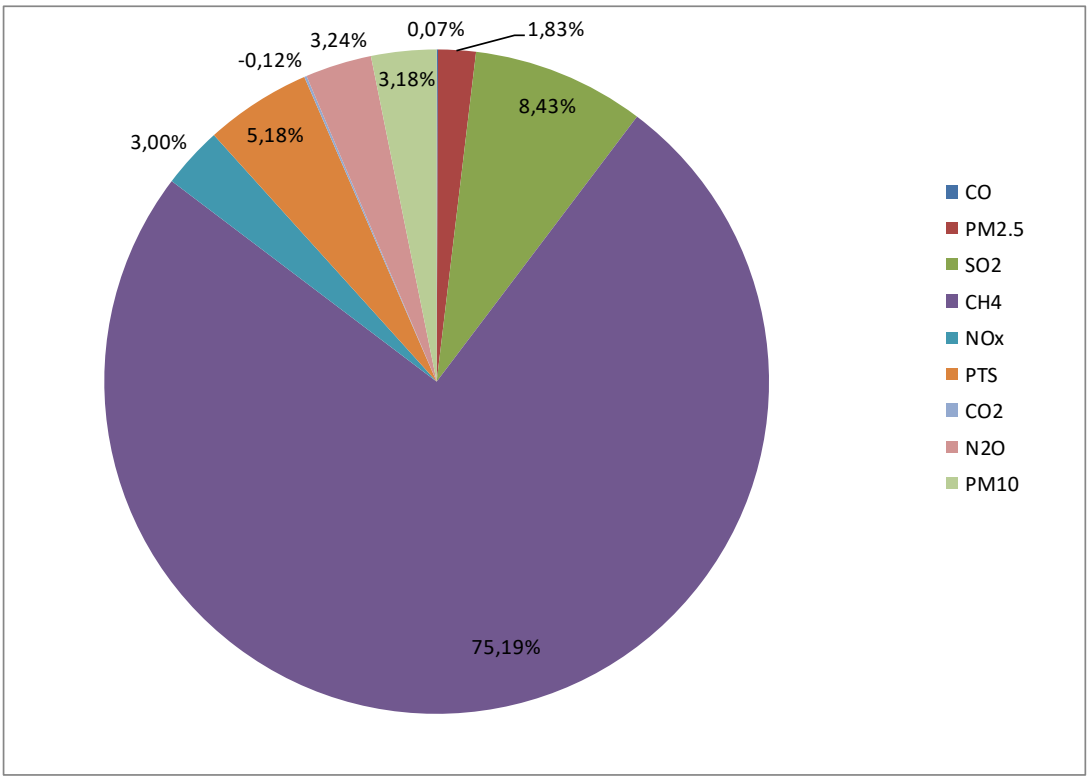


Tabella 3: Emissioni suddivise per macrosettore nel Comune di Campogalliano.

Macrosettore	CO (t)	PM2.5 (t)	SO2 (t)	CH4 (t)	NOx (t)	PTS (t)	CO2 (kt)	N2O (t)	PM10 (t)
Trasporto su strada	0,00	6,51	0,00	0,00	0,00	18,57	0,00	0,00	12,07
Combustione nell'industria	0,02	0,00	40,02	0,00	13,14	1,04	0,00	0,00	0,00
Agricoltura	0,00	0,37	0,00	262,22	1,04	2,00	0,00	15,39	0,97
Processi produttivi	0,29	0,42	0,00	0,00	0,07	0,80	0,00	0,00	0,63
Uso di solventi	0,00	1,41	0,01	0,00	0,01	2,21	0,00	0,00	1,43
Estrazione e distribuzione combustibili	0,00	0,00	0,00	95,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Altre sorgenti e assorbimenti	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,55	0,00	0,00
Totale	**0,31**	**8,71**	**40,03**	**357,23**	**14,26**	**24,62**	**-0,55**	**15,39**	**15,10**

Figura 87: Emissioni nel Comune di Rubiera (Fonte: INEMAR, 2013).

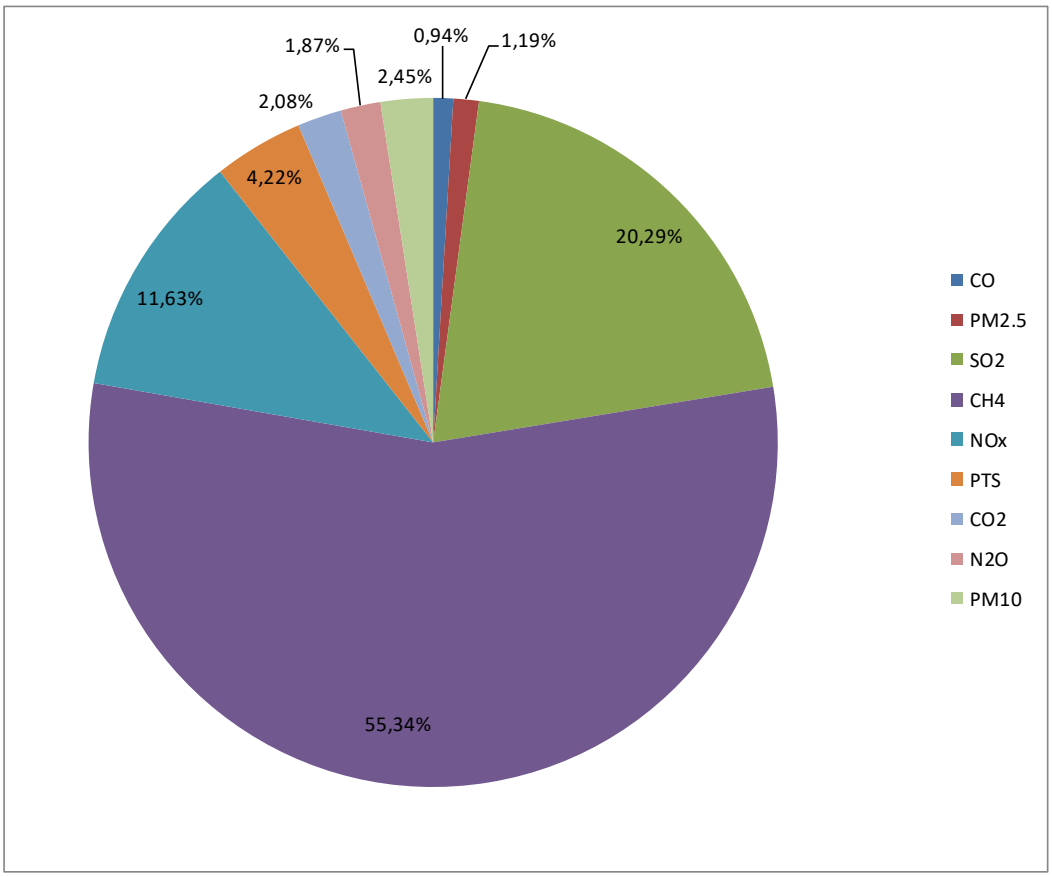


Tabella 4: Emissioni suddivise per macrosettore nel Comune di Rubiera.

Macrosettore	CO (t)	PM2.5 (t)	SO2 (t)	CH4 (kt)	NOx (t)	PTS (t)	CO2 (t)	N2O (t)	PM10 (t)
Uso di solventi	0,00	4,03	0,00	0,00	0,00	11,28	0,00	0,00	7,63
Altre sorgenti e assorbimenti	7,21	0,40	152,64	1,46	54,00	1,08	16,51	1,46	0,87
Processi produttivi	0,00	0,17	0,00	232,27	0,67	1,45	0,00	12,93	0,58
Trasporto su strada	0,00	2,06	0,00	0,00	0,00	5,81	0,00	0,00	4,38
Estrazione e distribuzione combustibili	0,00	1,26	1,86	0,00	17,48	6,44	0,00	0,00	2,71
Agricoltura	0,00	0,00	0,00	96,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Combustione nell'industria	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,25	0,00	0,00
Totale	**7,21**	**7,93**	**154,50**	**330,14**	**72,15**	**26,06**	**16,25**	**14,39**	**16,18**

Figura 88: Emissioni nel Comune di Modena (Fonte: INEMAR, 2013).

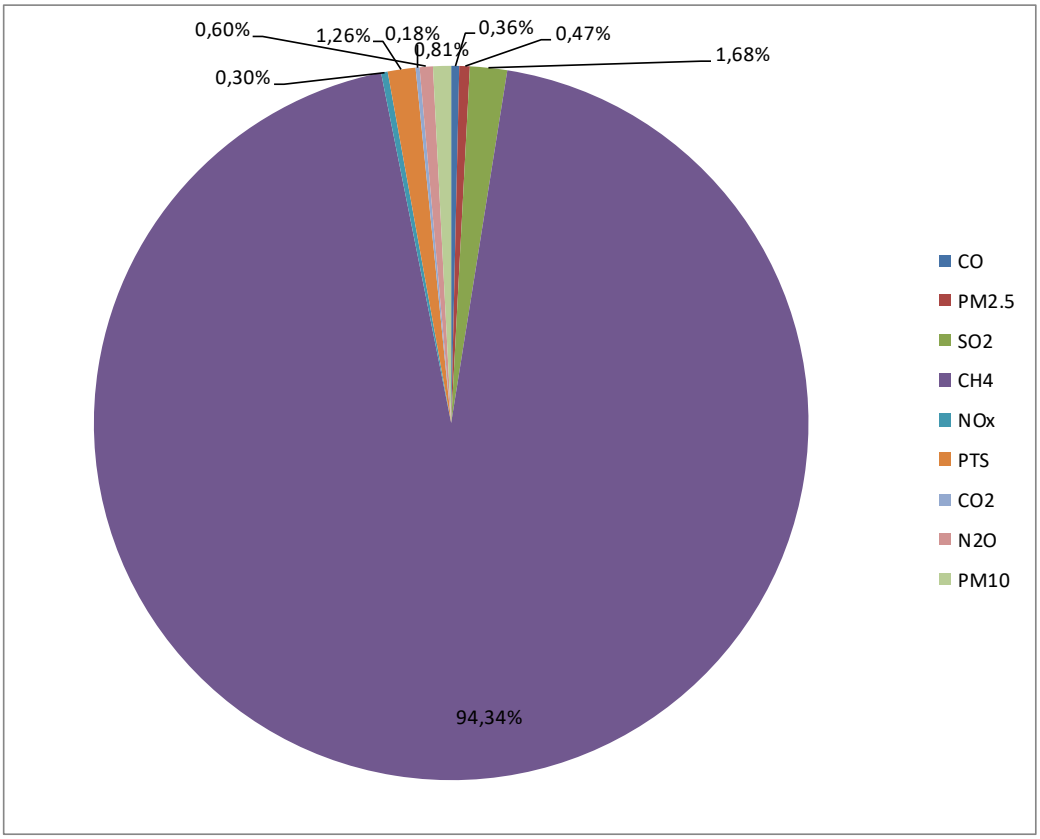


Tabella 5: Emissioni suddivise per macrosettore nel Comune di Modena.

Macrosettore	CO (t)	PM2.5 (t)	SO2 (t)	CH4 (kt)	NOx (t)	PTS (t)	CO2 (t)	N2O (t)	PM10 (t)
Uso di solventi	0,00	37,46	0,00	0,00	0,00	105,72	0,00	0,00	69,84
Trattamento e smaltimento rifiuti	30,74	0,34	174,84	0,00	9,59	1,43	11,25	0,00	0,50
Agricoltura	0,00	0,93	0,00	949,61	5,30	7,76	0,00	63,12	3,10
Altre sorgenti e assorbimenti	7,45	6,74	2,90	0,00	6,12	11,07	0,00	0,00	7,12
Trasporto su strada	0,00	4,47	0,00	0,00	10,60	6,88	0,00	0,00	5,48
Combustione nell'industria	0,00	0,00	0,00	1.601,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Estrazione e distribuzione combustibili	0,00	0,00	0,00	3.713,83	0,00	0,00	7,49	0,00	0,00
Processi produttivi	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,55	0,00	0,00
Totale	38,19	49,94	177,74	6.265,25	31,61	132,86	15,19	63,12	86,05

2.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

2.3.1 *ASSETTO GEOLOGICO DI DETTAGLIO*

L'area in esame, dal punto di vista geologico, ricade nella pianura modenese, la quale, a sua volta, è compresa in quella emiliano-romagnola che costituisce il settore meridionale della pianura padana, la più grande piana alluvionale d'Italia, formata dai depositi del fiume Po e dei suoi affluenti.

Il sottosuolo è contraddistinto da un forte accumulo di sedimenti alluvionali quaternari che appoggiano, con discontinuità a discordanza semplice, sul substrato di sedimenti marini del pliocene superiore e del pleistocene inferiore.

Tale corpo sedimentario è il risultato dell'evoluzione dei corsi d'acqua, legata sia alle variazioni climatiche pleistoceniche sia ai recenti movimenti tettonici della zona di margine, vale a dire di quella fascia interposta tra la Pianura s.l. in abbassamento e l'Appennino in sollevamento.

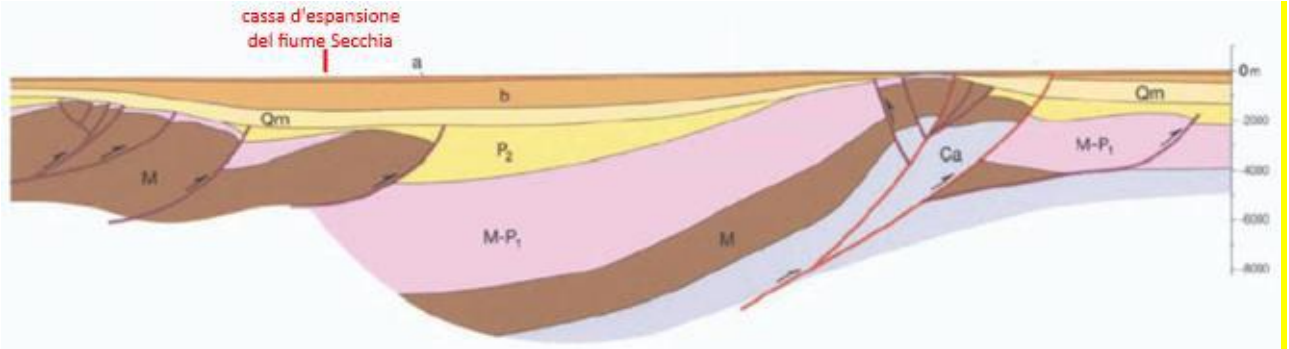
Nella Pianura dell'Emilia-Romagna si riconoscono alcuni ambienti deposizionali: le conoidi alluvionali sono tipiche della zona pedeappenninica, ad esse fa seguito la piana alluvionale, che passa verso costa alla piana deltizia del fiume Po ed alla piana costiera. I sedimenti di questi ambienti deposizionali sono costituiti prevalentemente da: ghiaie nelle conoidi alluvionali; sabbie, limi ed argille nella piana alluvionale; sabbie nella piana deltizia e costiera.

L'assetto geostrutturale delle formazioni prequaternarie è caratterizzato da una successione plicativa ad anticlinali e sinclinali spesso fagliate e sovrascorse, con assi a vergenze appenniniche.

In tale schema la pianura Modenese è caratterizzata da due distinti fasci di *thrust*: il primo, più meridionale, detto fronte di accavallamento appenninico (P.T.F.), costituisce il limite della catena appenninica affiorante; il secondo, detto fronte di accavallamento esterno (E.T.F), definisce il limite dell'Appennino sepolto, rappresentato dalle strutture anticlinaliche delle pieghe ferraresi.

L'andamento strutturale dell'Appennino sepolto può essere interpretato come effetto di una compressione e di un raccorciamento crostale che risulta legato ad un doppio fenomeno di subduzione e/o ispessimento della crosta. In tale quadro d'insieme si giustifica lo sviluppo della rete idrografica maggiore che risulta conforme ai principali assi di sinclinali sepolte.

Figura 89: Sezione geologica della pianura modenese dal fronte di accavallamento pedeappenninico (ptf) al fronte di accavallamento esterno (etf) (da boccaletti e al., 2004) - Fonte: studio geologico allegato.



L'area in esame ricade nel settore più settentrionale del sistema deposizionale di pianura pedemontana ad alimentazione appenninica (conoide del fiume Secchia) al passaggio con la pianura alluvionale sempre ad alimentazione appenninica.

Il rapporto tra materiali grossolani e fini, elevato nella zona di alta pianura, decresce linearmente procedendo verso valle e verso le zone più interne delle aree perifluviali (zone d'interconoide). I sedimenti sono organizzati in grandi sistemi di conoide alluvionale, dove le litologie grossolane (ghiaie e sabbie) costituiscono estesi corpi tabulari, interdigitati da cunei di materiali essenzialmente fini (limi e argille). In altri termini la "Pianura pedemontana" è il frutto della coalescenza dei sistemi di conoide alluvionale e delle zone d'interconoide.

A scala padana la successione quaternaria ha un forte carattere regressivo con sabbie e peliti torbiditiche alla base, seguite da un prisma sedimentario fluvio-deltizio, progradante, ricoperto al tetto da depositi continentali.

In conformità con quanto assunto dal Servizio Geologico e cartografico della Regione Emilia-Romagna, le unità stratigrafiche definite ed utilizzate nel presente studio rientrano nella classe delle Sequenze Deposizionali *sensu Mitchum et Al.* (1977).

Dal punto di vista gerarchico di distinguono due Sequenze Principali (Supersintemi secondo la terminologia delle U.B.S.U.) denominate come segue:

- Supersintema del Quaternario Marino, costituito da terreni paralici e marini depostisi tra il Pliocene superiore e il Pleistocene inferiore;
- Supersintema Emiliano-Romagnolo, costituito da depositi di ambiente continentale depostisi a partire da 800.000 anni BP.

Attraverso lo studio dei profili sismici, il Supersintema Emiliano-Romagnolo è stato suddiviso in SD minori denominate, Sintema Emiliano–Romagnolo Inferiore (AEI), e Sistema Emiliano-Romagnolo Superiore (AES).

Queste due unità sono separate, in corrispondenza del margine appenninico, da una superficie di discontinuità, spesso con discordanza angolare ed erosione, testimonianza di una fase tettonica regionale; il Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore risulta, a sua volta, suddiviso in subsintemi identificabili in affioramento mediante caratteristiche morfo-pedostratigrafiche: si tratta, infatti, di depositi di conoide alluvionale, terrazzati, le cui ultime superfici deposizionali, ora relitte, poste a quote diverse e separate da scarpate erosive, presentano evoluzione pedostratigrafica differente.

Gli stadi sedimentari dei subsintemi risultano principalmente legati al succedersi delle oscillazioni climatiche avvenute nel quaternario e in misura minore alla modesta attività tettonica rilevata. Per i corsi d'acqua che hanno edificato questa porzione di pianura ebbero grande significato soprattutto le fasi iniziali delle glaciazioni, durante le quali il progredire dei climi freschi e piovosi favoriva fasi di abbondante sedimentazione lungo i corsi d'acqua.

All'interno di ogni subsintema, ad una fase iniziale di intensa sedimentazione di materiale per lo più grossolano, segue un periodo contraddistinto da prevalente erosione e minore deposizione di materiale più fine (argilla e limo).

Come raffigurato nella Carta geologico-morfologica di Figura 94 le litologie affioranti, che costituiscono il terreno di fondazione degli argini della cassa d'espansione, sono riferibili all'unità di Modena" (AES8a), sottounità del subsintema di Ravenna (AES8), prevalentemente costituita da depositi fluviali grossolani, ghiaiosi, alternati a sabbie e limi, di età post-romana.

Il contatto di base con i subsintemi più antichi è erosivo, mentre, il limite di tetto è una superficie deposizionale, per gran parte relitta, corrispondente alla superficie topografica.

Figura 90: Planimetria della porzione nord-occidentale del conoide del fiume Secchia (da Studio geologico-minerario per la Variante Generale 2016 al PAE del Comune di Rubiera)

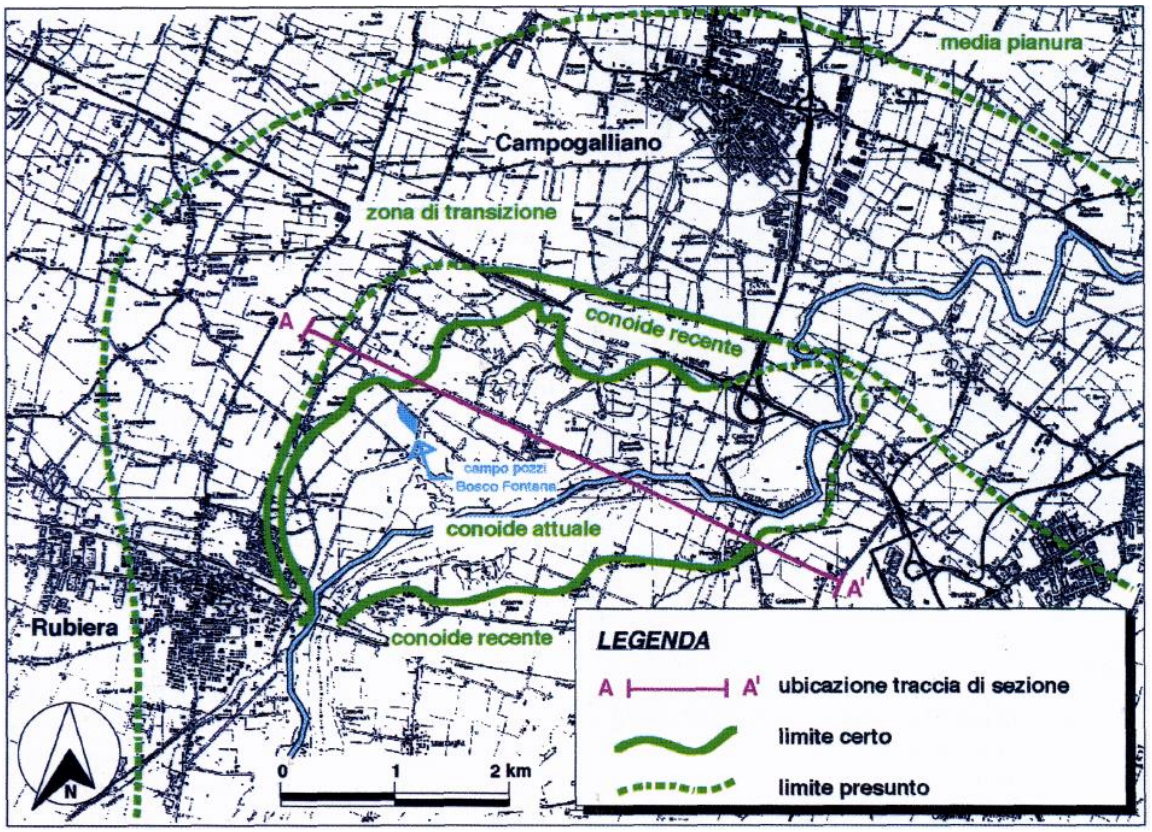
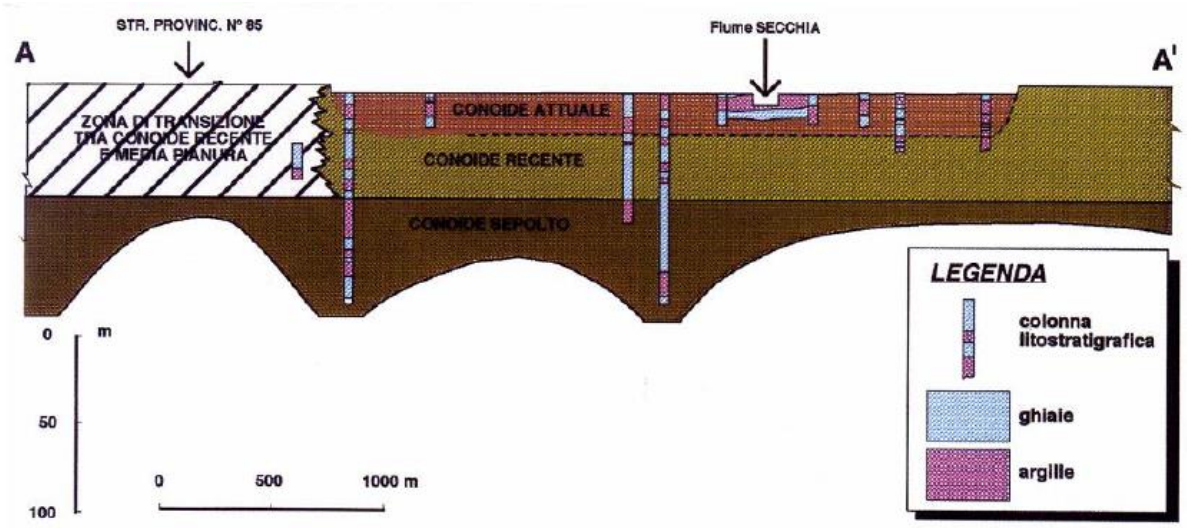


Figura 91: Sezione geologica schematica della porzione nord-ovest del conoide del fiume Secchia (da Comune di Carpi, 1995 - Relazione sullo stato dell'ambiente a Carpi. 1990 -1994)



La dinamica fluviale, influenzata dall'attività tettonica e dalle variazioni climatiche, ha dato origine a vari ordini di terrazzi. Sono riconoscibili i depositi in evoluzione (b1) che costituiscono

l'alveo attuale, un primo terrazzo di primo ordine, che coincide con la conoide attuale, su cui si sviluppa gran parte della cassa oggetto di studio, posto a quote superiori di qualche metro rispetto all'alveo attuale, e terrazzi più esterni, corrispondenti con la conoide recente e la zona di transizione tra conoide e media pianura

I depositi più superficiali del terrazzo del primo ordine sono costituiti prevalentemente da depositi di canale, argine e rotta fluviale, prevalentemente limoso-sabbiosi e, in subordine, ghiaiosi e ghiaioso-sabbiosi, riferibili, come già indicato, all'unità di Modena (AES8a); i depositi dei terrazzi più antichi sono costituiti da depositi di tracimazione, in prevalenza limi sabbiosi e argillosi, riferibili all'unità di Modena (AES8a) e al subsistema di Ravenna (AES8).

Per ulteriori dettagli si rimanda alla relazione geologica specialistica e alle indagini condotte riportate.

Figura 92: Porzione nord-occidentale del conoide del fiume Secchia (da Studio geologico-minerario per la Variante Generale 2016 al PAE del Comune di Rubiera).

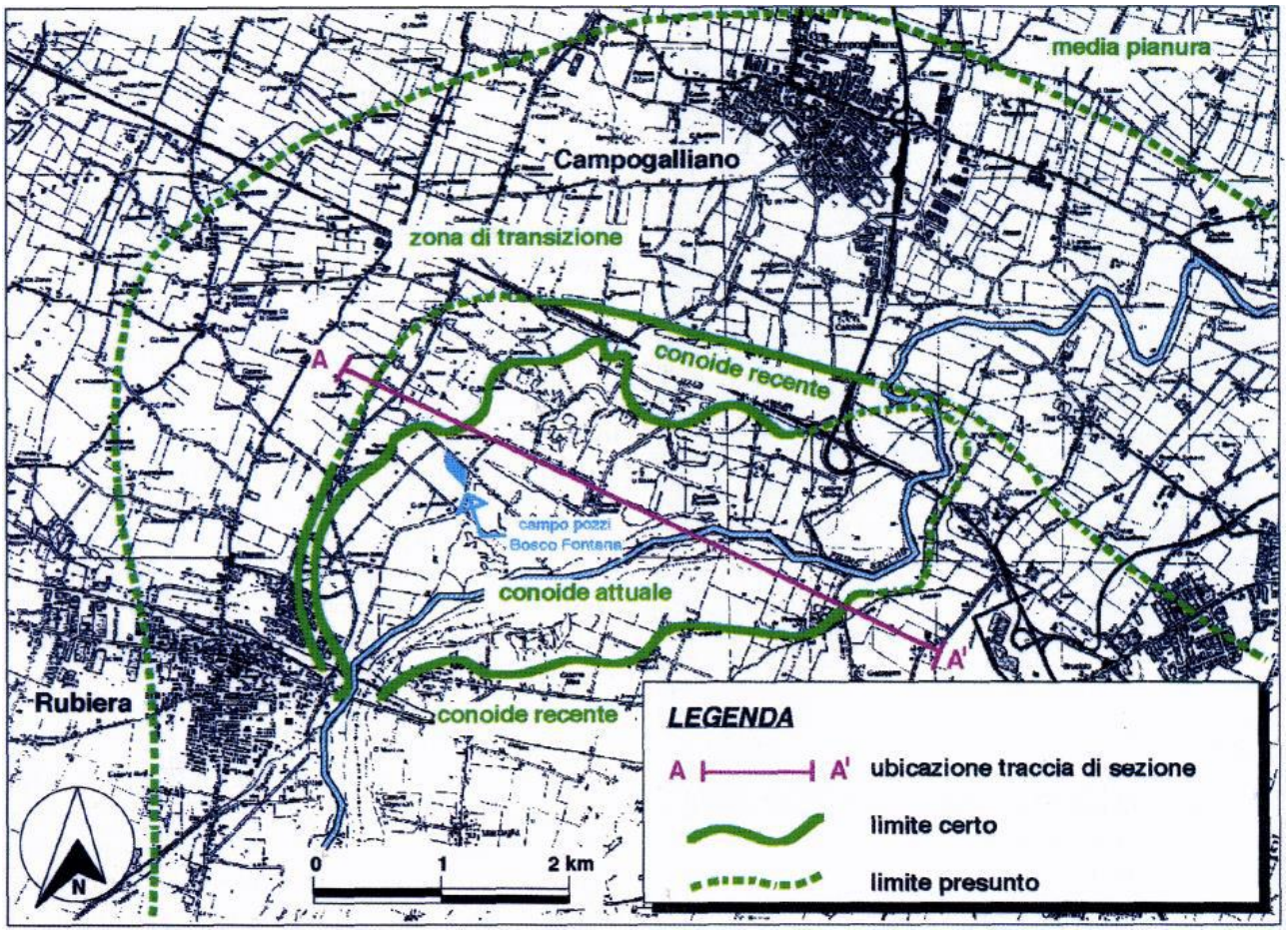
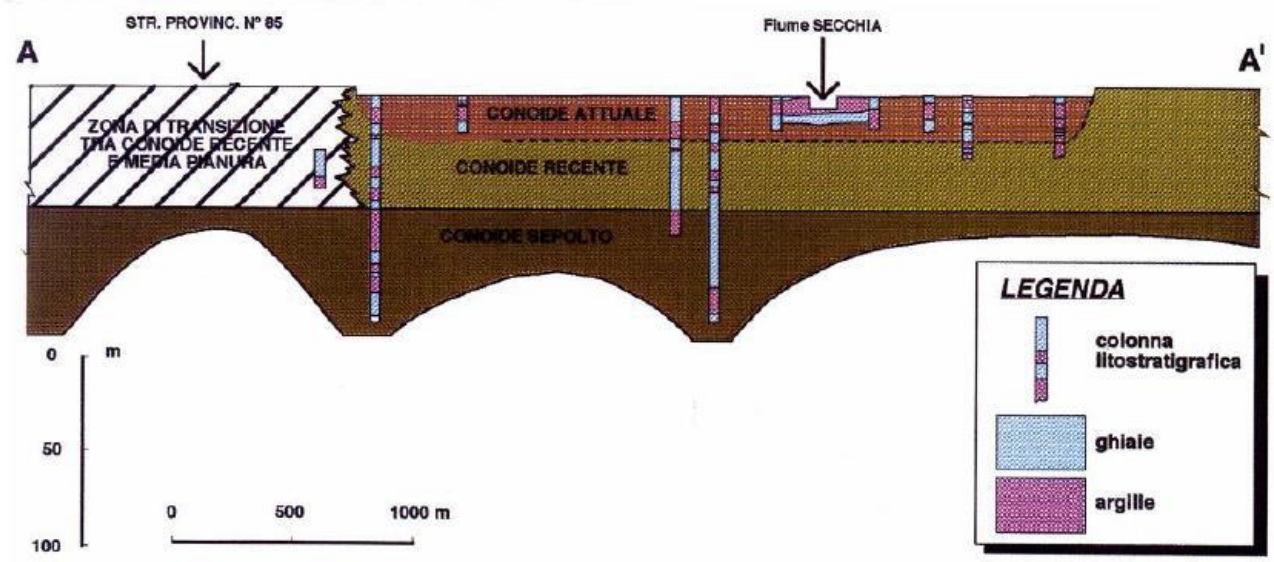


Figura 93: Sezione geologica schematica della porzione nord-ovest del conoide del fiume Secchia (da Comune di Carpi, 1995 - Relazione sullo stato dell'ambiente a Carpi. 1990 -1994).



I depositi più superficiali del terrazzo del primo ordine sono costituiti prevalentemente da depositi di canale, argine e rotta fluviale, prevalentemente limoso-sabbiosi e, in subordine, ghiaiosi e ghiaioso-sabbiosi, riferibili, come già indicato, all'unità di Modena (AES8a); i depositi dei terrazzi più antichi sono costituiti da depositi di tracimazione, in prevalenza limi sabbiosi e argillosi, riferibili all'unità di Modena (AES8a) e al subsintema di Ravenna (AES8).

I depositi del ciclo deposizionale più recente (AES) hanno una potenza di poco inferiore ai 200 m, mentre la base del ciclo deposizionale più antico si incontra ad una profondità di oltre 300 m.

Questo forte spessore di depositi alluvionali è attribuito alla posizione strutturale dell'area, localizzata sul fianco settentrionale dell'anticlinale dovuta all'attività dell'insieme strutturale costituito dal thrust pedeappenninico e dalle Pieghe Emiliane, localizzazione che determina la rapida immersione verso nord del substrato marino.

Il substrato dei depositi continentali è costituito da sedimenti costieri e lagunari, prevalenti sabbie e ghiaie alternate a depositi fini, riferibili alle Sabbie di Imola, di età compresa tra 800.000 e 650.000 anni (parte inferiore del Pleistocene medio).

2.3.2 *INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO*

Il cambiamento della attività morfogenetica del fiume è stato determinato sia dalla dinamica fluviale del periodo pleistocenico ed olocenico che dalle attività estrattive di sabbie e ghiaie

dall'alveo, condotte nella pianura a valle del margine dell'appennino: la stessa zona della cassa di espansione era interessata, da tempo, da importante attività estrattive di ghiaia e sabbia.

Le interazioni tra i vari fattori morfogenetici hanno dato luogo ad un paesaggio relativamente omogeneo, contraddistinto da superfici pressoché piane debolmente degradanti verso nord-est con gradiente topografico estremamente basso.

Le aree di pertinenza di corsi d'acqua (in particolare il Fiume Secchia) sono rimaste le uniche in cui si osserva un'evoluzione morfologica dipendente da fattori naturali, mentre la pianura circostante esprime il congelamento di una situazione originatasi antecedentemente alla limitazione degli alvei fluviali entro percorsi prefissati, in cui le opere di bonifica agraria, infrastrutturazione ed insediamento hanno conferito alla superficie topografica un assetto costante ed uniforme livellando tutte le asperità del terreno.

I pochi rilievi presenti, sono costituiti dai rilevati stradali, dai ponti e dagli argini dei corsi d'acqua.

In zona, sono presenti vari ordini di terrazzi: alle quote inferiori si trovano i depositi in evoluzione dell'alveo attuale; quindi, un primo terrazzo recente; a seguire, un terrazzo di primo ordine, su cui si sviluppa gran parte della cassa oggetto di studio, posto a quote superiori di qualche metro rispetto all'alveo attuale, e, infine, altri terrazzi più antichi.

Da un punto di vista geomorfologico, l'area in esame si colloca nella porzione occidentale della conoide del fiume Secchia che si estende da Sassuolo (a Sud) fino a Campogalliano (a Nord) e presenta gradienti medi dello 0,7% nella parte apicale (sino ad una quota topografica di circa 50 m s.l.m.) e dello 0,3% nella parte distale.

La terminazione frontale della conoide, a Nord, è marcata dalla presenza di un orlo di scarpata, con altezze massime dell'ordine dei 4÷5 m che viene denominata localmente "orlo del Rivone".

La cassa di espansione del fiume Secchia è stata realizzata fra il 1975 e il 1978, su una zona compresa in area di affioramento di alluvioni ghiaiose e sabbiose, antiche, interessata da cave di inerti, ai due lati di un tratto di fiume precedentemente caratterizzato da attività di deposito e con alvei multipli, in treccia, ma, a partire dagli anni 1950÷1960 con attività erosiva e formazione di canale unico.

Il cambiamento della attività morfogenetica del fiume è stato determinato dalle attività estrattive di sabbie e ghiaie dall'alveo, condotte nella pianura a valle del margine dell'appennino e la stessa zona della cassa di espansione era interessata, da tempo, da importanti cave.

Subito a monte della cassa di espansione la presenza di due briglie limita l'apporto residuo di alluvioni grossolane e, attualmente, il fiume scorre in un alveo unico, canalizzato, entro depositi alluvionali depositati in occasione delle inondazioni della cassa stessa, con sponde interessate da erosione laterale.

Di particolare interesse è l'erosione che interessa, per un centinaio di metri, la sponda destra del corso d'acqua, in corrispondenza della sezione arginale 38, nell'unica zona in cui il rilevato risulta praticamente in froldo; a contrastare la quale è stata posizionata una difesa in massi ciclopici (Figura 94).

Figura 94: Vista aerea (da Google Earth) dell'erosione della sponda destra del fiume Secchia in un tratto in cui l'argine della cassa d'espansione è praticamente in froldo.

Al termine delle piene che inondano la cassa di espansione avviene il deposito di sedimenti fini, sabbie, limi e argille e accumulo di legname flottante.

A partire dell'entrata in funzione della cassa di espansione è avvenuto infatti il deposito di alluvioni che ha determinato il progressivo innalzamento del fondo originario di circa 6 m nella zona prossima al manufatto di regolazione e di circa 4÷2 m nella parte a monte.

Figura 95: Depositi alluvionali post 1978 all'interno della cassa in sponda destra.

Tale innalzamento risulta essere avvenuto prevalentemente negli ultimi 20÷25 anni, probabilmente con velocità crescente nel tempo: questo fenomeno è spiegato dalle cavità di cava sul fondo originario che hanno assorbito l'alluvionamento iniziale e anche dalla progressiva invasione del bosco e della vegetazione del sottobosco, che determina minore velocità di deflusso delle acque invasate e minore capacità di trasporto di materiale solido da parte delle acque uscenti dalla cassa. Ulteriore causa del rallentamento della velocità della corrente in uscita può essere la tendenza all'ostruzione della bocca di uscita di destra, determinata dall'accumulo di sedimenti subito a monte della stessa.

Il bacino d'invaso è caratterizzato dalla presenza di un'arginatura perimetrale e di un'arginatura interna parallela all'alveo e risulta suddiviso in 2 vasche distinte: una di dimensioni minori, che si sviluppa lungo l'asta fluviale ed è delimitata a valle dal manufatto regolatore, l'altra, di dimensioni maggiori, posta nel settore nord orientale, con presenza di 3 bacini lacuali con livello medio dell'acqua a quota 39,50 m s.l.m.

Altre cave sotto falda non più in attività sono ubicate nella zona appena a nord della cassa, prima del rilevato dell'autostrada A1.

La quota di coronamento delle arginature maestre è di circa 49,50 m s.l.m.

Relativamente alla problematica data, dalla presenza, all'interno della cassa, di sedimento fine e dalla sempre maggiore tendenza a trattenerne di nuovo, nel 2016 è stato eseguito un primo

intervento di manutenzione straordinaria che ha previsto l'asportazione di depositi alluvionali post 1978, della cassa in linea, nella zona subito a monte della parte destra della traversa di regolazione.

2.3.3 *QUALITA' DEL MATERIALE DI SCAVO*

I materiali per la realizzazione dei rilevati potranno essere reperiti da 2 differenti zone: gran parte di essi, necessari all'adeguamento degli argini delle 2 casse esistenti, nonché per le arginature golenali a valle del manufatto di regolazione, saranno scavati nell'ambito degli interventi C e I, di ricalibratura, risagomatura e rimozione dei sedimenti della vasca in linea; quelli da destinare ai lavori di ampliamento della cassa, invece, si estrarranno dal Polo SE108 definito nel Piano delle Attività Estrattive del Comune di Rubiera e riconducibile all'intervento M: Arginature di contenimento dell'invaso in ampliamento.

Nei successivi paragrafi viene proposta una descrizione delle 2 aree di prelievo sopraindicate.

2.3.3.1 AREA DI RISAGOMATURA E RIMOZIONE DEI SEDIMENTI DELLA VASCA IN LINEA

All'interno della vasca in linea, a partire dell'entrata in funzione della cassa stessa, e, in particolare negli ultimi 20÷25 anni, probabilmente con velocità crescente nel tempo, è avvenuto un **deposito di sedimenti** fini, sabbie, limi e argille e accumulo di legname flottante, **che ha determinato l'innalzamento della superficie topografica, di circa 6 m nella zona prossima al manufatto di regolazione** e di circa 4÷2 m nella parte a monte.

A fronte di tale problematica, gli interventi C e I prevedono, in tempi differenti, la ricalibratura, risagomatura e la rimozione di un'abbondante quantità di questi sedimenti con il duplice scopo di recuperare, almeno parzialmente, il volume originario della cassa d'espansione e fornire i terreni per l'adeguamento dei rilevati arginali (cfr. interventi D, E e H).

Informazioni relative alle caratteristiche dei materiali che saranno interessati dagli scavi sono contenute nel progetto definitivo della manutenzione straordinaria della cassa (MO-E-1351), redatto da Blu Progetti s.r.l. e supportato da una Relazione geologica e geotecnica, datata maggio 2016, all'interno della quale sono riportati i risultati di indagini effettuate nella zona subito a monte della traversa di regolazione, sulla sponda destra del fiume; indagini che hanno previsto:

- n° 3 scavi esplorativi (Figura 96), eseguiti con escavatore, interrotti a profondità variabili, comprese tra -6 a -7 m da p.c., nel corso dei quali sono stati prelevati campioni rimaneggiati;
- prove eseguite dal laboratorio di geotecnica AIPo di Boretto sui campioni rimaneggiati, ovvero:
  - n° 3 analisi granulometriche (Figura 105)
  - n° 3 classificazioni delle terre
  - n° 3 determinazioni delle sostanze organiche.

Figura 96: Aree di localizzazione dei 3 scavi esplorativi all'interno della cassa in linea svolti nel 2016 (a sinistra) e scavo esplorativo n. 3 all'interno della cassa in linea (a destra).

Sono di seguito riportate invece alcune considerazioni in merito all'assetto litostratimetrico e idrogeologico in corrispondenza delle differenti aree in cui si prevede d'intervenire, come descritto nei successivi paragrafi.

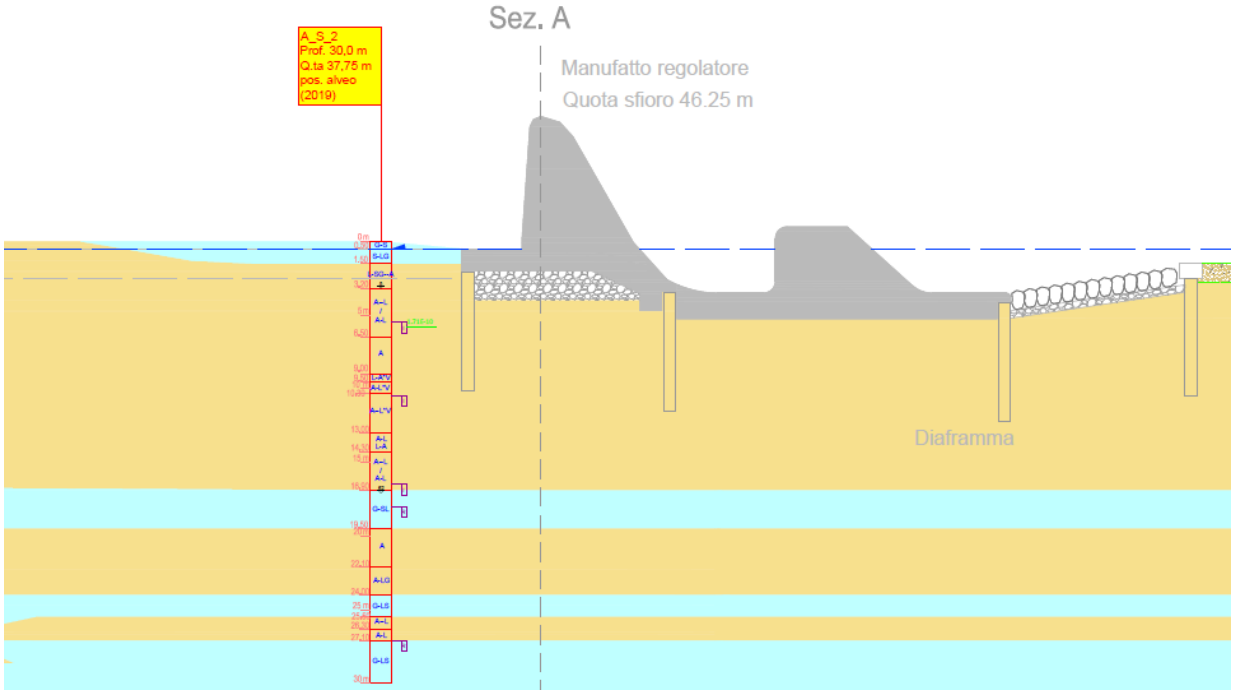
2.3.4 *ASSETTO LITOSTRATIMETRICO DI DETTAGLIO*

2.3.4.1.1 INTERVENTO A: ADEGUAMENTO DEL MANUFATTO DI SBARRAMENTO E REGOLAZIONE DELL'INVASO

In tale area si rileva quanto segue:

- i terreni che costituiscono i rilevati arginali risultano a prevalenza limosa e argillosa e sono contraddistinti da una permeabilità da bassa a molto bassa
- depositi a tessitura fine, sempre a permeabilità da bassa a molto bassa, dominano pure nel primo sottosuolo, fino a quote inferiori a 35 m s.l.m, sebbene siano presenti anche delle lenti plurimetriche ghiaioso-sabbiose, a lato del manufatto: sia in destra idraulica, subito sotto l'arginatura, che in sinistra, sotto una copertura di argille di pochi metri;
- a profondità maggiori, si alternano livelli, a differente litologia e permeabilità non sempre correlabili lateralmente, in quanto la geometria deposizionale è quella tipica dell'ambiente di conoide, caratterizzata da corpi lentiformi intrecciati tra loro.

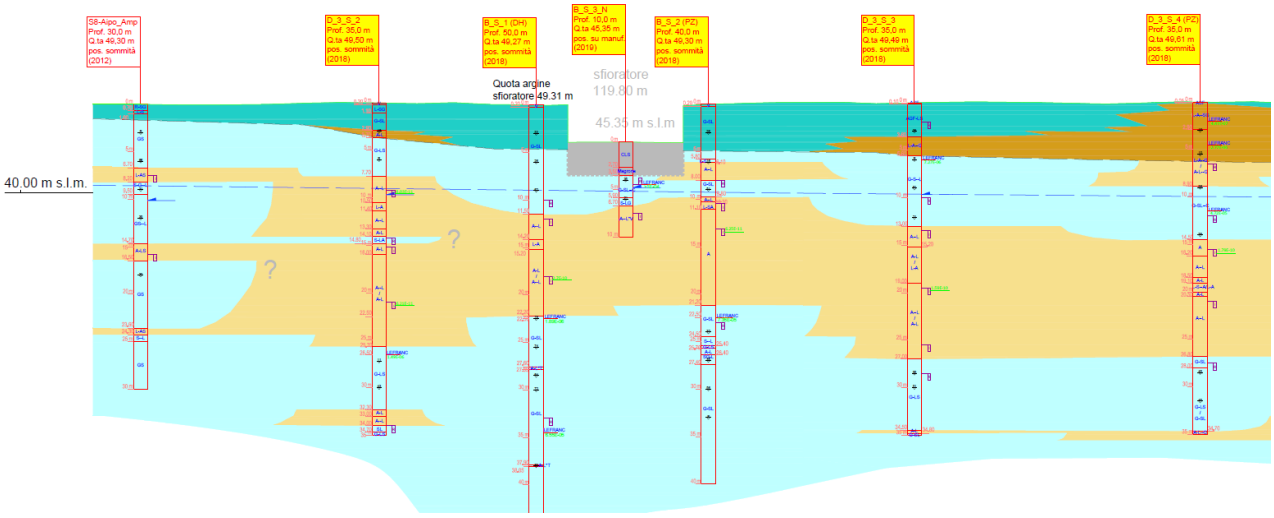
Figura 97: Stralcio da All(RG). 6 - Sezione litostratimetrica e idrogeologica trasversale (Intervento A).



2.3.4.1.2 INTERVENTO B: ADEGUAMENTO DEL MANUFATTO DI DERIVAZIONE NELL'INVASO LATERALE

I terreni che costituiscono i rilevati arginali risultano prevalentemente ghiaiosi e sabbiosi (con permeabilità da media ad elevata) vicino allo sfioratore, mentre, allontanandosi verso nord, dominano i materiali fini (limi e argille contraddistinti da una permeabilità da bassa a molto bassa).

Figura 98: Stralcio da All(RG). 7 - Sezione litostratimetrica e idrogeologica (Intervento B).



Ghiaie e sabbie permeabili si ritrovano anche subito sotto l'arginatura in un livello di spessore variabile tra i 5 e i 10 m, al cui interno sono presenti anche 2 lenti argillose di circa 2 m di spessore.
Più in profondità, è stato disegnato un banco di depositi a tessitura fine, sempre a permeabilità da bassa a molto bassa, che si chiude verso sud per la presenza di corpi lentiformi a litologia grossolana, potenti 6÷7 m.
I terreni più profondi tra quelli indagati, mediamente a partire da 25 a 50 m dalla sommità arginale, risultano costituiti da materiali granulari a permeabilità da media a elevata.

2.3.4.1.3 INTERVENTO C: OPERE DI SVASO E RICALIBRATURA DELLA CASSA IN LINEA

Per la descrizione dei terreni interessati da questo intervento si rimanda al capitolo relativo all'individuazione e caratterizzazione dei siti di prelievo dei materiali per rilevati e, più precisamente, al paragrafo relativa alla caratterizzazione del materiale di scavo.

2.3.4.1.4 INTERVENTO D: ADEGUAMENTO DEI TRATTI ARGINALI CONTIGUI AI MANUFATTI

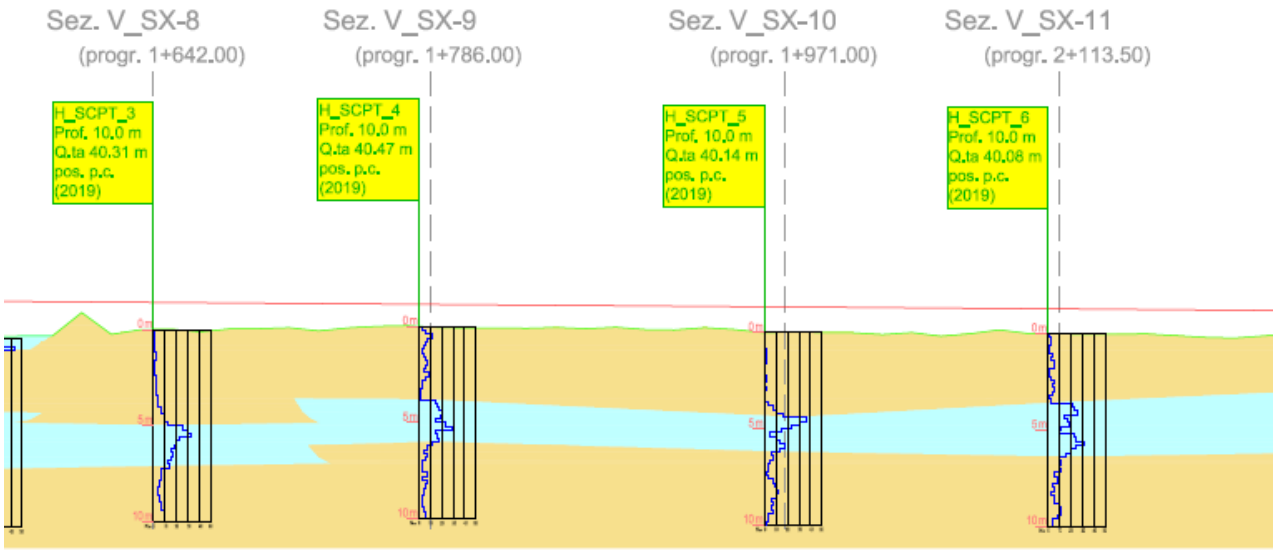
La descrizione dei terreni interessati da questo intervento è già stata affrontata nei paragrafi 5.1.3.2.1 (manufatto A) e 5.1.3.2.1 (manufatto B).

2.3.4.1.5 INTERVENTO E: ARGINATURA SECONDARIA A VALLE DELLO SBARRAMENTO

Nel sottosuolo indagato dominano i depositi a tessitura fine (argille e limi), a permeabilità da bassa a molto bassa, interrotti, attorno ai 5 m di profondità, da un livello prevalentemente ghiaioso, permeabile, di spessore compreso all'incirca tra 1 e 3 m.

Le 2 prove più a monte hanno incontrato dei terreni grossolani granulari, anche nel primo metro di avanzamento della punta.

Figura 99: Stralcio da All(RG). 14 - Sezione litostratimetrica e idrogeologica (Intervento E).



2.3.4.1.6 INTERVENTO H: ADEGUAMENTO DELLE ARGINATURE DELLA CASSA DI ESPANSIONE

L'intervento H interessa una porzione di territorio molto ampia, in quanto riguarda l'adeguamento dei rilevati esistenti della cassa, che presentano un'estensione di oltre 8,5 km.

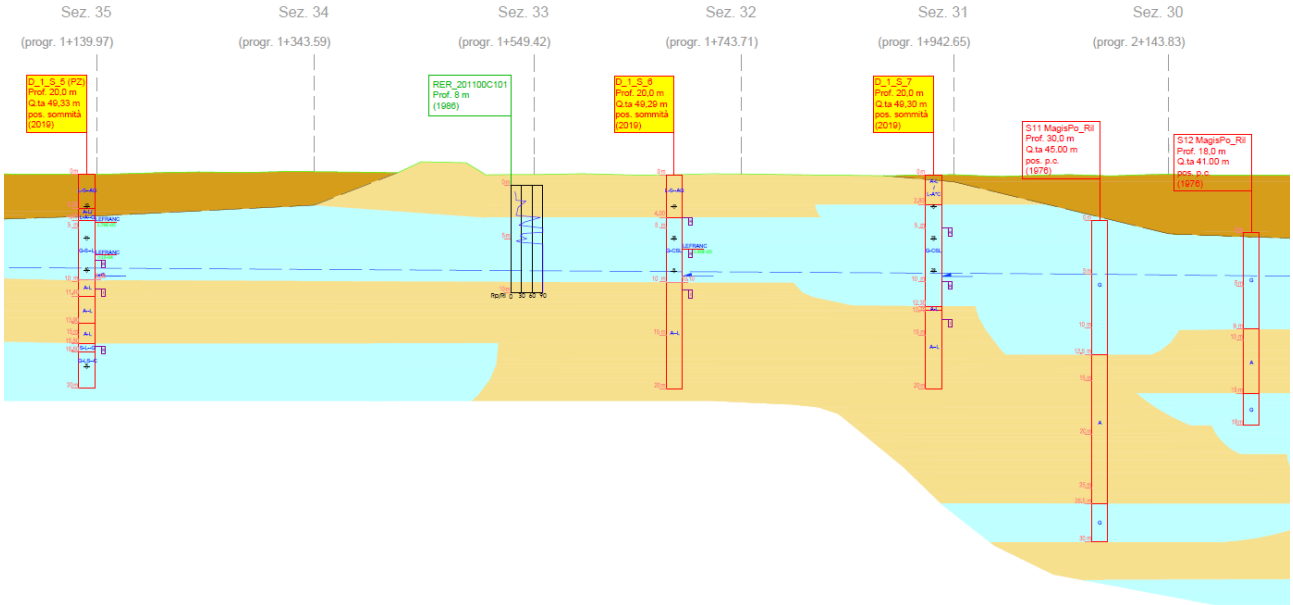
Per descrivere le caratteristiche geologiche e idrogeologiche di una zona così vasta sono state ricostruite 4 sezioni, in corrispondenza di altrettanti profili presi in asse agli argini esistenti e in progetto e 3 sezioni trasversali.

Il **profilo 1** è relativo all'argine in sponda destra idraulica della cassa d'espansione in linea e si estende per 2.551 m.

Il profilo interessa 2 distinti tratti di arginatura intervallati da una zona in cui non è stato necessario realizzarla per la presenza di un terrazzo costituito da depositi alluvionali del Subsintema di Ravenna.

Sia i rilevati, di altezza variabile sino a circa 6 m, che la copertura del terrazzo alluvionale, per uno spessore di 3÷4 m, sono costituiti da terreni prevalentemente limoso argillosi poco permeabili.

Figura 100: Stralcio da All(RG). 8 - Sezione litostratimetrica e idrogeologica (Intervento H profilo 1).



Sotto ai terreni fini di cui al punto precedente è presente un orizzonte prevalentemente ghiaioso di spessore variabile tra i 3 e 12.5 m.

Per descrivere la situazione rilevata più in profondità bisogna distinguere tra i vari tratti: partendo da sud, fino ad almeno la sezione 39, dominano i depositi grossolani, con eccezione di un livelletto di limi e argille, di poco più di 2 metri di spessore; spessore che aumenta a circa 5

m, fino alla sezione 33, a partire dalla quale i depositi a tessitura fine diventano prevalenti, anche se, nelle differenti verticali, si incontrano livelli plurimetrici di depositi perlopiù sabbiosi e ghiaiosi, soprattutto tra i 15 e i 30 m dalla base dell'arginatura.

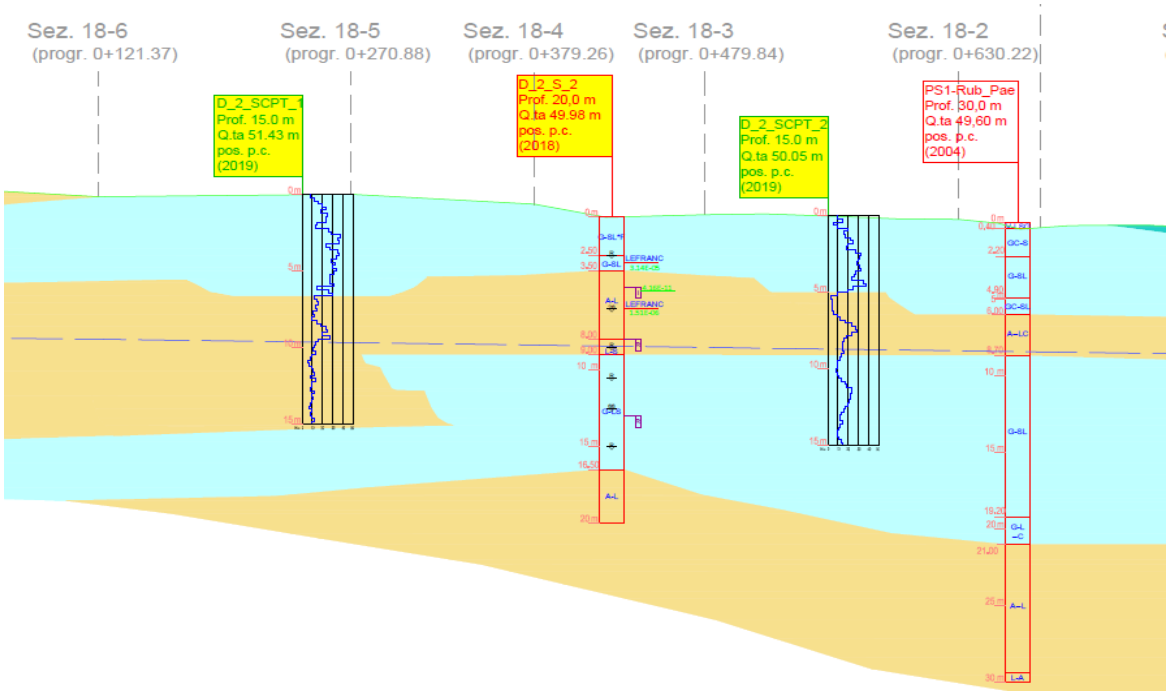
Il **profilo 2+3+4** è dato dall'unione dei:

- profilo 2: relativo alla porzione più a sud della difesa arginale in sinistra idraulica fino al limite meridionale della cassa laterale esistente;
- profilo 3: relativo al tratto arginale che separa la cassa in linea da quella laterale;
- profilo 4: relativo al tratto che collega il manufatto regolatore con la cassa laterale.

Il Profilo 2 è caratterizzato, all'incirca, dalla seguente successione litostratigrafica:

- da p.c. a -3,5÷7 m da p.c.: depositi prevalentemente ghiaiosi e sabbiosi a permeabilità da media a elevata;
- da -3,5÷7 a -8,5÷17 m da p.c.: depositi prevalentemente argillosi a permeabilità da bassa a molto bassa;
- Da -8,5÷17 a -16,5÷21 m da p.c.: depositi prevalentemente ghiaiosi e sabbiosi a permeabilità da media a elevata;
- Da -16,5÷21 a -30 m da p.c. (massima profondità indagata): depositi prevalentemente argillosi a permeabilità da bassa a molto bassa.

Figura 101: Stralcio da All(RG). 9 - Sezione litostratimetrica e idrogeologica (Intervento H profilo 2+3+4)



Il Profilo 4 può essere descritto, approssimativamente, dal seguente schema stratigrafico:

<u>CORPO ARGINALE</u>

- Altezza = 5÷6 m
- Litologia = Terreni prevalentemente limoso argillosi, a monte, e ghiaioso sabbiosi a valle
- Grado di permeabilità = variabile, in funzione della tessitura dei depositi

<u>TERRENI DI FONDAZIONE</u>

Orizzonte 1

- Profondità = da 0 a 2÷4 m da base arginale
- Litologia = Terreni prevalentemente argillosi
- Grado di permeabilità = da basso a molto basso

Orizzonte 2

- Profondità = da 2÷4 a 8,5÷9 m da base arginale
- Litologia = Terreni prevalentemente ghiaiosi e sabbiosi
- Grado di permeabilità = da medio a elevato

Orizzonte 3

- Profondità = da 8,5÷9 a 32÷34 m da base arginale
- Litologia = Terreni prevalentemente argillosi con presenza, nella porzione più bassa, di livelli lentiformi plurimetrici a litologia più grossolana
- Grado di permeabilità = da basso a molto basso

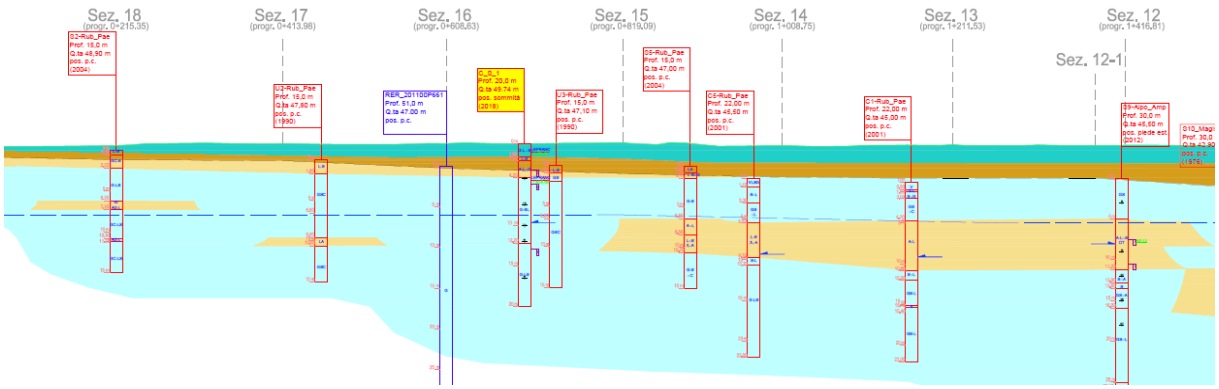
Orizzonte 4

- Profondità = da 32÷34 a 50 m da base arginale (massima profondità indagata)
- Litologia = Terreni prevalentemente ghiaiosi e sabbiosi
- Grado di permeabilità = da medio a elevato

Il **profilo 5** riguarda il tratto di argine che separa la cassa laterale, esistente, dal suo ampliamento, in progetto; ha una lunghezza di 1.381 m.

Il rilevato arginale è costituito, generalmente, in sommità, da depositi prevalentemente ghiaiosi e sabbiosi, a permeabilità da media a elevata, e alla base, depositi prevalentemente argillosi a permeabilità da bassa a molto bassa.

Figura 102: Stralcio da All(RG). 10 - Sezione litostratimetrica e idrogeologica (Intervento H profilo 5).

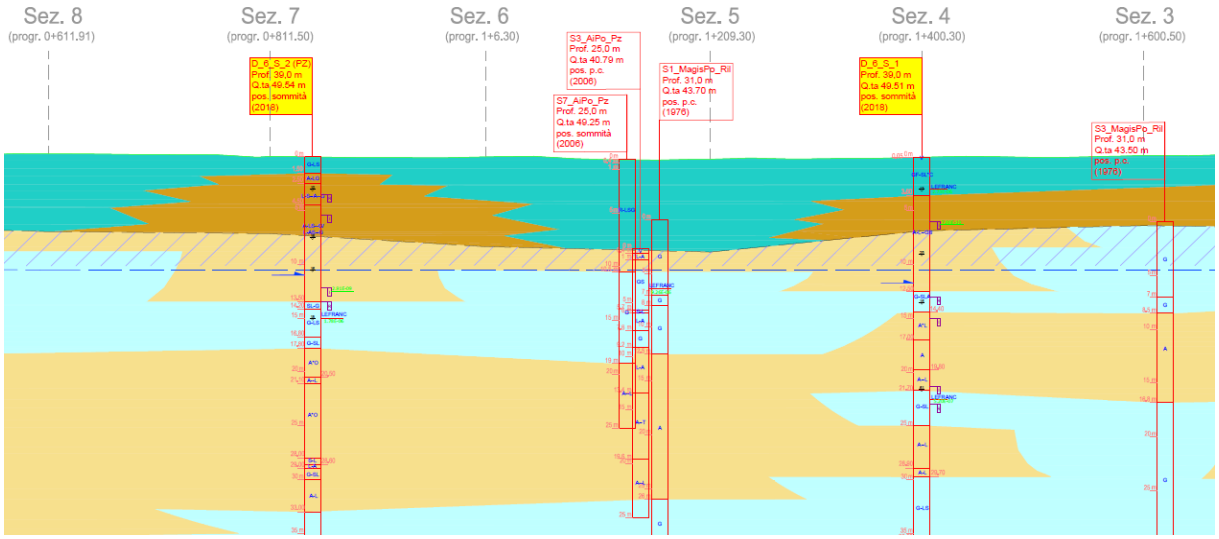


Uno spessore modesto (generalmente inferiore a 1 m) di materiali fini, sempre a permeabilità da bassa a molto bassa, è stato rilevato, subito sotto l'arginatura, limitatamente al settore più a monte.

Nel complesso, nel sottosuolo indagato, fino a 30 m dalla base dell'arginatura, dominano i depositi grossolani ghiaiosi e, in subordine, sabbiosi, anche se si rinvengono lenti di sedimenti a tessitura fine (limi e argille) di potenza anche superiore a 5 m.

Il **profilo 6** è relativo al tratto più settentrionale della cassa laterale esistente di lunghezza pari a 2300 m.

Figura 103: Stralcio da All(RG). 11 - Sezione litostratimetrica e idrogeologica (Intervento H profilo 6).



Il Profilo 6 può essere descritto, approssimativamente, dal seguente schema stratigrafico:

CORPO ARGINALE

- Altezza = all'incirca 10 m (considerando che si presume che in parte sia stato realizzato in escavazione delle ghiaie preesistenti)
- Litologia = variabile, dalle argille alle ghiaie
- Grado di permeabilità = variabile, in funzione della tessitura dei depositi

TERRENI DI FONDAZIONE

Orizzonte 1

- Profondità = da 10 a 12,5÷19 m da sommità arginale
- Litologia = Terreni prevalentemente ghiaiosi e sabbiosi con all'interno 2 lenti superficiali di depositi fini, di spessore di 2÷3 m

- Grado di permeabilità = da medio a elevato

con all'interno:

Orizzonte 2

- Profondità = da 12,5÷19 a 30÷35 m da sommità arginale
- Litologia = Terreni prevalentemente argillosi con all'interno alcune lenti plurimetriche di depositi a tessitura grossolana
- Grado di permeabilità = da basso a molto basso

Orizzonte 4

- Profondità = da 30÷35 a 50 m da base arginale
- Litologia = Terreni prevalentemente ghiaiosi e sabbiosi
- Grado di permeabilità = da medio a elevato

2.3.4.1.7 INTERVENTO L: SOGLIA DI SFIORO TRA L'INVASO ESISTENTE E L'AMPLIAMENTO

La soglia di sfioro dell'ampliamento della cassa laterale sarà realizzata tra la sez. 16 e la sez. 15 del rilevato arginale di cui al profilo 5. Si rimanda agli elaborati specialistici per ulteriori dettagli.

2.3.4.1.8 INTERVENTO M: ARGINATURE DI CONTENIMENTO DELL'INVASO IN AMPLIAMENTO

La porzione di territorio interessata dalle arginature di contenimento dell'invaso in ampliamento, di lunghezza complessiva di 2.359 m, è caratterizzata dalla presenza di molti dati pregressi, in quanto è stato oggetto sia delle indagini utilizzate per la pianificazione del polo estrattivo Se108, del Comune di Rubiera, che di quelle appaltate da AIPo, per la progettazione definiva dell'ampliamento della cassa d'espansione.

Il sottosuolo indagato può essere descritto, approssimativamente, dal seguente schema stratigrafico:

Orizzonte 1

- Profondità = da 0 a 0,2÷2,7 m da piano campagna
- Litologia = Terreni prevalentemente argillosi
- Grado di permeabilità = da basso a molto basso

Orizzonte 2

- Profondità = da 0,2÷2,7 a 16÷30 m da piano campagna
- Litologia = Terreni prevalentemente ghiaiosi e sabbiosi
- Grado di permeabilità = da medio a elevato

con all'interno:

Lente 2.a (in corrispondenza delle sez. da B1 a B3)

- Profondità = da 6÷7 a 8÷9 m da piano campagna
- Litologia = Terreni prevalentemente argillosi
- Grado di permeabilità = da basso a molto basso

Lente 2.B (in corrispondenza delle sez. da B10 a B13)

- Profondità = da 4÷5 a 9,5÷13,5 m da piano campagna
- Litologia = Terreni prevalentemente argillosi
- Grado di permeabilità = da basso a molto basso

Lente 2.C (in corrispondenza delle sez. da B15 a B16)

- Profondità = da 5 a 10,5÷11 m da piano campagna
- Litologia = Terreni prevalentemente argillosi
- Grado di permeabilità = da basso a molto basso

Orizzonte 3

- Profondità = da 16÷30 a 35 m da piano campagna
- Litologia = Terreni prevalentemente argillosi
- Grado di permeabilità = da basso a molto basso

Figura 104: Stralcio da All(RG). 12- Sezione litostratimetrica e idrogeologica (Intervento M).

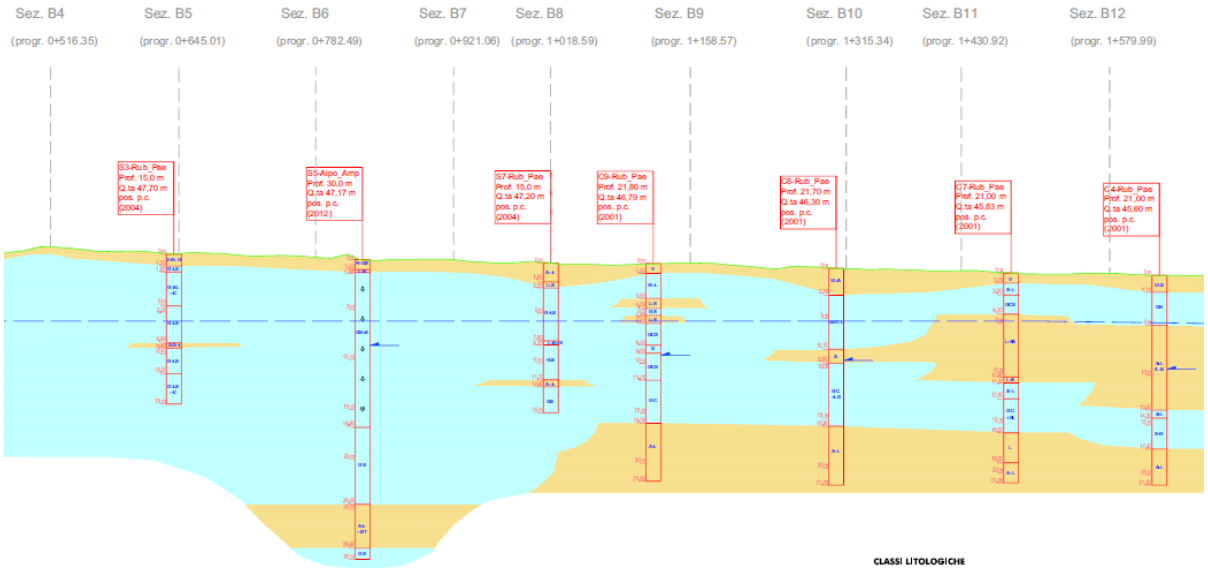
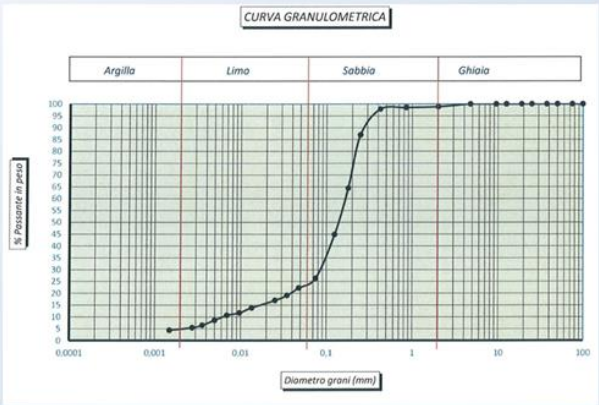
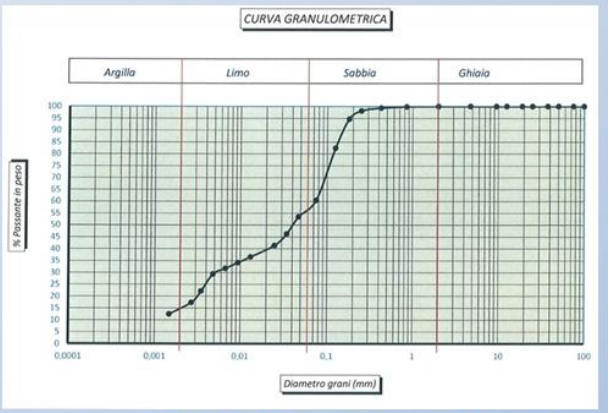


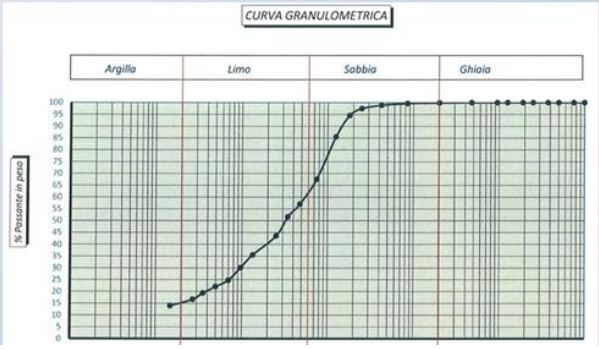
Figura 105: Prove granulometriche effettuate su campioni prelevati all'interno della cassa in linea.



Campione 1 prelevato dallo scavo esplorativo n. 1, livello alla profondità di 2,5-3 m da p.c.



Campione 2 prelevato dallo scavo esplorativo n. 1, livello alla profondità di 3-5 m da p.c.



Campione 3 prelevato dallo scavo esplorativo n. 1, livello alla profondità di 5-7 m da p.c.3

I risultati delle indagini effettuate sono riepilogati nella seguente tabella:

Tabella 6: Risultati delle prove di laboratorio pregresse eseguite su campioni prelevati all'interno della cassa in linea.

Campione	Caratteristiche granulometriche				Classificazione CNR UNI 10006	Contenuto sostanza organica
	ghiaia	sabbia	limo	argilla		
S1C1	1,2%	72,5%	21,2%	5,1%	A2-4	2,54%
S1C2	0,0%	39,5%	45,7%	14,8%	A4(5)	2,63%
S1C3	0,2%	32,3%	52,5%	15,1%	A4(7)	3,05%

Da un primo esame, si tratterebbe di **terreni, prevalentemente limo-sabbiosi**, quindi, con **caratteristiche granulometriche tali da consentirne l'utilizzo per la realizzazione dei rilevati**. La presenza di abbondanti quantità di legname impongono, però, di prevedere delle lavorazioni tali da garantirne la selezione (tramite vagliatura). Inoltre, **non dovranno essere impiegati nelle arginature i depositi con contenuto di sostanza organica particolarmente elevato.**

Questi dati trovano riscontro nelle nuove indagini e riepilogate per quanto riguarda le caratteristiche granulometriche nella seguente tabella:

Tabella 7: Risultati delle prove di laboratorio eseguite su campioni integrativi prelevati all'interno della cassa in linea.

Campione	Profondità campione	Caratteristiche granulometriche			Classificazione CNR UNI 10006	Classificazione USCS
		ghiaia	sabbia	limo e argilla		
ET1	m 0.50 - 2.00	0.0%	31.2%	68.8%	A4	
ET3	m 0.50 - 1.80	0.0%	23.2%	76.8%	A4	
ET4	m 0.50 - 1.50	0.0%	5.3%	94.7%	A 6	
ET5	m 0.50 - 2.00	0.0%	38.2%	61.8%	A4	
ET7	m 0.50 - 1.70	0.1%	21.7%	78.3%	A4	
ET8	m 0.50 - 2.00	0.0%	55.4%	44.6%	A4	
ET9	m 0.50 - 2.00	0.2%	46.8%	53.2%	A4	
ET10	m 2.50 - 3.50	0.0%	41.1%	58.9%	A 6	CL
ET12	m 3.50 - 4.50	0.0%	36.7%	63.3%	A 6	ML o OL
ET13	m 1.50 - 2.50	0.1%	28.6%	71.4%	A 4	ML o OL
ET14	m 1.50 - 2.50	0.0%	40.5%	59.5%	A 6	ML o OL

Campione	Profondità campione	Caratteristiche granulometriche			Classificazione CNR UNI 10006	Classificazione USCS
		ghiaia	sabbia	limo e argilla		
ET15	m 3.50 - 4.50	0.0%	12.3%	87.7%	A 6	ML o OL
ET16	m 2.50 - 3.50	0.0%	38.1%	61.9%	A 4	ML o OL
ET17	m 4.50 - 5.50	0.0%	1.5%	98.5%	A 7 - 6	ML o OL
ET19	m 1.50 - 2.50	0.1%	28.2%	71.7%	A 6	ML o OL
ET35	m 5.00 - 6.00	47.6%	32.3%	20.1%	A 1b	ML
ET38	m 3.50 - 4.50	65.7%	18.7%	15.6%	A2-4	CL - ML

Oltre ad analisi di carattere geotecnico, sono state svolte **analisi chimiche per verificare l'assenza di contaminazione**. Da questo punto di vista, **i campioni prelevati in corrispondenza dell'area di escavazione, all'interno dell'alveo del fiume Secchia, risultano sempre conformi alla colonna B della tabella 1 dell'allegato 5 del D. L.vo 152/2006 e smi, e, in 111 casi su 113, conformi alla colonna A della stessa tabella 1.**

In soli 2 casi (pozzetti E_T_35 CA1 1-2m e E_T_37 CA3 3-4m), i campioni analizzati, invece, presentano, entrambi, valori superiori alla soglia minima, per quanto riguarda il piombo: l'ubicazione dei due pozzetti è visualizzata nell'immagine di Figura 106.

La normativa vigente distingue le operazioni di scavo in ambito residenziale e/o industriale da quelle in ambito fluviale. In particolare, il comma 3 dell'art. 185 del 152/2006 stabilisce che non rientrano nell'ambito di applicazione del decreto (**non sono quindi da considerarsi rifiuti**) … omissis … i sedimenti spostati all'interno di acque superficiali o nell'ambito delle pertinenze idrauliche ai fini della gestione delle acque e dei corsi d'acqua o della prevenzione di inondazioni o della riduzione degli effetti di inondazioni o siccità o ripristino dei suoli se è provato che i sedimenti non sono pericolosi ai sensi della decisione 2000/532/CEE della Commissione del 3 maggio 2000 e successive modificazioni.

Nel caso in esame, trattandosi di un riutilizzo di sedimenti non pericolosi, nell'ambito delle pertinenze idrauliche e ai fini della prevenzione di inondazioni, esso è consentito.

Figura 106: Ubicazione pozzetti con tracce di contaminazione all'interno della cassa in linea/ alveo.

Quanto alle **caratteristiche dei materiali**, nel 2012, su incarico di AIPo, è stata effettuata una campagna geognostica finalizzata a supportare la progettazione definitiva dell'ampliamento della cassa d'espansione e che ha previsto anche una serie d'indagini eseguite per valutare qualità e quantità dei terreni da rilevato (anche se limitata al solo settore A), quali:

- n° 9 pozzetti esplorativi, eseguiti con escavatore da Geoser s.r.l., interrotti a profondità variabili, comprese tra -2 a -3 m da p.c., nel corso dei quali sono stati prelevati campioni rimaneggiati;
- n° 2 stendimenti sismici, effettuati anch'esse dalla ditta Geoser s.r.l.;
- n° 9 tomografie elettriche, effettuati sempre dalla ditta Geoser s.r.l.;
- Prove di laboratorio, eseguite dallo Studio MM, su campioni rimaneggiati, ovvero:
  - n° 17 prove di classificazione;

- n° 17 determinazioni del contenuto d'acqua naturale;
- n° 17 analisi granulometriche;
- n° 10 prova di compattazione Proctor;
- n° 2 determinazioni del coefficiente di permeabilità.

Dall'analisi dei dati integrativi, effettuati con le nuove indagini del 2019 e riepilogate, per quanto riguarda le caratteristiche granulometriche, nella seguente tabella, si osserva che i materiali presenti sono simili a quelli in alveo e quindi idonei ad essere utilizzati per la realizzazione di rilevati arginali :.

Tabella 8: Risultati delle prove di laboratorio eseguite su campioni integrativi prelevati all'interno dell'ampliamento previsto.

Campione	*Caratteristiche granulometriche*			*Classificazione CNR UNI 10006*
	ghiaia	*sabbia*	*limo e argilla*	
DT5	28.1%	28.4%	43.5%	A4
DT11	59.5%	20.5%	19.9%	A2-4
DT20	0.9%	29.8%	69.3%	A6
DT27	8.8%	23.0%	68.3%	A4
DT36	0.3%	28.5%	71.2%	A4
DT44	0.3%	36.0%	63.7%	A4
DT49	6.9%	30.0%	63.1%	A4

Dal punto di vista della contaminazione, i campioni prelevati in corrispondenza dell'area di **escavazione, all'interno dell'ampliamento previsto, risultano sempre conformi alla colonna B della tabella 1 dell'allegato 5 del D. L.vo 152/2006 e smi, e, in 63 casi su 68, conformi alla colonna A della stessa tabella 1.**

Nei restanti 5 casi, come nella seguente tabella, i campioni analizzati, invece, presentano, tutti, valori superiori alla soglia minima, per quanto riguarda gli idrocarburi e un solo campione anche per lo zinco (D_T_56).

Tabella 9: Valori di Idrocarburi da analisi chimiche eseguite su campioni integrativi prelevati all'interno dell'ampliamento previsto (solo valori fuori soglia).

Campione	*Limiti*			*Valore Idrocarburi pesanti C>12*
	U.M.	A	B	
DT39	mg/Kgss	50	750	136

DT41				734
DT44				207
DT54				105
DT56				640

L'ubicazione dei pozzetti contaminati è visualizzata nell'immagine di Figura 107.

In fase di progettazione esecutiva, andranno effettuati ulteriori pozzetti, nelle zone limitrofe, per verificare ulteriori contaminazioni, e le aree interessate verranno scartate dall'utilizzo di materiale.

Figura 107: Ubicazione pozzetti con tracce di contaminazione nell'ampliamento previsto.

2.4 ACQUE SOTTERRANEE E SOTTOSUOLO - IDROGEOLOGIA

Le caratteristiche degli acquiferi del territorio in esame vanno inquadrate nel modello evolutivo tridimensionale, idrogeologico e stratigrafico, dell'intera Pianura Padana Emiliano-Romagnola.

Secondo i più recenti studi (cfr. Regione Emilia-Romagna, Eni-Agip, 1998) si distinguono, sia in superficie che nel sottosuolo 3 Unità Idrostratigrafiche di rango superiore, denominate Gruppi Acquiferi A, B e C, a loro volta suddivise in 12 unità, gerarchicamente inferiori, denominate Complessi di Acquiferi (Figura 108). Esse affiorano sul margine meridionale del Bacino

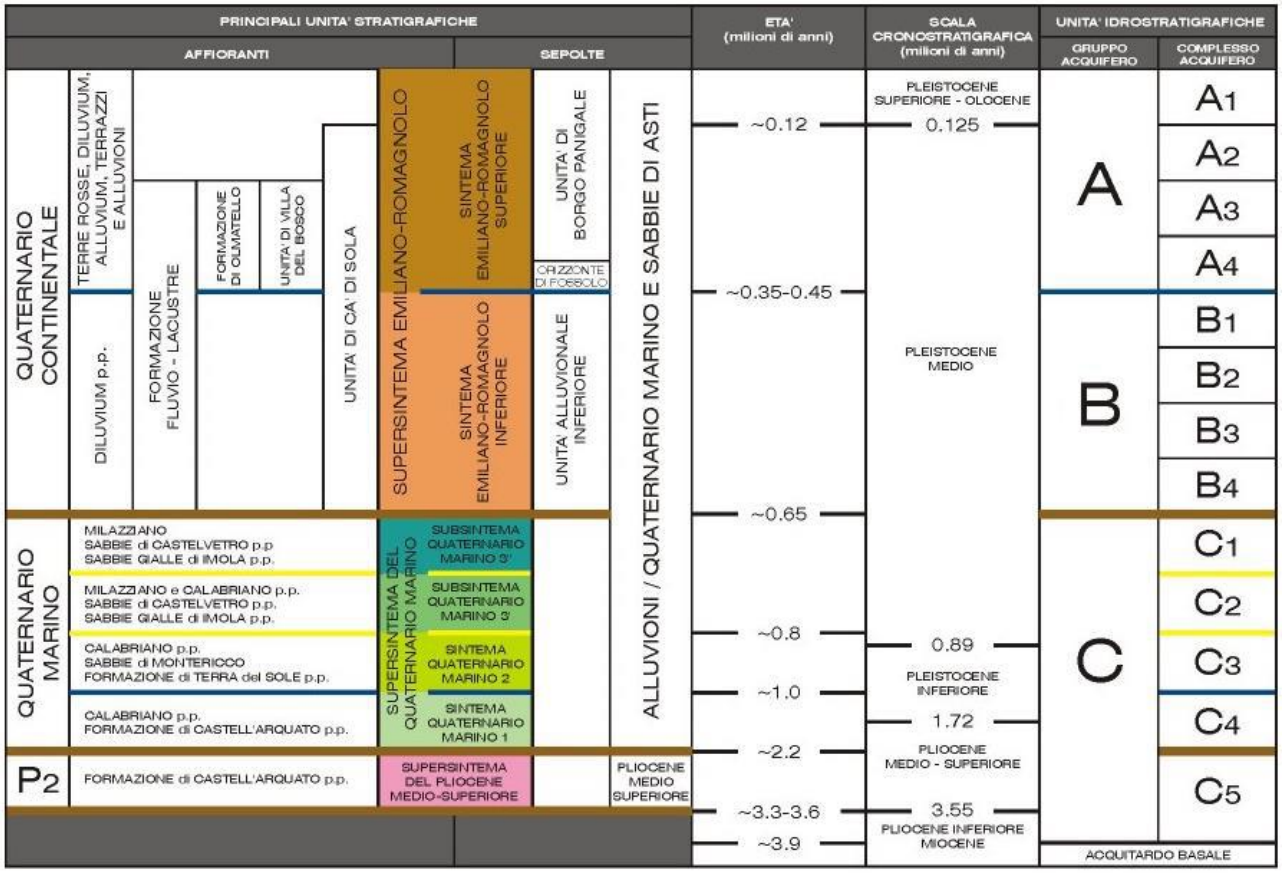
Idrogeologico della Pianura per poi immergersi verso nord al di sotto dei sedimenti depositati dal fiume Po e dai suoi affluenti negli ultimi 20.000 anni, contenenti acquiferi di scarsa estensione e potenzialità (Acquifero Superficiale).

Ciascun Gruppo Acquifero risulta idraulicamente separato, almeno per gran parte della sua estensione, da quelli sovrastanti e sottostanti, grazie a livelli argillosi di spessore plurimetrico sviluppati a scala regionale, denominati Barriere di Permeabilità Regionali.

Al suo interno ogni Gruppo è composto da serbatoi acquiferi sovrapposti e giustapposti, parzialmente o totalmente isolati tra loro, suddivisi, in senso orizzontale, in Complessi Acquiferi, da barriere di permeabilità costituite da corpi geologici decimetrici, a prevalente granulometria fine, interpretabili come sistemi deposizionali interdeltizi o di interconoide e bacino interfluviale.

Nella zona in esame il Gruppo Acquifero A risulta affiorante o subaffiorante ed è caratterizzato da ghiaie e ciottoli dominanti.

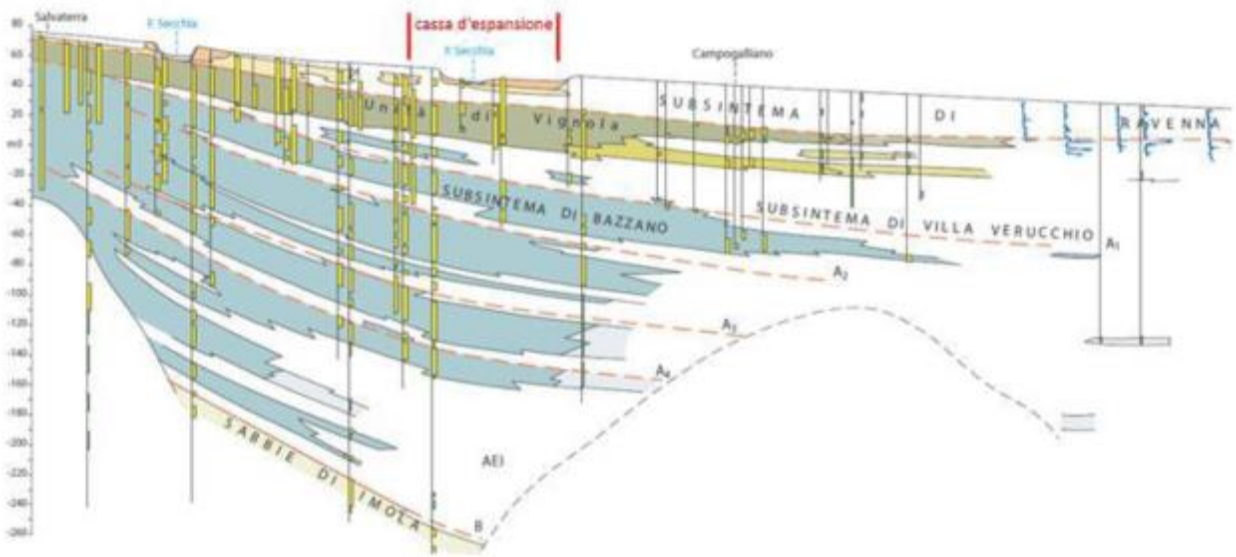
Figura 108: Schema idrostratigrafico della Pianura Emiliano-Romagnola.

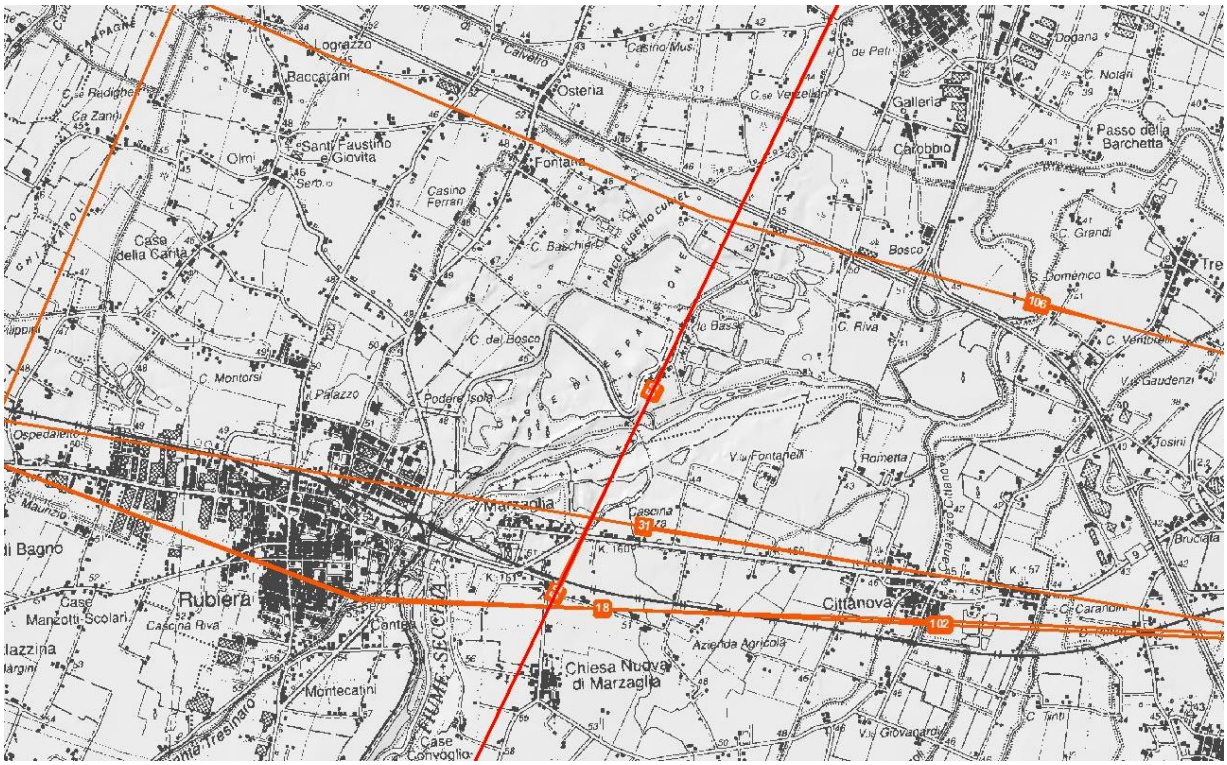


Il Gruppo Acquifero A è ulteriormente suddivisibile in 5 Complessi Acquiferi, riferibili ad altrettante Unità Idrostratigrafiche-Sequenziali: il Complesso Acquifero A0, il Complesso Acquifero A1, il Complesso Acquifero A2, il Complesso Acquifero A3 e il Complesso Acquifero A4.

Nella sezione riportata nella figura di seguito riportata, in corrispondenza della cassa d'espansione del fiume Secchia, sembrerebbe che, in superficie, sia presente un serbatoio, sede della prima falda, di spessore inferiore ai 10 m, sovrastante un importante sistema acquitardo che lo separa dagli acquiferi sottostanti. In effetti il quadro idrostratigrafico, esaminato con maggior dettaglio, alla luce delle numerose indagini pregresse, risulta più complesso.

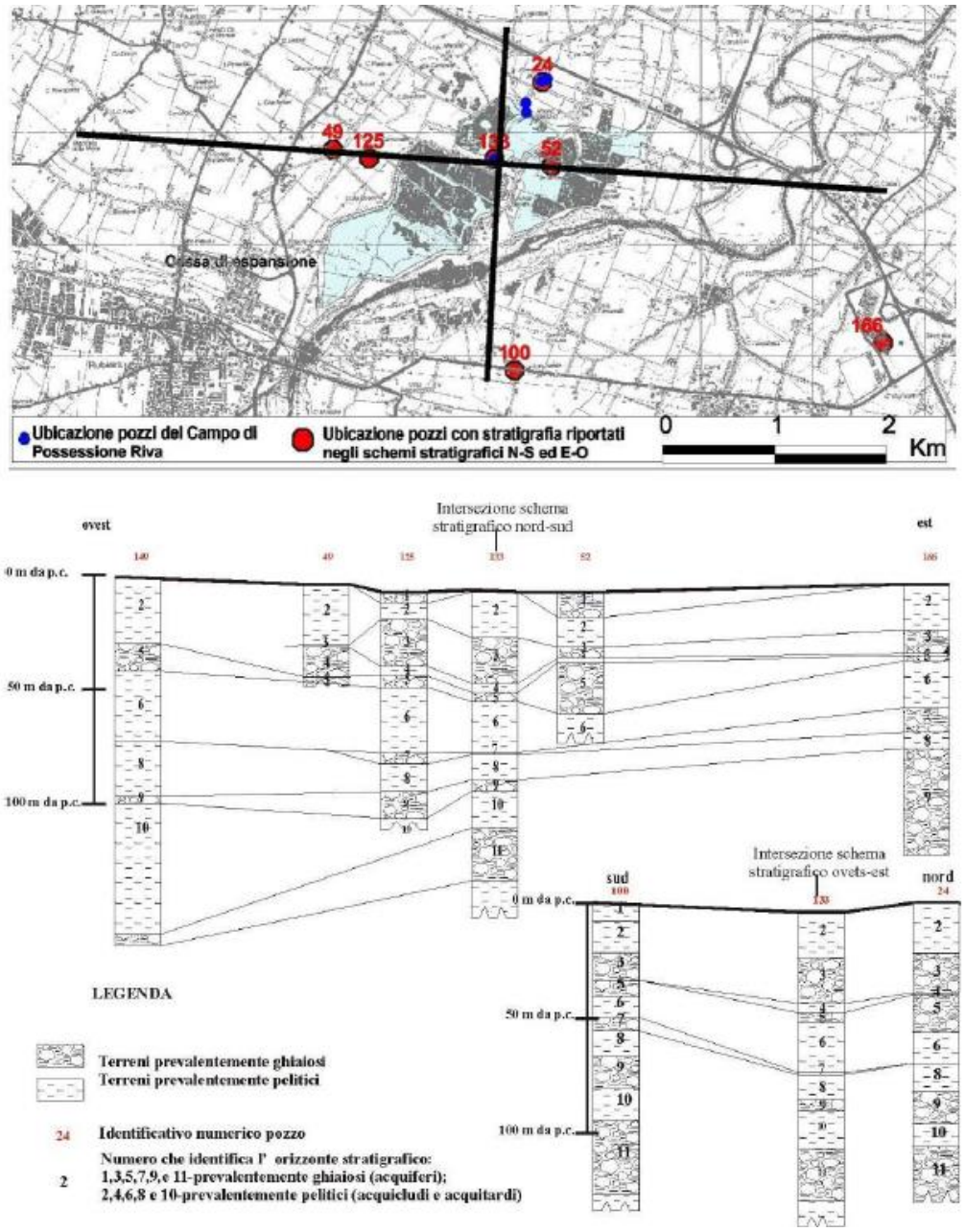
Figura 109: Stralcio della Sezione 52 scaricata dal sito del Servizio Geologico Sismico e dei Suoli della Regione Emilia Romagna (sopra) e Traccia della Sezione 52 (in rosso- da sito web del Servizio Geologico della Regione Emilia-Romagna – sotto).





Per l'assetto stratigrafico dell'areale in esame, riferito ai primi 100÷120 m di profondità, si può, in prima battuta, fare riferimento allo Studio geologico-minerario per la Variante Generale 2016 al PAE del Comune di Rubiera (RE), in cui, basandosi sui dati di pozzi per acqua, sono state raffigurate due sezioni, una con andamento est-ovest, l'altra nord-sud.

Figura 110: Sezioni litostratigrafiche basate sui dati di pozzi per acqua da Variante Generale 2016 al PAE del Comune di Rubiera (RE).



Rimandando allo studio sopraccitato per quanto attiene una possibile correlazione tra le unità litologiche individuate nelle sezioni e le unità stratigrafiche "formali", in questa sede, ci si limita a evidenziare la forte variabilità delle caratteristiche tessiturali dei sedimenti che costituiscono il sottosuolo in esame.

In generale, facendo riferimento alla Relazione geologico-tecnica redatta da AIPo a supporto del Progetto Preliminare dei "Lavori di laminazione del fiume Secchia", sono stati riconosciuti due sistemi acquiferi principali che possono essere differenziati, nella porzione di studio, come di seguito riportato:

1) **sistema acquifero superficiale**, che si identifica a partire dal p.c. sino ad una profondità di circa 50-60 m dal p.c. e risulta costituito da un orizzonte di ghiaie prevalenti che, in direzione Nord; tende a compartimentarsi in più orizzonti ghiaiosi, separati tra loro da lenti limoso-argillose che, localmente, possono creare condizioni di confinamento-semiconfinamento delle falde ivi contenute. In corrispondenza di questo sistema acquifero sono localizzati solo i filtri più superficiali dei pozzi acquedottistici di Bosco Fontana e del nuovo pozzo P5 posto a Nord della cassa d'espansione; mentre è concentrato tutto il prelievo ad opera dei pozzi del campo acquedottistico di Fondo Albone (Possessione Riva). In quest'ultimo campo pozzi si rinviene nei primi 20 m del sottosuolo la presenza di litologie prevalentemente fini (limoso-argillose), dal momento che tali pozzi ricadono nel settore posto a Nord, zona distale della conoide, definito dalla citata scarpata del Rivone.

2) **sistema acquifero profondo**, che si identifica a partire da una profondità di circa 70 m dal p.c. (campo pozzi Bosco Fontana) sino ad oltre 100 m dal p.c. Si tratta di orizzonti di ghiaie prevalenti, localmente separati da setti di natura argillosa. In corrispondenza di questo sistema acquifero sono localizzati i tratti filtranti più profondi dei pozzi acquedottistici di Bosco Fontana e del pozzo P5 posto a Nord della cassa d'espansione.

Dai dati stratigrafici disponibili tra i due sistemi acquiferi si rileva la presenza di un orizzonte continuo, a granulometria fine (argille e limi prevalenti), avente uno spessore variabile all'incirca tra 30 e 40 m che separa i due sistemi, sebbene è utile segnalare che nel settore a Nord della cassa di espansione è stato riscontrato un fenomeno di drenanza dalla falda profonda alla falda superficiale.

Nella relazione geologica allegata al progetto viene inoltre descritta la **dinamica della prima falda**: l'elevato grado di permeabilità delle unità litologiche affioranti o sub-affioranti garantisce l'interscambio tra la falda e i corpi idrici superficiali (nello specifico, il fiume Secchia).

Il corso d'acqua costituisce un limite laterale a potenziale imposto che, ad ogni variazione idrometrica, genera un movimento analogo nei livelli piezometrici, anche se di ampiezza minore e sfasato nel tempo in rapporto alla distanza e alla trasmissività dei sedimenti.

Nel complesso la superficie freatica, senza considerare le perturbazioni locali imputabili soprattutto agli emungimenti, è stata rappresentata graficamente nell'estratto della Carta idrogeologica di seguito riportato. Essa, ricostruita sulla base di una serie di misure effettuate:

- dal 15 al 17 novembre 2017 (Figura 111);
- dal 2 al 4 febbraio 2019 (Figura 112)
- misure effettuate il 14 maggio 2019 (Figura 113)

Figura 111: Superficie freatica campagna novembre 2017.

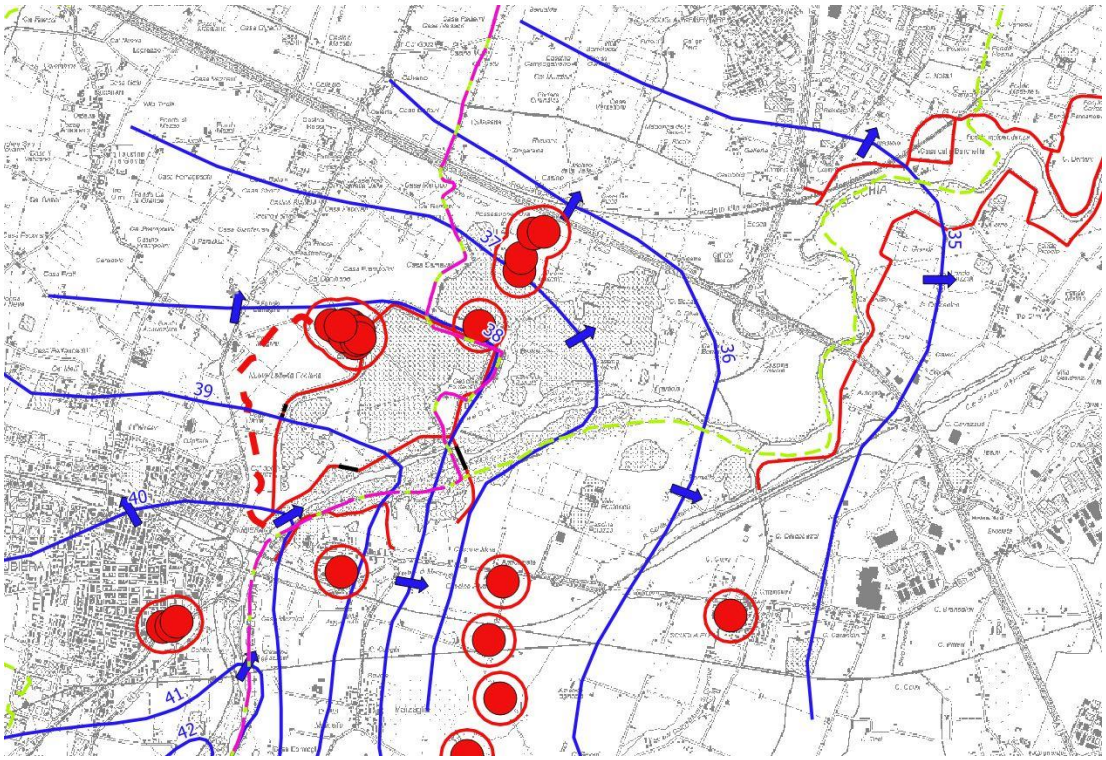


Figura 112: Superficie freatica campagna febbraio 2019.

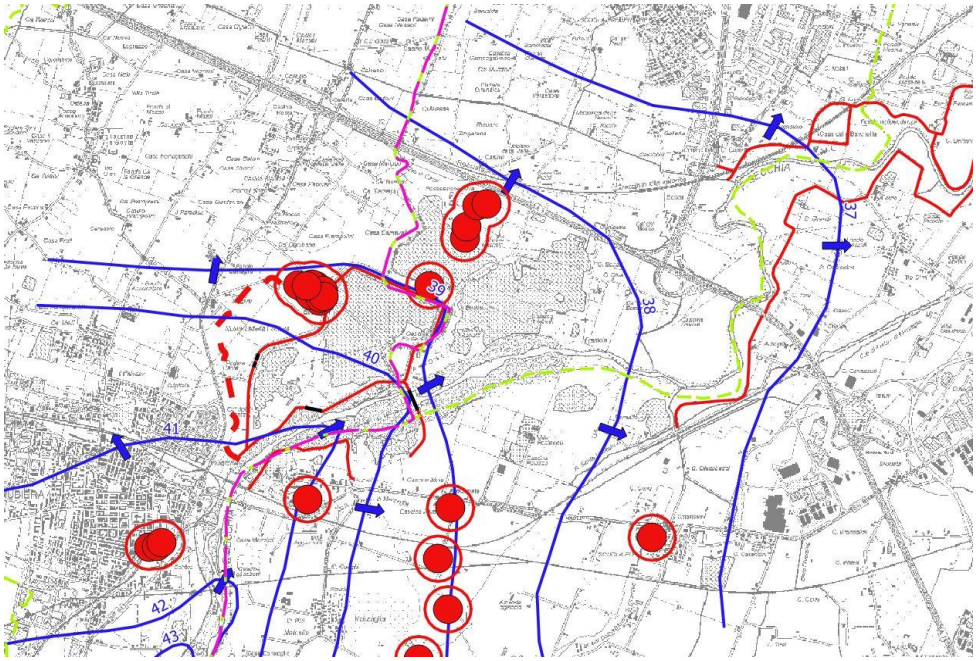
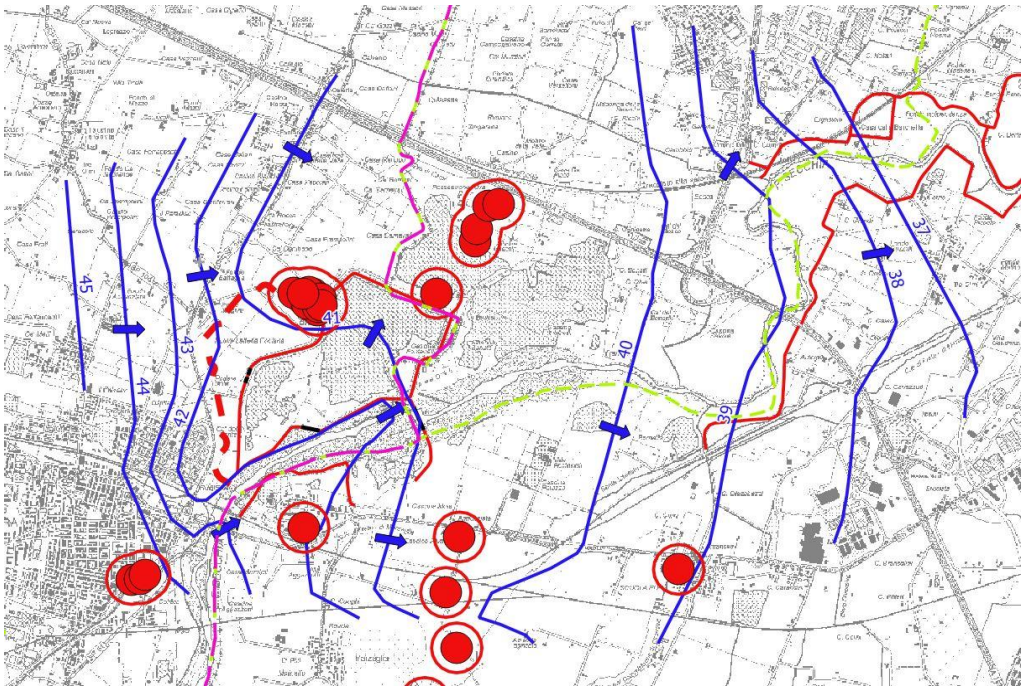


Figura 113: Superficie freatica campagna maggio 2019.



Le curve isofreatiche presentano una concavità verso monte, con asse in corrispondenza del fiume Secchia, a testimoniare un'azione alimentante da parte dello stesso corso d'acqua.

La carta riferita al Maggio 2019 risulta abbastanza diversa dalle precedenti poiché è stata realizzata tenendo conto dei nuovi piezometri realizzati appositamente nella campagna di indagine 2018-2019. Tali dati hanno consentito definire in modo molto più preciso la morfologia del tetto della falda, soprattutto nelle immediate vicinanze della casse. In particolare, appare evidente la presenza del cono di depressione indotto dal campo pozzi di Bosco Fontana.

La soggiacenza della falda, considerata in un periodo di minima (novembre 2017), risulta variabile: nell'ordine dei 10÷15 m da piano campagna, nel settore meridionale, e si riduce a circa 5 m in quello settentrionale.

A fine Maggio, a seguito di eventi di piena e di pioggia particolarmente lunghi ed intensi, la variabilità della soggiacenza risulta ancor più evidente: nell'ordine dei 9÷11 m da piano campagna nel settore meridionale a sud della cassa, passando ai 3÷7 m nel settore settentrionale a nord della cassa, e si riduce a circa 0÷2 m in quello orientale con zone subaffioranti.

Nelle campagne di novembre e febbraio l'andamento è pressoché identico, varia solamente la quota della falda che, risulta più alta di circa 2 m nel mese invernale. Il livello statico risulta ulteriormente innalzato di altri 2 nelle misure di maggio.

Tabella 10: Figura 114: Misure del livello di falda.

id	database	SIGLA	Profondità Raggiunta dalla prova	TIPO INDAGINE	COMUNE	Quota p.c.	Quota assoluta falda		
							falda 11/17	falda 2/19	falda 5/19
1	campagna		28	Pozzo	RUBIERA	42.77	36.67		40.18
2	campagna		80	Pozzo	CAMPOGALLIANO	46.07	37.87		40.64
3	campagna		8	Pozzo	CAMPOGALLIANO	41	36.6		40.30
4	PAE_Rubiera	C2-P2		piezometro	RUBIERA	45.6	37.37	40.3	41.30
5	PAE_Rubiera	C6-P6		piezometro	RUBIERA	46.3	38.25	41.1	42.02
6	campagna		10.3	Pozzo	MODENA	40	34.87		38.40
7	campagna			Pozzo	MODENA	39	35		38.44
8	campagna			Pozzo	MODENA	40	35.15	37.2	38.50
9	campagna			Pozzo	MODENA	39	34.36		37.50
10	campagna			Pozzo	MODENA	45.2	35.86		38.98
11	CARG	201100P627	23	Pozzo	RUBIERA	53	40		44.84
12	campagna		13.8	Pozzo	MODENA	49.5	36.6		40.17
13	Aipo-piezometri	S12		piezometro	CAMPOGALLIANO	49.86	37.06	39.9	40.99
14	campagna		20	piezometro	MODENA	53	38.09	40.9	41.89

id	database	SIGLA	Profondità Raggiunta dalla prova	TIPO INDAGINE	COMUNE	Quota p.c.	Quota assoluta falda		
							falda 11/17	falda 2/19	falda 5/19
15	campagna	B33-PZ	20	piezometro	MODENA	53.98	39.09		
16	CARG	201100P401	15	piezometro	RUBIERA	46	36.1	39	40.08
17	PAE_Rubiera	C8-P8		piezometro	RUBIERA	47.2	38.69		42.11
18	campagna			lago di cava	RUBIERA	40.96	38.86		
19	campagna			lago di cava	RUBIERA	40.96	38.86		
20	Aipo-piezometri	S10	12	piezometro	MODENA	49.86		40.3	40.77
21	Campagna indagini 2018/19	D_3_S_4	35	piezometro	RUBIERA	49.61		40.9	43.04
22	Campagna indagini 2018/19	D_1_S_5	20	piezometro	MODENA	49.33			42.12
23	Campagna indagini 2018/19	B_S_2	40	piezometro	RUBIERA	49.3		40.1	41.72
24	Campagna indagini 2018/19	D_6_S_2	39	piezometro	CAMPOGALLIANO	49.54		39.5	40.25
25	Campagna indagini 2018/19	D_3_S_1	33	piezometro	RUBIERA	49.28		41.2	42.29
26	Campagna indagini 2018/19	D_2_S_1	20	piezometro	RUBIERA	52.39			47.09
27	Campagna indagini 2018/19	I_Pozzo_V	20	Pozzo	RUBIERA	45.7			41.20
28	Campagna indagini 2018/19	I_Pozzo_M	20	Pozzo	RUBIERA	46			40.29
29	Campagna indagini 2018/19	A_S_3_N	36	piezometro	CAMPOGALLIANO	49.18			40.52
30	Campagna indagini 2018/19	D_7_S_1_r	20	piezometro	RUBIERA	44.14			40.25
31	Campagna indagini 2018/19	I_S_PZ_1	35	piezometro	RUBIERA	46.7			46.20
32	Campagna indagini 2018/19	I_S_PZ_2	40	piezometro	RUBIERA	46.7			44.73
33	Campagna indagini 2018/19	I_S_PZ_3	15	piezometro	RUBIERA	44			40.93
34	Campagna	I_S_PZ_4	15	piezometro	CAMPOGALLIANO	42.5			40.02

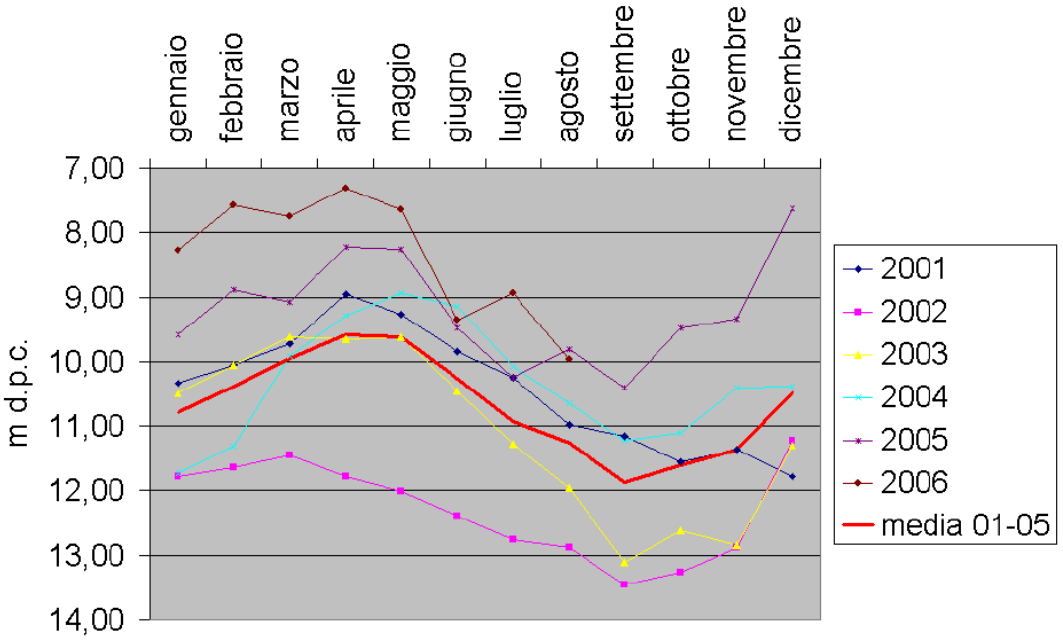
id	database	SIGLA	Profondità Raggiunta dalla prova	TIPO INDAGINE	COMUNE	Quota p.c.	Quota assoluta falda		
							falda 11/17	falda 2/19	falda 5/19
	indagini 2018/19								
35	Campagna indagini 2018/19	I_S_PZ_5	15	piezometro	CAMPOGALLIANO	43			40.33
36	Campagna indagini 2018/19	I_S_PZ_6	18	piezometro	CAMPOGALLIANO	38			36.70
37	Campagna indagini 2018/19	I_S_PZ_7	15	piezometro	MODENA	37			36.60
38	Campagna indagini 2018/19	I_S_PZ_8	15	piezometro	MODENA	41			37.69
39	Campagna indagini 2018/19	I_S_PZ_9	15	piezometro	MODENA	44.8			40.05
40	Campagna indagini 2018/19	I_S_PZ_10	15	piezometro	RUBIERA	53.5			44.35
271	Campagna indagini 2018/19	I_S_PZ_V1	20	piezometro	RUBIERA	45.7		40.2	41.39
272	Campagna indagini 2018/19	I_S_PZ_V2	20	piezometro	RUBIERA	45.7		40.3	41.41
273	Campagna indagini 2018/19	I_S_PZ_V3	20	piezometro	RUBIERA	45.7			41.14
281	Campagna indagini 2018/19	I_S_PZ_M1	20	piezometro	RUBIERA	46			40.22
282	Campagna indagini 2018/19	I_S_PZ_M2	20	piezometro	RUBIERA	46		39	40.17
283	Campagna indagini 2018/19	I_S_PZ_M3	20	piezometro	RUBIERA	46			40.29

Il regime delle escursioni freatiche è di tipo unimodale, con un massimo primaverile (aprile-maggio) e un minimo tardo-estivo (settembre).

Si riporta inoltre di seguito un l'elaborazione proposta dal Dott. Geol. Giorgio Gasparini, nello Studio geologico-minerario a supporto della Variante Generale 2016 al Piano delle Attività Estrattive del Comune di Rubiera, ove vengono rappresentati gli andamenti annuali, nel

quinquennio 2001-2005, del livello statico medio dei pozzi n° 1, n° 12 e n° 13 del Campo pozzi Fontana di AIMAG S.p.A: si osserva un'escursione media nell'ordine dei 2,5 m e un'escursione massima (nel 2003) pari a circa 3,5 m.

Figura 115: Andamenti annuali, nel quinquennio 2001-2005, del livello statico medio dei pozzi n° 1, n° 12 e n° 13 del Campo pozzi Fontana di AIMAG S.p.A. (da Variante Generale 2016 al P. A.E. del Comune di Rubiera)



Infine, va segnalato che i dati disponibili sull'area convergono nell'indicare, a partire dagli anni '60, un significativo trend storico di abbassamento della falda causato da 3 principali fattori: il sempre maggiore fabbisogno idrico per gli scopi antropici, l'inalveamento del fiume Secchia dovuto alle attività estrattive infra-golenali e i cambiamenti climatici.

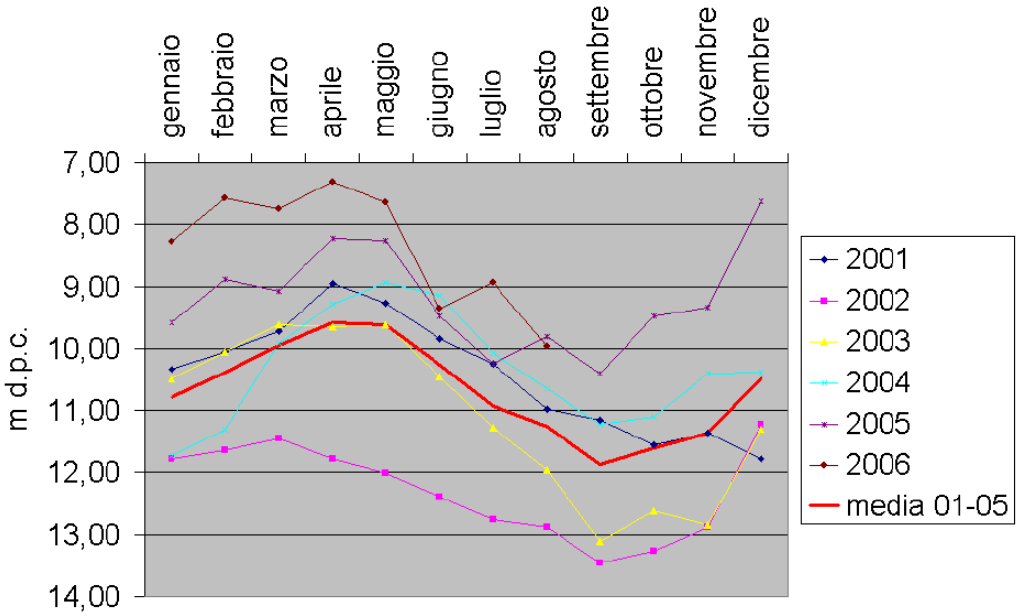
Le curve isofreatiche presentano una concavità verso monte, con asse in corrispondenza del Fiume Secchia, a testimoniare un'azione alimentante da parte dello stesso corso d'acqua.

La soggiacenza della falda, considerata in un periodo di basso, risulta variabile: nell'ordine dei 10÷15 m da piano campagna, nel settore meridionale, si riduce a circa 5 m in quello settentrionale, mentre il regime delle escursioni freatiche è di tipo unimodale, con un massimo primaverile (aprile-maggio) e un minimo tardo-estivo (settembre).

Nello Studio geologico-minerario a supporto della Variante Generale 2016 al Piano delle Attività Estrattive del Comune di Rubiera vengono inoltre rappresentati gli andamenti annuali, nel

quinquennio 2001-2005, del livello statico medio dei pozzi n° 1, n° 12 e n° 13 del Campo pozzi Fontana di AIMAG S.p.A.(Figura 116).

Figura 116: Andamenti annuali, nel quinquennio 2001-2005, del livello statico medio dei pozzi n° 1, n° 12 e n° 13 del Campo pozzi Fontana di AIMAG S.p.A. (da Variante Generale 2016 al P. A.E. del Comune di Rubiera).



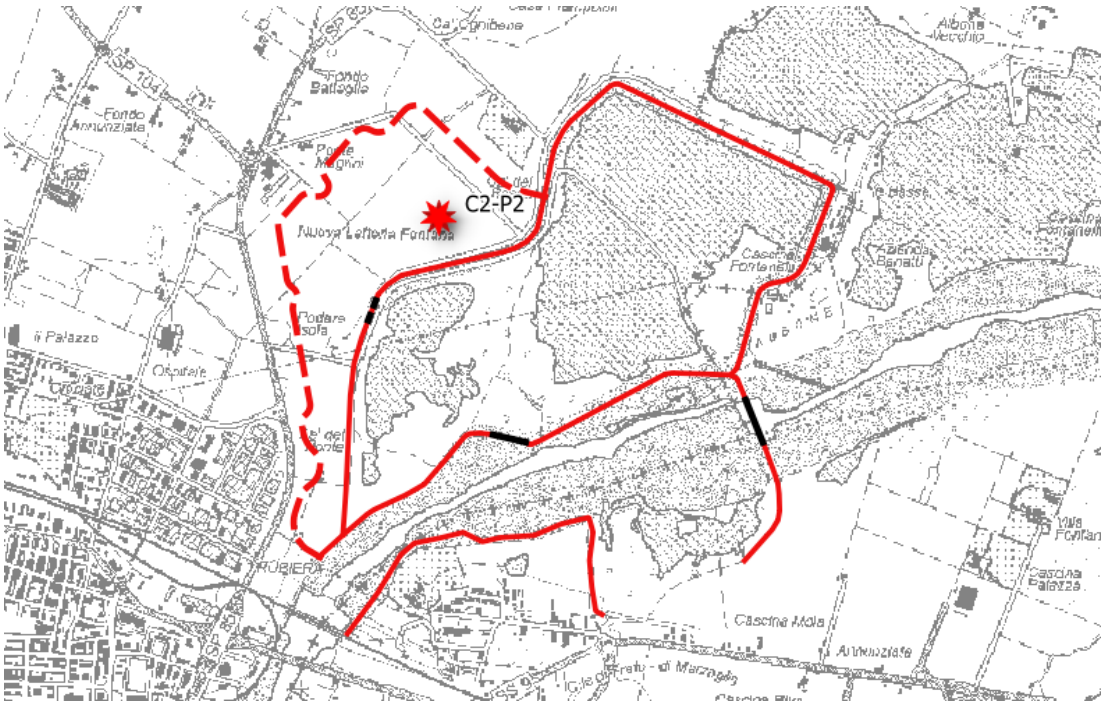
Dall'esame della figura sopra riportata, si osserva un'escursione media nell'ordine dei 2,5 m e un'escursione massima (nel 2003) pari a circa 3,5 m.

Infine, va segnalato che i dati disponibili sull'area convergono nell'indicare, a partire dagli anni '60, un significativo **trend storico di abbassamento della falda** causato da 3 principali fattori: il sempre maggiore fabbisogno idrico per gli scopi antropici, l'**inalveamento del Fiume Secchia** dovuto alle attività estrattive infra-golenali e i cambiamenti climatici.

2.4.1 *INFLUENZA DEI LIVELLI IDRICI E DELLA PIOVOSITÀ SULLA FALDA*

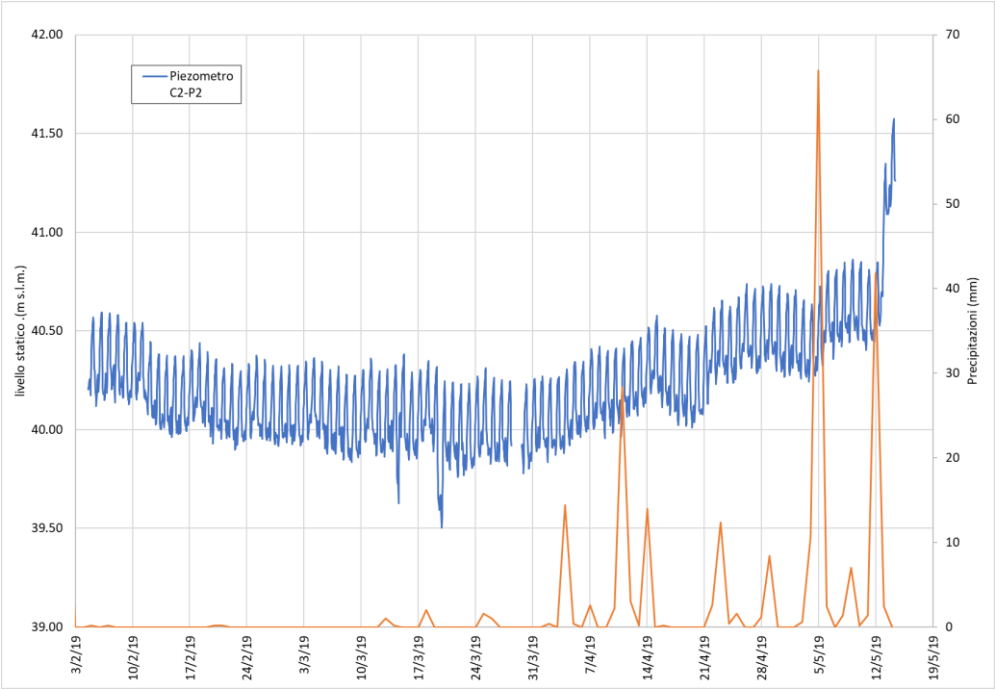
Per verificare la variazione dei livelli idrici all'intorno della cassa è stato posto un sensore piezometrico con datalogger nel piezometro C2-P2, ubicato a nord della cassa, ad una distanza di circa 160 m dall'argine della cassa stessa (Figura 117). Il piezometro, che misura i livelli della prima falda con cadenza oraria, è stato installato ad inizio febbraio ed ha proseguito le misurazioni fino a fine maggio.

Figura 117: Ubicazione del piezometro C2-P2.



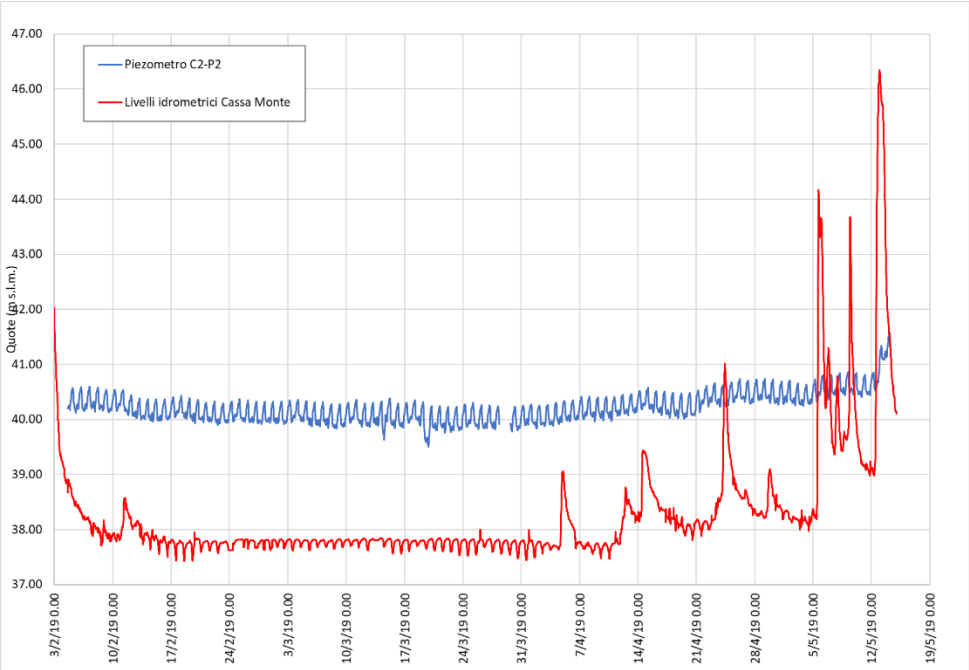
Nella successiva figura viene riportato il livello statico della falda, confrontato con le precipitazioni giornaliere registrate nella stazione di Marsaglia: il periodo fino a fine marzo, in assenza di precipitazioni, ha comportato un modesto abbassamento della falda. Le precipitazioni dei mesi di aprile e maggio hanno consentito di invertire la tendenza, ma con una variazione di circa 60-70 cm, molto graduale. È solo dal 12 maggio che si ha un innalzamento repentino, non ricollegabile alle precipitazioni.

Figura 118: Livello statico della falda del piezometro C2-P2 confrontato con le precipitazioni.



I livelli statici della falda sono stati, quindi, confrontati con i livelli idrici del Secchia (sensore "Rubiera casse monte"). Il grafico di confronto è riportato in Figura 119.

Figura 119: Livello statico della falda del piezometro C2-P2 confrontato con il livello idrico del F. Secchia.



Anche in questo caso la correlazione appare analoga a quella delle precipitazioni, tranne che per l'innalzamento del 12 maggio: la piena in tale data è la sola causa del repentino innalzamento del livello di falda.

La spiegazione di tale fenomeno è legata alla quota di sfioro del manufatto di derivazione nell'invaso laterale, posta a 45.35 m s.l.m.

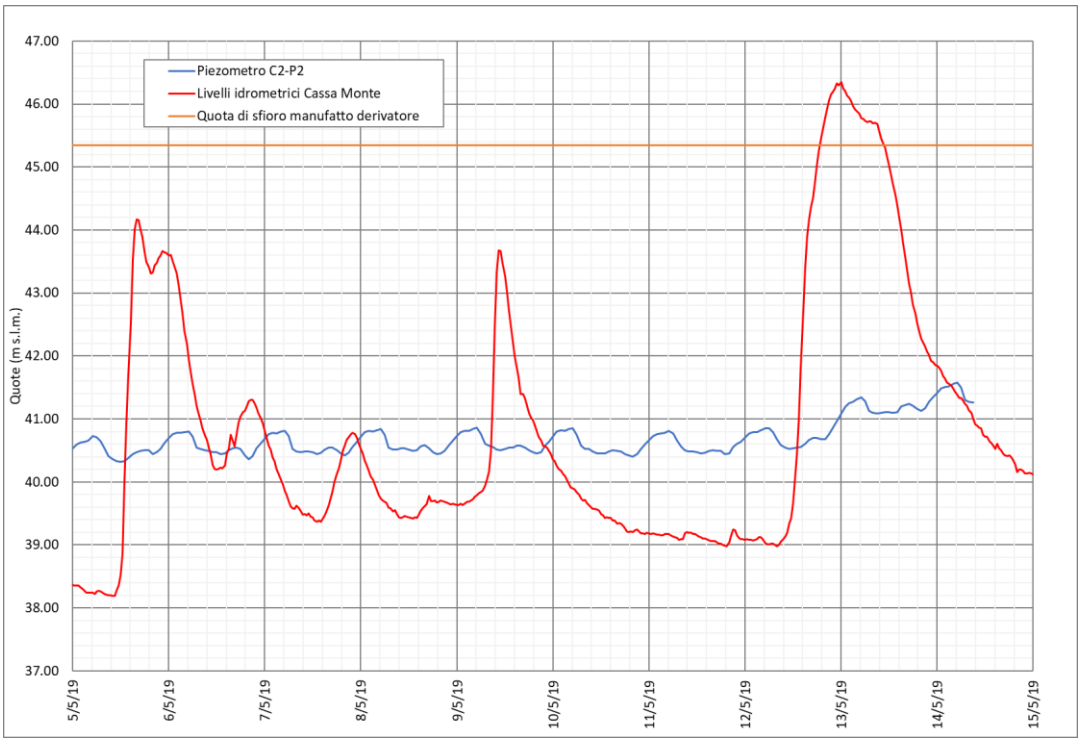
Fintanto che la piena rimane confinata nella cassa in linea, come è avvenuto per le piene precedenti a quella del 12 maggio, la falda ne risente in maniera molto modesta, ma appena si determina l'invaso della casse laterale la falda reagisce in maniera repentina e con innalzamenti significativi.

Tale situazione è illustrata con maggiore chiarezza in Figura 120, in cui vengono riportati i livelli riferiti al solo periodo 5-12 maggio 2019, ed in cui è riportata anche la quota di sfioro del manufatto derivatore.

Il livello idrometrico del Secchia raggiunge la quota di sfioro tra le 18.30 e le 19.00 del 12 maggio, riversando le acque nella cassa laterale. La falda reagisce con un ritardo di poche ore, con un innalzamento che prosegue anche dopo che la piena è scesa sotto la quota di sfioro. Tale fenomeno è legato al fatto che il lago della cassa laterale ha mantenuto livelli superiori a quelli della falda più a lungo rispetto alla durata della piena.

Le considerazioni sopra esposte consentono di evidenziare che tra i laghi delle casse e la falda esiste un interscambio diretto, molto veloce, legato all'elevata permeabilità dei depositi ghiaiosi che costituiscono l'acquifero.

Figura 120: Livello statico della falda del piezometro C2-P2 confrontato con il livello idrico del F. Secchia nel periodo 5-14 maggio 2019.

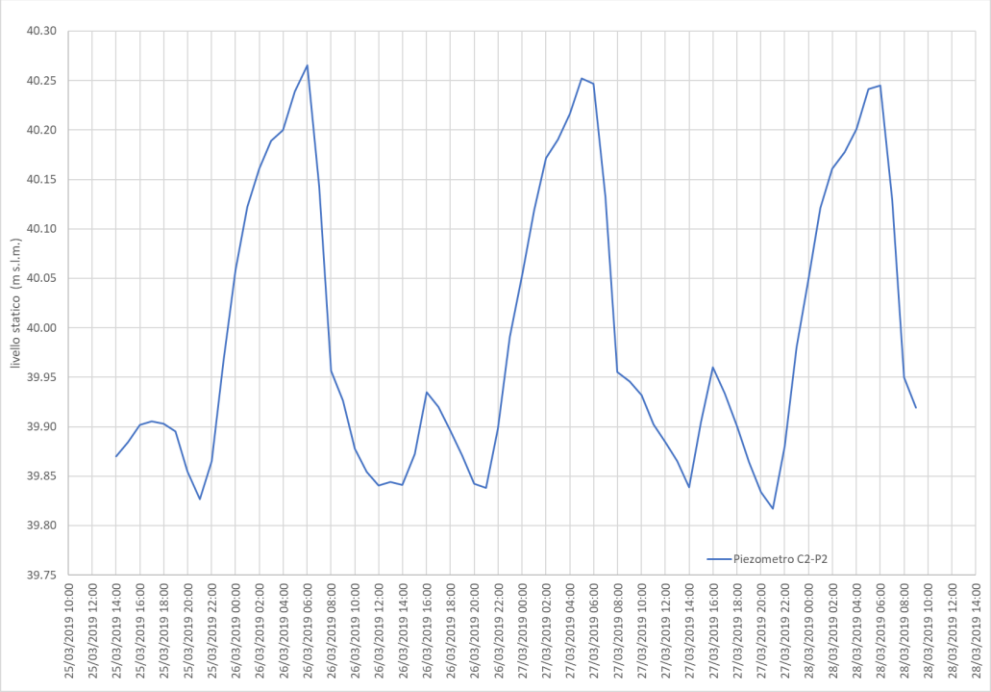


2.4.2 *OSCILLAZIONI GIORNALIERE DEI LIVELLI DI FALDA*

I grafici presentati nelle figure precedenti evidenziano che durante l'intero giorno i livelli di falda subiscono oscillazioni costanti, molto regolari, con entità pari a circa 40 cm.

Come ben evidenziato dal grafico riportato nella figura seguente, tale oscillazione è imputabile ad un pompaggio remoto che inizia regolarmente alle ore 6:00. Dall'inizio del pompaggio e fino alle ore 12:00-14:00, si assiste ad un abbassamento progressivo dei livelli, che poi si stabilizzano, con oscillazioni più modeste, fino alle 21:00, quando il pompaggio viene arrestato.

Figura 121: Oscillazioni giornaliere del livello statico nel piezometro C2-P2.



2.4.2.1 PROVE DI POMPAGGIO

2.4.2.1.1 CAMPO PROVE DI MONTE

Per la caratterizzazione delle acque sotterranee sono state effettuate alcune prove di pompaggio, i cui punti sono localizzati nell'immagine seguente (area invaso B). Le prove hanno comportato le seguenti attività:

- misura dei livelli statici nel pozzo e nei piezometri del campo prova;
- inizio pompaggio e misura contemporanea degli abbassamenti in tutti i piezometri e nel pozzo a tempi prestabiliti dall'inizio del pompaggio;
- determinazione della durata della prova in funzione della risposta dell'acquifero al pompaggio (mantenimento del regime transitorio).

Per il campo prova di monte sono stati eseguite le seguenti indagini:

- N° 1 pozzo di prova con diametro di perforazione di 250 mm attrezzato con tubo in pvc da 180 mm microfessurato da 1 a 20 m;
- N° 3 piezometri a tubo aperto di tipo Norton con profondità di 20 m.

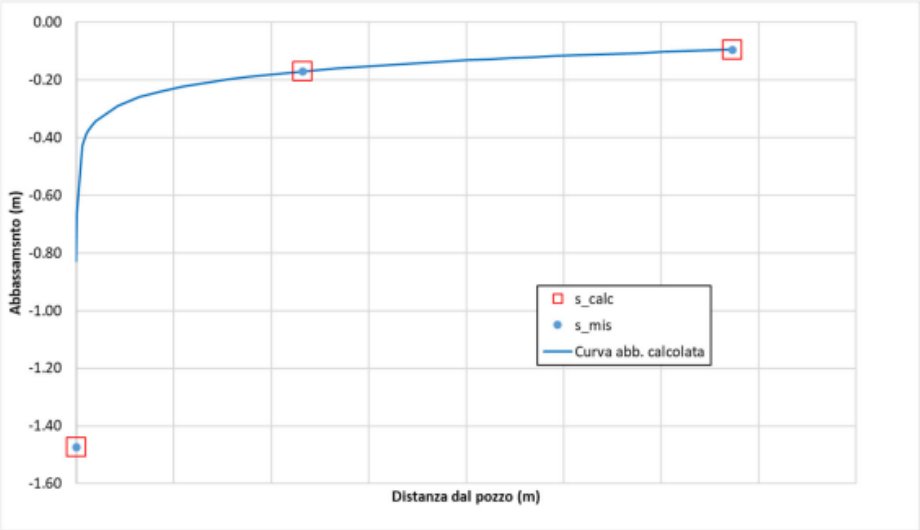
Lo spessore dell'acquifero risulta complessivamente di 15 m, vista la presenza di banchi ghiaiosi tra 0.5 e 10.5 m e tra 12.0 e 17.0 m da p.c.

La prova, realizzata in data 29/03/2019, è stata condotta con una portata costante di 1000 l/minuto.

Figura 122: Ubicazione dei punti di prova e schema di disposizione dei pozzi e dei piezometri per la prova di monte, con indicazione delle relative distanze.

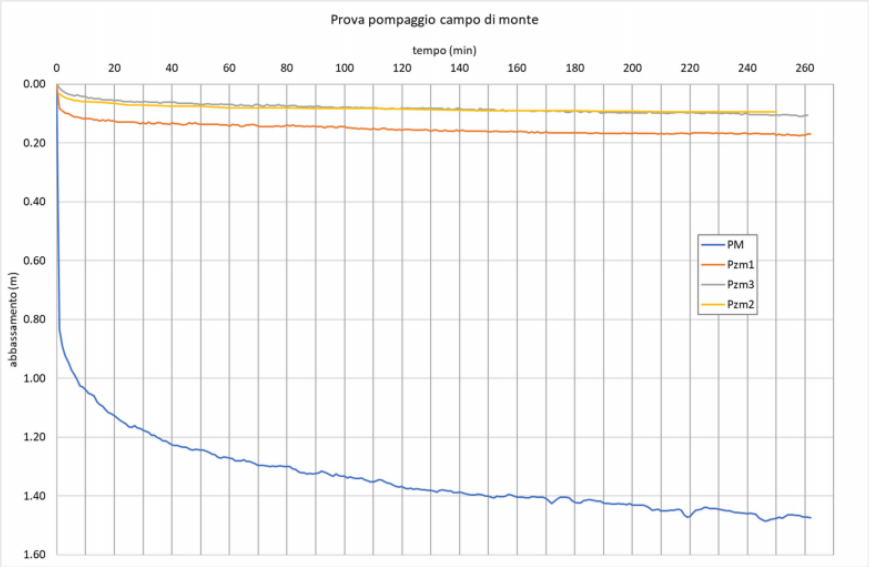
In Figura 123 è rappresenta la curva calcolata dei massimi abbassamenti in funzione della distanza, nella direzione parallela al flusso della falda, nell'area dell'invaso B.

Figura 123: Curva calcolata degli abbassamenti in funzione della distanza (direzione di flusso della falda).



In Figura 124 vengono riportate le curve abbassamenti tempi per il pozzo ed i tre piezometri di controllo.

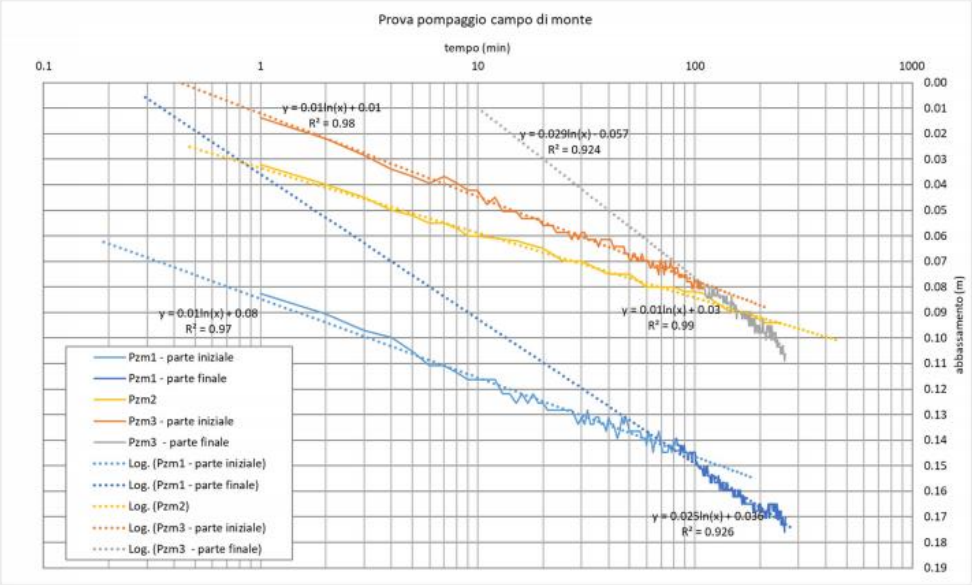
Figura 124: Grafico degli abbassamenti in funzione del tempo nei piezometri e nel pozzo di prova di monte.



In Figura 125 vengono rappresentati gli stessi dati, per i soli piezometri, finalizzati alla valutazione delle rette di regressione logaritmica: si rileva che i piezometri Pzm1 e Pzm3 presentano una marcata variazione della pendenza tra gli 80 ed i 110 minuti dall'inizio del pompaggio, in particolare, la pendenza tende ad aumentare, indicando la presenza di un limite

imposto di trasmissività in diminuzione, indicano una **riduzione dello spessore dell'acquifero o della permeabilità**.

Figura 125: Rette di regressione logaritmica degli abbassamenti nei piezometri di monte.



2.4.2.1.2 CAMPO PROVE DI VALLE

Per la caratterizzazione delle acque sotterranee sono state effettuate alcune prove di pompaggio anche nella zona di valle, eseguendo le seguenti indagini:

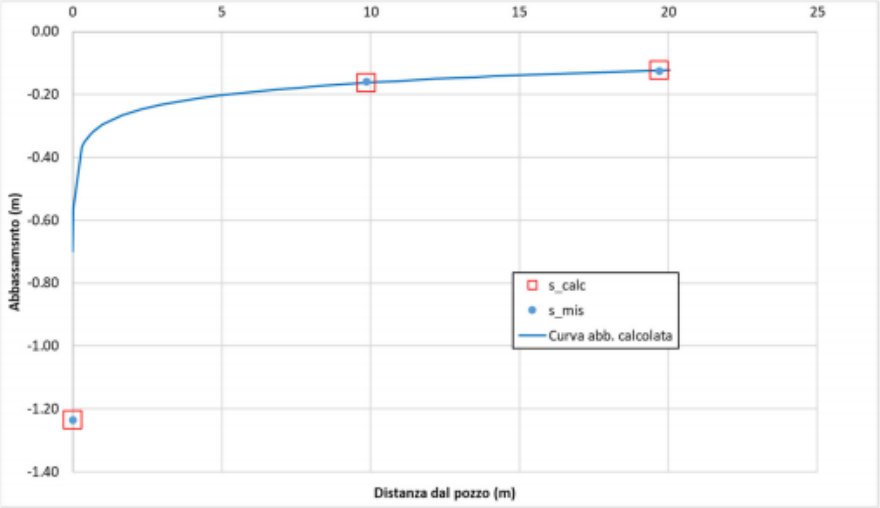
- N° 1 pozzo di prova con diametro di perforazione di 250 mm attrezzato con tubo in pvc da 180 mm microfessurato da 1 a 20 m;
- N° 3 piezometri a tubo aperto di tipo Norton con profondità di 20 m.

Lo spessore dell'acquifero risulta complessivamente di 11.5 m, vista la presenza di banchi ghiaiosi tra 1.0 e 5.0 m e tra 12.0 e 19.5 m da p.c.

Figura 126: Ubicazione dei punti di prova e schema di disposizione dei pozzi e dei piezometri per la prova di valle, con indicazione delle relative distanze.

In Figura 123 è rappresenta la curva calcolata dei massimi abbassamenti in funzione della distanza, nella direzione parallela al flusso della falda, nell'area dell'invaso B.

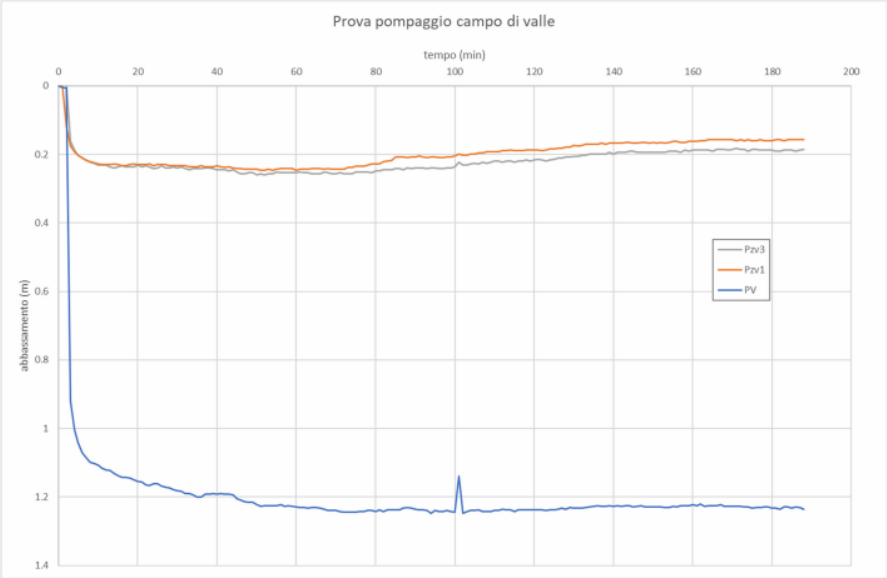
Figura 127: Curva calcolata degli abbassamenti in funzione della distanza (direzione di flusso della falda).



In Figura 128 vengono riportate le curve abbassamenti tempi per il pozzo ed i tre piezometri di controllo.

Le curve evidenziano che a partire dal minuto 70 (circa) la soggiacenza nei piezometri, invece di aumentare tende a diminuire. Ciò è legato, come si illustrerà in seguito, alla cessazione del pompaggio di un pozzo posto nelle vicinanze.

Figura 128: Grafico degli abbassamenti in funzione del tempo nei piezometri e nel pozzo di prova di valle.



In Figura vengono rappresentati gli stessi dati, per i soli piezometri, finalizzati alla valutazione delle rette di regressione logaritmica: si rileva che i piezometri Pzm1 e Pzm3 presentano una marcata variazione della pendenza tra gli 80 ed i 110 minuti dall'inizio del pompaggio, in particolare, la pendenza tende ad aumentare, **indicando la presenza di un limite imposto di trasmissività in aumento o, più probabilmente, una fonte di alimentazione (lago della cassa di espansione)**.

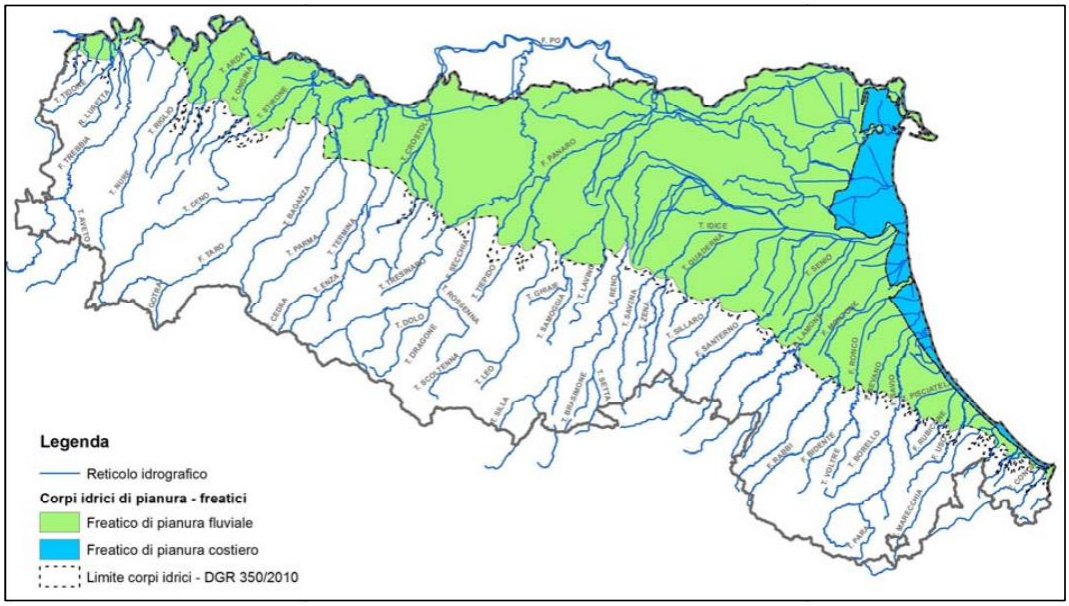
2.4.2.2 QUALITA' DELLE ACQUE SOTTERRANEE

Durante la predisposizione del secondo Piano di Gestione dei Distretti idrografici, sono stati aggiornati i corpi idrici sotterranei individuati per il primo PdG (Regione Emilia-Romagna, 2010) e sono stati inoltre verificati i limiti e gli accorpamenti di alcuni corpi idrici sotterranei di pianura, zona delle conoidi alluvionali appenniniche, a seguito degli esiti del primo periodo di monitoraggio (2010-2013) ed è stata rivista la delimitazione per quelli di fondovalle. Il numero complessivo dei corpi idrici sotterranei a scala regionale è passata da 145 nel primo PdG a 135.
I 135 corpi idrici sotterranei individuati e delimitati sono stati cartografati, evidenziando in tratteggio le differenze rispetto i corpi idrici sotterranei delimitati nel primo PdG:

- acquiferi montani e fondovalle;
- acquifero freatico di pianura;
- conoidi alluvionali appenniniche
- acquifero libero, acquiferi confinati superiori;
- acquiferi confinati inferiori (sono rappresentate anche le porzioni libere più profonde della porzione di conoide con acquifero libero).

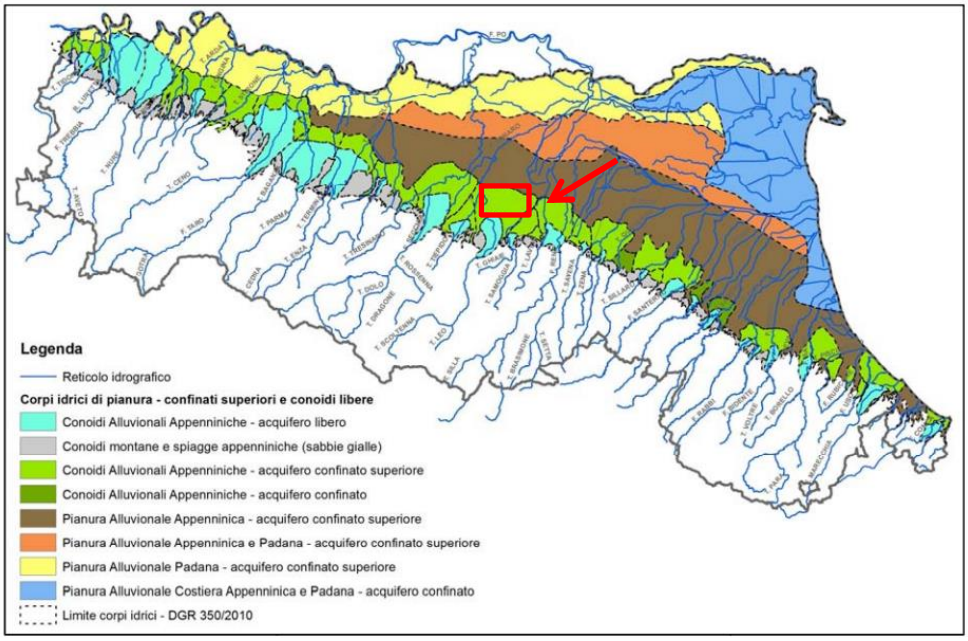
Nella figura seguente sono rappresentati i 2 corpi idrici freatici di pianura, quello fluviale e quello costiero. Questi ultimi sovrastano l'intero territorio raggiunge i 10-15 metri. Il primo è caratterizzato prevalentemente dai depositi fluviali attuali e di paleoalveo, mentre il secondo dalle sabbie costiere affioranti. Quest'ultimo è potenziali fenomeni di intrusione del cuneo salino.

Figura 129: Corpi idrici sotterranei freatici di pianura. L'area di intervento ricade all'interno del corpo idrico freatico di pianura fluviale.



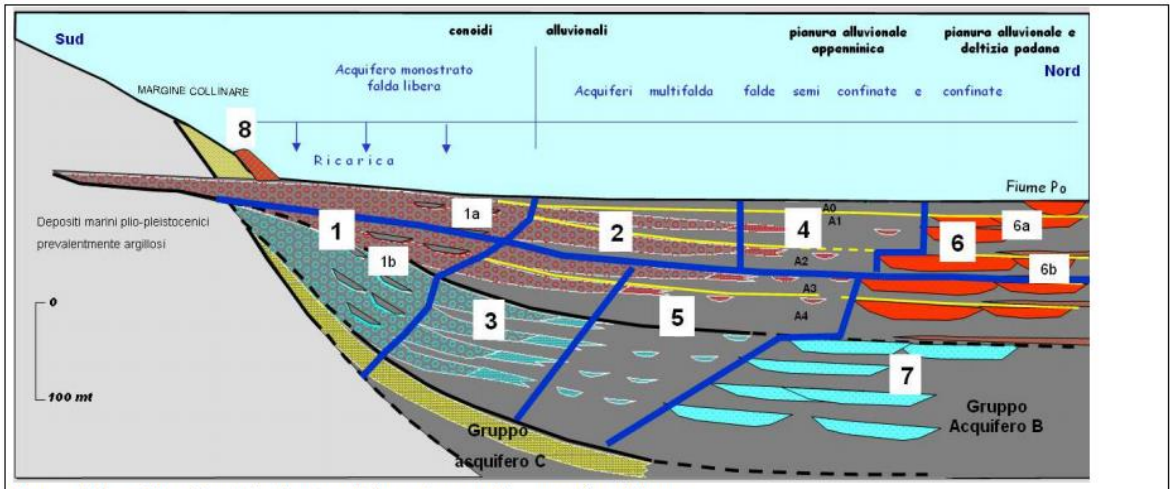
In Figura 1.3 sono schematizzati i corpi idrici libere delle conoidi alluvionali, le porzioni confinate superiori delle conoidi alluvionali e dei corpi idrici di pianura alluvionale.

Figura 130: Corpi idrici sotterranei di pianura liberi e confinati superiori. L'area di intervento ricade all'interno della pianura alluvionale appenninica (acquifero confinato superiore).



Di seguito viene invece riportata una sezione schematica (orientata SO-NE) della pianura emiliano-romagnola, che evidenzia i rapporti laterali e in profondità dei corpi idrici individuati.

Figura 131: Sezione geologica schematica di sottosuolo della pianura emiliano-romagnola con indicazione degli acquiferi e corpi idrici individuati ai sensi della Direttiva 200/60/CE.



Note: *1(1a e 1b): Conoidi alluvionali "amalgamate" – acquifero libero;*
2: Conoidi alluvionali "multistrato"- acquiferi confinati superiori (acquiferi A1 ed A2);
3: Conoidi alluvionali "multistrato"- acquiferi confinati inferiori (acquiferi A3 - C)
4: Pianura alluvionale appenninica - acquiferi confinati superiori (acquiferi A1 ed A2)
5: Pianura alluvionale appenninica - acquiferi confinati inferiori (acquiferi A3 - C)
6: Pianura alluvionale e deltizia padana - acquiferi confinati superiori (acquiferi A1 ed A2, rispett. 6a e 6b)
7: Pianura alluvionale e deltizia padana - acquiferi confinati inferiori(acquiferi A3 - C)
8: Conoidi alluvionali pedemontane

Di seguito sono invece riportate le cartografie della soggiacenza media annua nei corpi idrici freatici di pianura (Figura 132) e della piezometria media annua (Figura 133), con localizzazione in rosso dell'area di intervento.

La soggiacenza in prossimità va da 1 a 2 m, mentre la piezometria è compresa tra 20 e 30 m.

Figura 132: Soggiacenza media annua nei corpi idrici freatici di pianura.

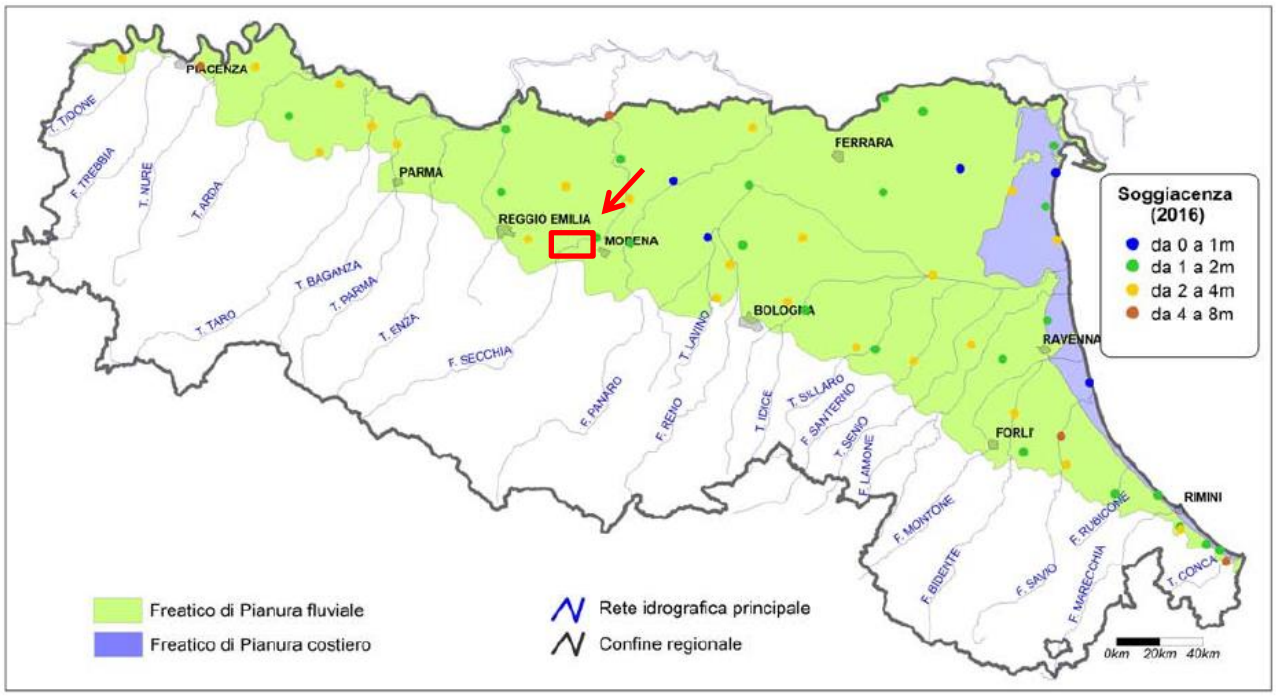
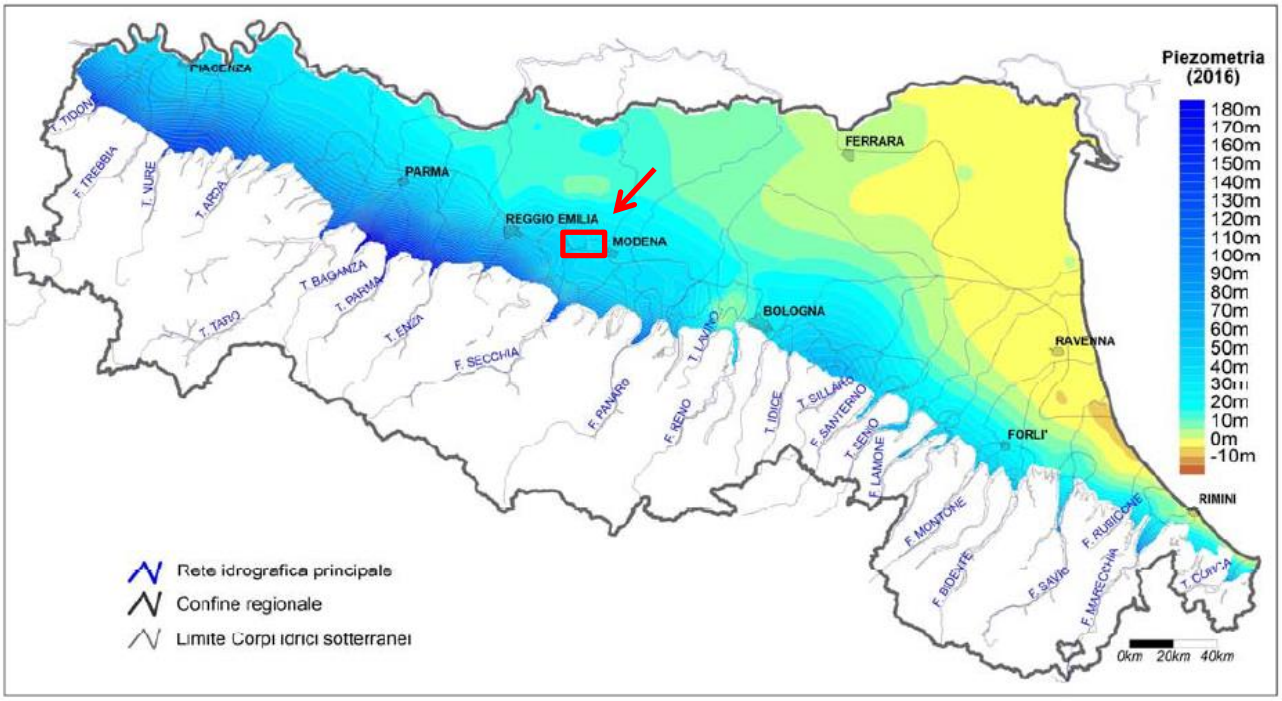
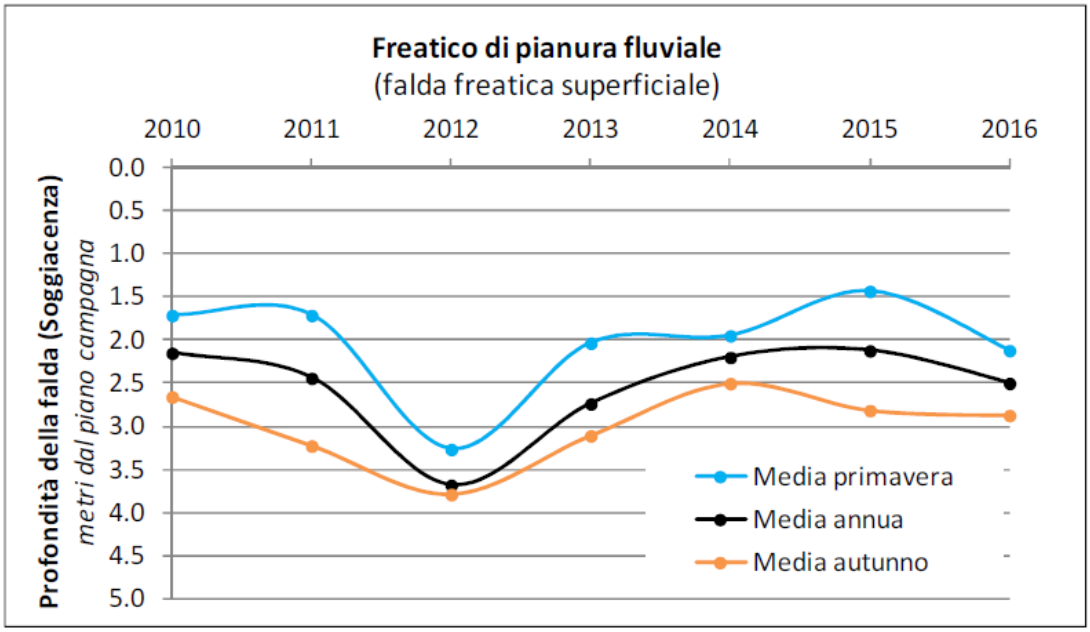


Figura 133: Piezometria media annua nei corpi idrici liberi e confinati superiori.



Nel Rapporto di Valutazione dello stato delle acque sotterranee (triennio 2014-2016) viene inoltre indicata l'evoluzione temporale delle falde nel corpo idrico freatico di pianura fluviale, su un arco temporale di 6 anni (2010-2016).

Figura 134: Evoluzione temporale delle falde nel corpo idrico freatico di pianura fluviale.



Lo stato chimico dei corpi idrici sotterranei è stato attribuito utilizzando i dati di monitoraggio del triennio 2014-2016, utilizzando la metodologia individuata dal D. Lgs. 30/2009.

Quest'ultima prevede, per ciascuna stazione di monitoraggio, il confronto delle concentrazioni medie annue con gli standard di qualità e valori soglia definiti a livello nazionale per diverse sostanze chimiche (tabelle 2 e 3 dell'Allegato 3 del D. Lgs. 30/2009). Il superamento dei valori di riferimento (standard e soglia), anche per un solo parametro, è indicativo del rischio di non raggiungere lo stato di "buono" e può determinare la classificazione del corpo idrico in stato chimico "scarso". Qualora ciò interessi solo una parte del volume del corpo idrico sotterraneo, inferiore o uguale al 20%, il corpo idrico può ancora essere classificato come in stato chimico "buono".

I valori soglia, fissati a livello nazionale su base ecotossicologica, possono essere rivisti a scala di corpo idrico quando il fondo naturale delle acque sotterranee assuma concentrazioni superiori ai valori soglia, tali per cui questi ultimi vengono innalzati pari ai valori di fondo naturale (D.

Lgs. 30/09). La determinazione dei valori di fondo naturale per diverse sostanze assume pertanto grande importanza al fine di non classificare le acque di scarsa qualità per cause naturali come in cattivo stato, oppure di identificare improbabili punti di inversione dei trend con conseguente attivazione di misure di ripristino impossibili da realizzarsi nella pratica.

Il monitoraggio quantitativo dei 135 corpi idrici sotterranei dell'Emilia-Romagna, nel triennio 2014-2016, evidenzia che 125 corpi idrici sono in stato quantitativo buono, pari al 92,6%, e comprendono tutti i corpi idrici montani, i freatici di pianura, le pianure alluvionali e la gran parte delle conoidi alluvionali appenniniche e dei depositi di fondovalle. I restanti 10 corpi idrici, pari al 7,4% del totale, sono in stato quantitativo scarso, e sono rappresentati da alcuni corpi idrici di conoide alluvionale appenninica e depositi di fondovalle.

Lo stato di qualità delle acque sotterranee è stato valutato tramite due indici di qualità, lo SQUAS (Stato Quantitativo delle Acque Sotterranee) e lo SCAS (Stato Chimico delle Acque Sotterranee).

Lo SQUAS è un indice che riassume in modo sintetico lo stato quantitativo di un corpo idrico sotterraneo, che si basa sulle misure di livello/portata in relazione alle caratteristiche dell'acquifero (tipologia di complesso idrogeologico, caratteristiche idrauliche) e del relativo sfruttamento (pressioni antropiche).

Lo SQUAS attribuito a ciascun corpo idrico viene definito in due classi, "buono " e "scarso", secondo lo schema del D. Lgs. 30/09: la classe di SQUAS "buono" viene attribuita ai corpi idrici sotterranei nei quali il livello/portata di acque sotterranee è tale che la media annua dell'estrazione a lungo termine non esaurisca le risorse idriche sotterranee disponibili. Di conseguenza, il livello delle acque sotterranee non subisce alterazioni antropiche tali da:

- impedire il conseguimento degli obiettivi ecologici specificati per le acque superficiali connesse;
- comportare un deterioramento significativo della qualità di tali acque;
- recare danni significativi agli ecosistemi terrestri direttamente dipendenti dal corpo idrico sotterraneo.

Inoltre, alterazioni della direzione di flusso risultanti da variazioni del livello possono verificarsi, su base temporanea o permanente, in un'area delimitata nello spazio; tali inversioni non causano

tuttavia l'intrusione di acqua salata o di altro tipo, né imprimono alla direzione di flusso alcuna tendenza antropica duratura e chiaramente identificabile che possa determinare siffatte intrusioni.

L'indicatore dello stato chimico delle acque sotterranee (**SCAS**) esprime in maniera sintetica la qualità chimica delle acque di falda, a partire dalla determinazione di sette parametri di base (conducibilità elettrica, cloruri, manganese, ferro, nitrati, solfati e ione ammonio) e di altri inquinanti organici e inorganici, detti addizionali, scelti in relazione all'uso del suolo e alle attività antropiche presenti sul territorio.

L'indice è articolato in cinque classi di qualità, dalla classe 1 che indica assenza di impatto antropico, alla classe 4, che indica impatto antropico rilevante. È inoltre prevista una classe 0 per uno "stato particolare" della falda, dovuto alla presenza di inquinanti inorganici di origine naturale.

La distribuzione delle classi di qualità, calcolate utilizzando i valori medi annuali per ogni parametro rilevato, evidenzia la presenza di tre aree caratterizzate da acque sotterranee alle quali sono attribuite le classi 4 o 0:

- acquifero indifferenziato di alta pianura con presenza di nitrati, pesticidi, composti organoalogenati e metalli pesanti;
- acquifero differenziato di media e bassa pianura con presenza di inquinanti di origine naturale come ferro, manganese, arsenico e ione ammonio;
- falda superficiale di bassa pianura con presenza di nitrati, per quanto riguarda gli inquinanti di origine antropica, ferro, manganese, arsenico e ione ammonio come inquinanti di origine naturale.

La stazione di monitoraggio più vicina, per la caratterizzazione qualitativa delle acque sotterranee, è localizzata a Campogalliano. Il corpo idrico sotterraneo (PdG 2015) è il numero 0390ER-DQ2-CCS - Codice stazione MO75-00. Viene indicato un valore dell'indice SQUAS 2016 Buono.

Anche il valore dell'indice SCAS durante gli anni 2014-2016 ed il relativo valore medio è definito come buono.

Nota (*): PO – Distretto Padano; AS – Distretto dell'Appennino Settentrionale

Codice Corpo idrico sotterraneo (PdG 2015)	Autorità di Distretto (*)	SQUAS (PdG 2015)	SQUAS (2016)	Livello confidenza SQUAS 2016 (Alto, Medio, Basso)	SCAS (PdG 2015)	Analisi di rischio SCAS (PdG 2015)	SCAS (2014-2016)	Livello confidenza SCAS 2014-2016 (Alto, Medio, Basso)	Parametri critici SCAS (2014-2016)	Parametri critici locali (2014-2016)
0300ER-DQ2-CCS	PO	Buono	Buono	A	Buono	a rischio	Buono	M		
0322ER-DQ2-CCS	PO	Buono	Buono	A	Scarso	a rischio	Buono	A		
0340ER-DQ2-CCS	PO	Buono	Buono	M	Buono	non a rischio	Buono	A		
0090ER-DQ1-CL	PO	Buono	Buono	A	Scarso	a rischio	Buono	M		
0370ER-DQ2-CCS	PO	Buono	Buono	A	Buono	non a rischio	Buono	A		
2370ER-DQ2-CCI	PO	Buono	Buono	A	Buono	non a rischio	Buono	A		
0350ER-DQ2-CCS	PO	Buono	Buono	A	Buono	non a rischio	Buono	A		
0360ER-DQ2-CCS	PO	Buono	Buono	A	Buono	non a rischio	Buono	M		
2352ER-DQ2-CCI	PO	Buono	Buono	A	Buono	a rischio	Buono	A		
2380ER-DQ2-CCI	PO	Buono	Buono	A	Scarso	a rischio	Buono	M		
0390ER-DQ2-CCS	PO	Buono	Buono	A	Buono	non a rischio	Buono	M		Nitrati
0410ER-DQ2-CCS	PO	Buono	Buono	A	Buono	non a rischio	Buono	M		Nitrati
2390ER-DQ2-CCI	PO	Buono	Buono	A	Scarso	a rischio	Buono	A		
2410ER-DQ2-CCI	PO	Buono	Buono	M	Scarso	a rischio	Buono	A		
0150ER-DQ1-CL	AS	Buono	Buono	M	Scarso	a rischio	Buono	A		
0160ER-DQ1-CL	AS	Buono	Buono	A	Buono	non a rischio	Buono	M		Nitrati, Sommatoria organoalogenati, Tricloroetilene, Tetracloroetilene
0420ER-DQ2-CCS	AS	Buono	Buono	A	Buono	non a rischio	Buono	A		
0442ER-DQ2-CCS	AS	Buono	Buono	A	Buono	non a rischio	Buono	A		
0170ER-DQ1-CL	AS	Buono	Buono	M	Buono	non a rischio	Buono	A		
0192ER-DQ1-CL	AS	Buono	Buono	M	Buono	non a rischio	Buono	A		
0462ER-DQ2-CCS	AS	Buono	Buono	A	Buono	non a rischio	Buono	A		
0470ER-DQ2-CCS	AS	Buono	Buono	A	Buono	non a rischio	Buono	A		
0482ER-DQ2-CC	AS	Buono	Buono	M	Buono	non a rischio	Buono	A		
2462ER-DQ2-CCI	AS	Buono	Buono	A	Scarso	a rischio	Buono	A		
0510ER-DQ2-CCS	AS	Buono	Buono	M	Buono	non a rischio	Buono	M		
2550ER-DQ2-CCI	AS	Buono	Buono	M	Buono	non a rischio	Buono	B		
2590ER-DQ2-CCI	AS	Buono	Buono	A	Buono	non a rischio	Buono	A		
2442ER-DQ2-CCI	AS	Scarso	Buono	A	Scarso	a rischio	Buono	A		
2492ER-DQ2-CCI	AS	Scarso	Buono	A	Buono	non a rischio	Buono	A		
0522ER-DQ2-CC	AS	Scarso	Buono	A	Buono	non a rischio	Buono	A		
0532ER-DQ2-CC	AS	Scarso	Buono	A	Buono	non a rischio	Buono	A		
0540ER-DQ2-CCS	AS	Scarso	Buono	A	Buono	non a rischio	Buono	B		
2540ER-DQ2-CCI	AS	Scarso	Buono	A	Buono	non a rischio	Buono	A		
0550ER-DQ2-CCS	AS	Scarso	Buono	A	Buono	non a rischio	Buono	A		
0565ER-DQ2-CCS	AS	Scarso	Buono	M	Buono	non a rischio	Buono	A		
0590ER-DQ2-CCS	AS	Scarso	Buono	A	Scarso	a rischio	Buono	M		Nitrati, Tetracloroetilene
0032ER-DQ1-CL	PO	Buono	Buono	A	Scarso	a rischio	Scarso	A	Nitrati, Cromo (VI)	Triclorometano
0040ER-DQ1-CL	PO	Buono	Buono	A	Scarso	a rischio	Scarso	A	Nitrati	Cromo (VI)
2300ER-DQ2-CCI	PO	Buono	Buono	M	Buono	a rischio	Scarso	B		
2301ER-DQ2-CCI	PO	Buono	Buono	A	Buono	non a rischio	Scarso	M	Cromo (VI)	
2310ER-DQ2-CCI	PO	Buono	Buono	M	Buono	non a rischio	Scarso	B		
0330ER-DQ2-CCS	PO	Buono	Buono	A	Scarso	a rischio	Scarso	A	Nitrati	
0072ER-DQ1-CL	PO	Buono	Buono	A	Scarso	a rischio	Scarso	A	Nitrati	Nichel
0080ER-DQ1-CL	PO	Buono	Buono	A	Scarso	a rischio	Scarso	A	Nitrati	Triclorometano
2360ER-DQ2-CCI	PO	Buono	Buono	M	Scarso	a rischio	Scarso	A	Nitrati	
0100ER-DQ1-CL	PO	Buono	Buono	A	Scarso	a rischio	Scarso	A	Nitrati, Ione ammonio, Triclorometano	
0380ER-DQ2-CCS	PO	Buono	Buono	A	Buono	non a rischio	Scarso	A	Nitrati, Ione ammonio	
0120ER-DQ1-CL	PO	Buono	Buono	A	Scarso	a rischio	Scarso	A	Nitrati, Tetracloroetilene	Triclorometano

2.4.3 *SONDAGGI GEOGNOSTICI*

Per poter ricostruire le caratteristiche litostratigrafiche, geotecniche e sismiche dei terreni dell'area oggetto di studio, è stata effettuata una scrupolosa raccolta e analisi critica dei dati derivanti dalle precedenti campagne d'indagini, descritte nei paragrafi successivi.

Sono anche disponibili le indagini effettuate in corrispondenza dell'ampliamento in progetto, distinte, a seconda che siano state effettuate a supporto della pianificazione estrattiva o della progettazione idraulica.

Per un maggior dettaglio si rimanda alla relazione geologica allegata al Progetto Definitivo.

2.4.3.1 SONDAGGI E INDAGINI CONDOTTE NELL'AMBITO DELLA PROGETTAZIONE DEFINITIVA

Alla luce delle necessità progettuali e, soprattutto, di quanto ricostruito grazie alla raccolta e analisi critica della documentazione esistente, relativa all'area oggetto d'intervento, è stato pianificato un programma di indagini integrative.

Dette indagini sono state eseguite dalla ditta Elletipi s.r.l. /Socotec Italia S.r.l. di Ferrara tra l'ottobre 2018 e il giugno 2019 e hanno visto l'effettuazione di 190 indagini (si veda la seguente tabella).

Tabella 11: Tabella riepilogativa indagini geognostiche eseguite nell'area di studio

Tipo prova	Totale
Sondaggio a carotaggio continuo (S)	36
Sondaggio a carotaggio continuo orizzontale (SO)	8
Sondaggio a distruzione di nucleo (S)	6
Pozzo	2
Prova penetrometrica dinamica	11
Sismica a rifrazione	10
Geoelettrica	10
Down-Hole	1
Trincea o pozzetto esplorativo (Saggio con escavatore) (T)	106

Possiamo suddividere le tipologie di sondaggi realizzati nell'area oggetto d'intervento in:

- sondaggi a carotaggio continuo (36);
- sondaggi a carotaggio continuo orizzontali (8);
- sondaggi a distruzione di nucleo (6).

Per la conoscenza delle caratteristiche litostratigrafiche e geotecniche dei terreni presenti nell'area oggetto d'intervento sono stati eseguiti 36 sondaggi a carotaggio continuo: 26 in corrispondenza degli argini esistenti o in progetto e dei manufatti e 10 al contorno per il monitoraggio idrogeologico.

Per verificare lo spessore di materiale fine, a copertura dei rilevati arginali, sono stati realizzati 8 sondaggi orizzontali, nelle aree dove è emerso un nucleo ghiaioso del rilevato stesso.

Per determinare la permeabilità e la trasmissività dell'acquifero interessato dall'ampliamento della cassa sono stati realizzati 2 campi prova costituiti da 3 sondaggi a distruzione di nucleo e 1 pozzo ciascuno. I sondaggi servono per misurare gli abbassamenti del livello di falda durante un'apposita prova di pompaggio.

Le prove penetrometriche dinamiche, o SCPT, sono delle indagini, eseguite in situ, per poter determinare la stratificazione e le proprietà meccaniche dei terreni principalmente ghiaiosi.

Tali prove consistono nell'infissione nel terreno di una punta conica tramite battitura con un maglio di massa pari a 63.5 kg e con altezza di caduta di 75 cm e la conseguente determinazione del numero di colpi necessari ad infiggere la punta conica (area della punta 20.02 cm^2) e le aste ad essa collegate, per una profondità di 20 cm.

Questa tipologia di prova, sebbene meno significativa in terreni coesivi, rispetto alla prova statica (CPT), consente un minimo di avanzamento e parametrizzazione geotecnica anche nei depositi ghiaiosi e ciottolosi.

Per un ulteriore approfondimento dei terreni costituenti l'arginatura e il suolo sottostante, si è ritenuto opportuno, eseguire 2 tipi di prove geofisiche: Sismica a rifrazione e Geoelettrica.

Per l'approfondimento delle conoscenze dei soli terreni più superficiali, in corrispondenza della vasca in linea e del futuro ampliamento, è stata eseguita una campagna di trincee e pozzetti che, nel tratto in esame ha previsto la realizzazione di 106 indagini: 38 all'interno della cassa in linea e 68 all'interno dell'ampliamento previsto. I primi 9 saggi all'interno della cassa in linea, di fronte al manufatto sfioratore, sono stati eseguiti tramite sonda per comodità dell'impresa.

Si rimanda agli elaborati relativi per ulteriori dettagli in merito.

2.4.4 *CARATTERISTICHE SISMOTETTONICHE*

Per avere un quadro degli elementi che concorrono alla pericolosità sismica del territorio di indaine non si può non fare riferimento agli studi che la Regione Emilia-Romagna ha condotto, a partire dalla fine degli anni '90, principalmente, in collaborazione con il Consiglio Nazionale delle Ricerche, e che, nell'anno appena concluso (2018), hanno consentito di pubblicare la "Carta Sismotettonica della Regione Emilia Romagna ed aree limitrofe".

Ai fini della realizzazione di tale cartografia, sono risultate fondamentali l'identificazione e la rappresentazione delle strutture tettoniche attive; dove, per strutture tettoniche attive, in questo caso, si intendono quelle che mostrano chiare evidenze di influenza sull'evoluzione morfologica del paesaggio attuale o hanno deformato orizzonti stratigrafici non più antichi di 450.000 anni, età attribuita al limite inferiore del Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore (*marker* stratigrafico più importante alla scala del territorio d'interesse).

Le strutture che presentano evidenze minori o meno certe di influenza sull'evoluzione morfologica del paesaggio attuale o di deformazione degli orizzonti stratigrafici non più antichi di 450.000 anni sono, invece, definite potenzialmente attive.

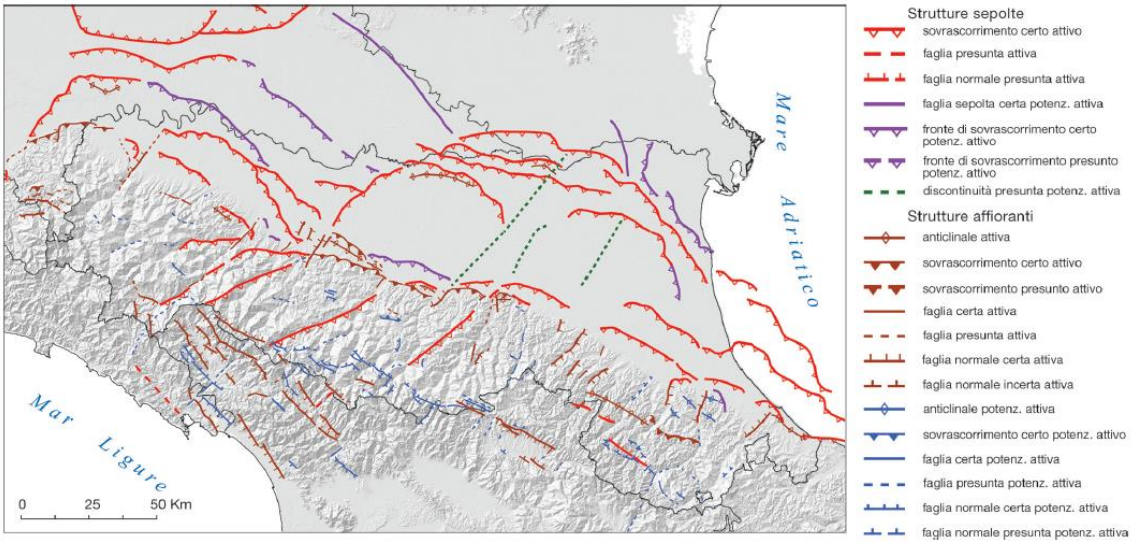
Inoltre, strutture attive e potenzialmente attive sono state suddivise in:

- affioranti, ovvero che hanno deformato la superficie topografica o, in pianura, hanno deformato la parte più superficiale del sottosuolo, vale a dire fino a profondità inferiori di 100 m dal piano campagna;
- sepolte, ovvero che mostrano evidenze di attività recenti o in atto (es. associazione con eventi sismici) ma a carico di orizzonti stratigrafici profondi almeno alcune centinaia di metri e non arrivano a deformare i livelli superficiali del sottosuolo (≥ 100 m da p.c.).

Nella figura seguente è riportata una mappa delle principali strutture attive e potenzialmente attive che, nella "Carta Sismotettonica della Regione Emilia Romagna ed aree limitrofe", sono rappresentate, per chiarezza d'illustrazione, in forma sintetica, tracciando le proiezioni in superficie delle intersezioni dei fronti principali delle strutture tettoniche con la base dei depositi pliocenici.

Dall'analisi delle profondità dei terremoti per i quali sono state calcolate soluzioni focali, si evince che i meccanismi di tipo estensionale sono frequenti soprattutto nei primi 15÷20 km della zona assiale della catena e del versante ligure-toscano, mentre i meccanismi inversi sono più frequenti nel settore padano-adriatico; in catena i meccanismi di tipo compressivo sono localizzati per lo più a profondità maggiori di 20 km; i meccanismi di tipo trascorrente sembrano più frequenti nella parte occidentale della Regione dove sono stati localizzati anche a profondità elevate.

Figura 135: Mappa di sintesi delle strutture tettoniche attive e potenzialmente attive riportate nella "Carta Sismotettonica della Regione Emilia Romagna ed aree limitrofe".

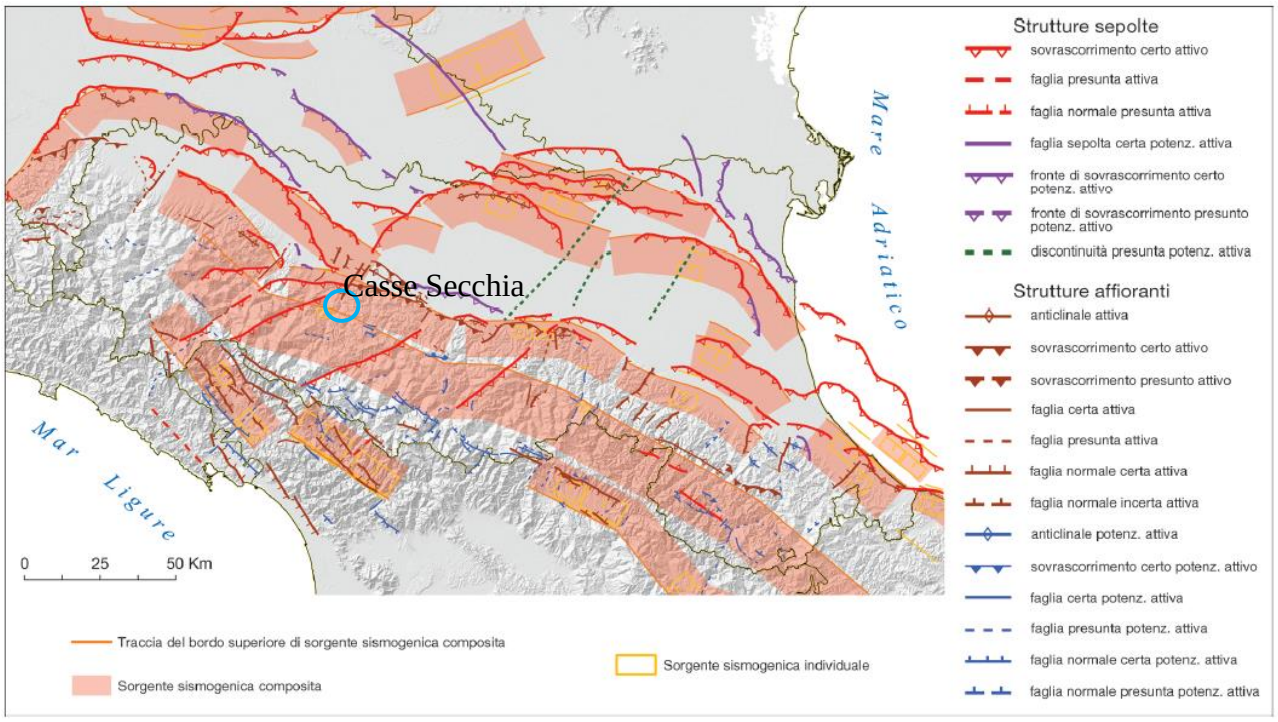


La rappresentazione di sezioni con ipocentri ricadenti all'intorno di 10 km ha, invece, evidenziato una concentrazione degli ipocentri dei terremoti strumentali che definiscono un'ampia fascia, la quale, dalla zona padano-adriatica, immerge verso sud-ovest, mentre nel versante tirrenico i terremoti sembrano meno concentrati. In alcuni casi queste fasce sembrano essere la prosecuzione in profondità delle strutture attive riconosciute nei primi 10÷15 km; tali fasce potrebbero quindi identificare zone di faglia profonde attive e sismogenetiche.

In Figura 136 è mostrato il confronto tra le strutture attive e potenzialmente attive riconosciute nella "Carta Sismotettonica della Regione Emilia Romagna ed aree limitrofe" e le zone del catalogo DISS 3.2, il database delle sorgenti sismogenetiche italiane, potenzialmente in grado di generare sismi con magnitudo superiore a M 5.5 nell'area Italiana[1].

[1] Basili R., G. Valensise, P. Vannoli, P. Burrato, U. Fracassi, S. Mariano, M.M. Tiberti, E. Boschi (2008), The Database of Individual Seismogenic Sources (DISS), version 3: summarizing 20 years of research on Italy's earthquake geology, Tectonophysics

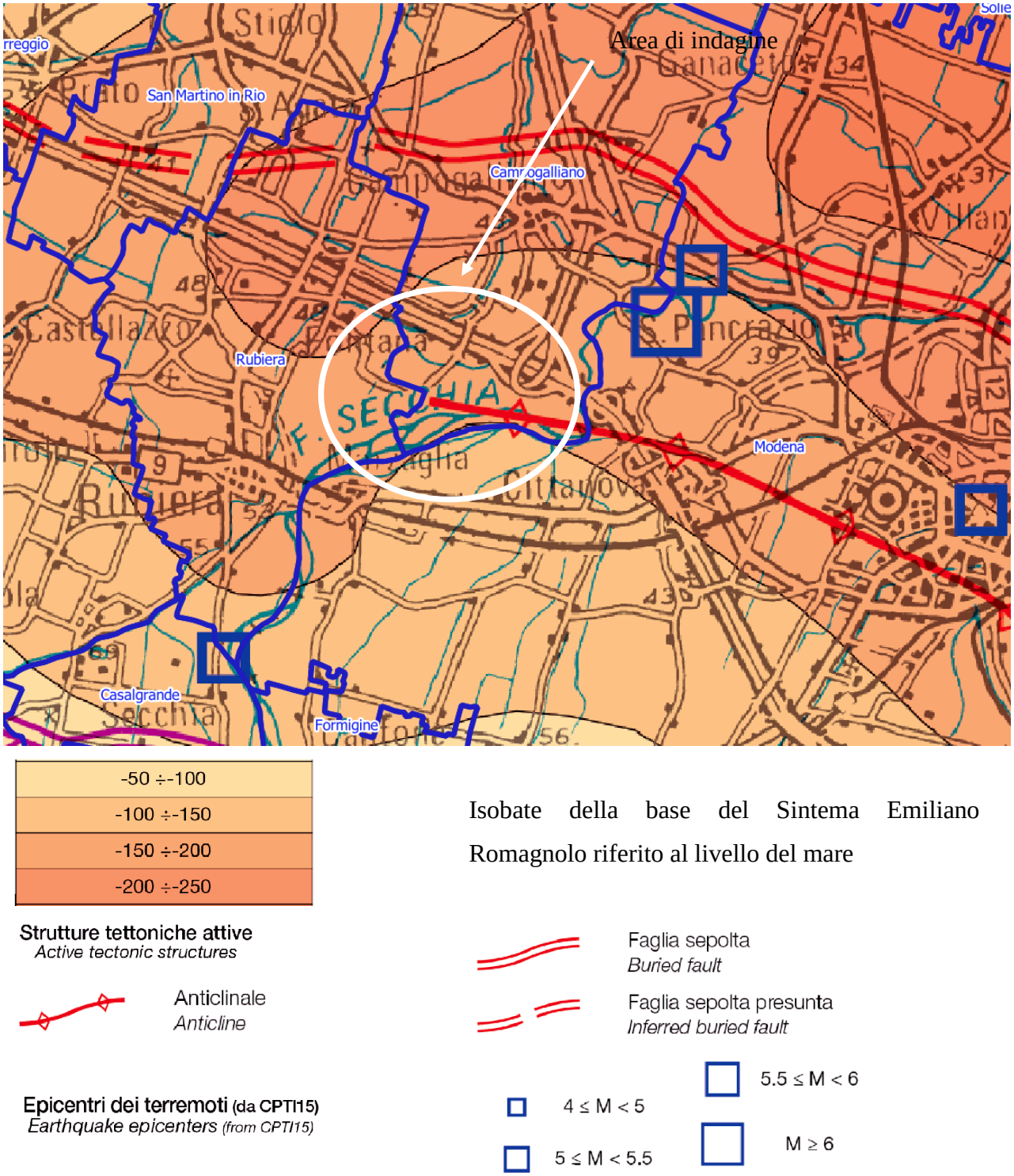
Figura 136: Mappa di confronto tra le strutture tettoniche attive e potenzialmente attive riportate nella "Carta Sismotettonica della Regione Emilia Romagna ed aree limitrofe" e le zone sismogenetiche del DISS 3.2.



In Figura 137, invece, viene riportato lo stralcio della Carta sismotettonica della Regione Emilia Romagna relativa all'area delle Casse.

Come si può constatare la struttura di faglia attiva più vicina alle casse è localizzata a Nord di Campogalliano ed è considerata una faglia sepolta.

Figura 137: Stralcio della "Carta Sismotettonica della Regione Emilia Romagna ed aree limitrofe".

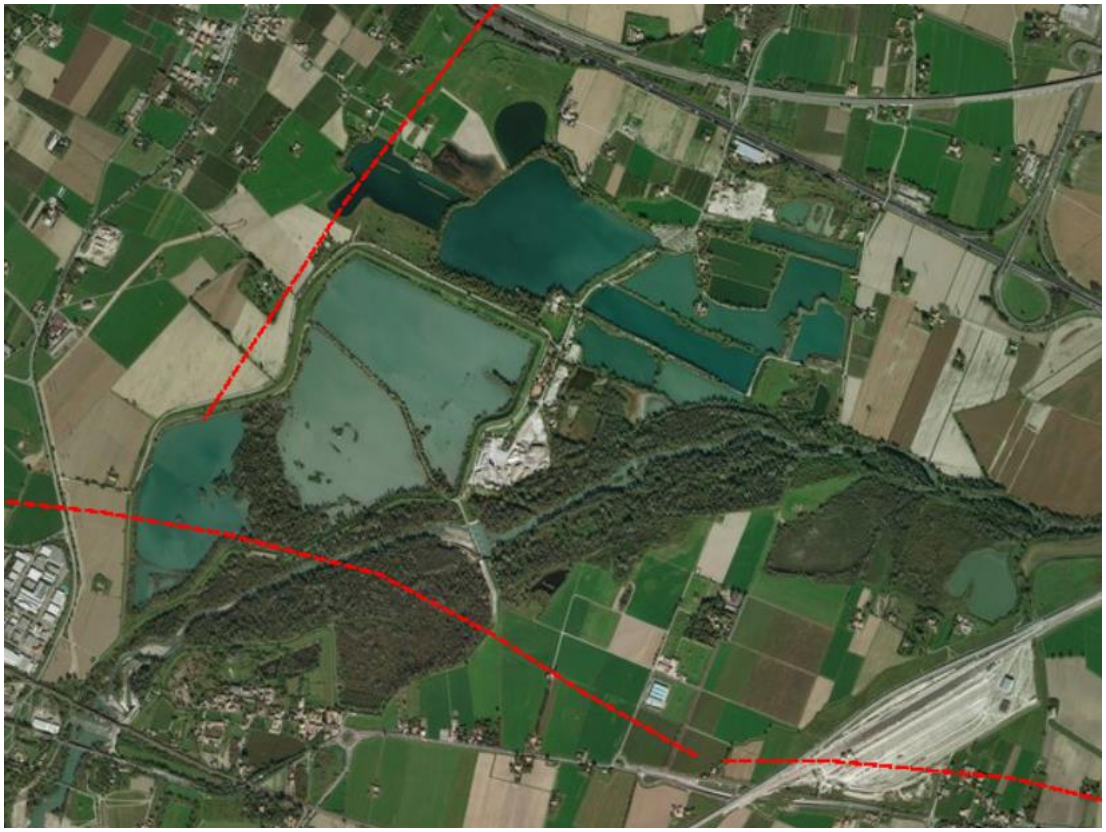


2.4.5 *FAGLIE ATTIVE E CAPACI*

Catalogo delle faglie capaci in Italia (ITHACA ITaly HAzards from CApable faults), gestito da ISPRA – Dipartimento per il Servizio Geologico d'Italia, riporta la presenza di due faglie nella zona di interesse del progetto (Figura 138).

A proposito della qualità del dato relativo alle faglie ISPRA precisa: "Il dettaglio è funzione della qualità delle indagini che sono state effettuate (rilevabile dal campo "study quality") e della scala alla quale è stato pubblicato il dato, indicata nel campo "location reliability", presente nella Scheda descrittiva associata ad ogni faglia. A tal riguardo, la risoluzione massima a cui poter utilizzare il dato non deve essere superiore alla "location reliability".

Figura 138: Faglie capaci in corrispondenza dell'intervento secondo il catalogo Ithaca.



Nelle pagine seguenti vengono riportate le schede di dettaglio delle due faglie: la – Faglia 90508 Rubiera-Reggio Emilia (Figura 139) e la Faglia 93764 San Pancrazio-Modena (Figura 141 e Figura 142). È bene evidenziare immediatamente che la scala di rappresentazione delle immagini riportate nelle figure (per evidenti motivi di comprensione dell'ubicazione rispetto al progetto) è

di diversi ordini di grandezza superiore a quella della di pubblicazione del dato che è di 1:250.000, come riportato nelle schede.

Figura 139: Faglia 90508 Rubiera-Reggio Emilia (da ITHACA).

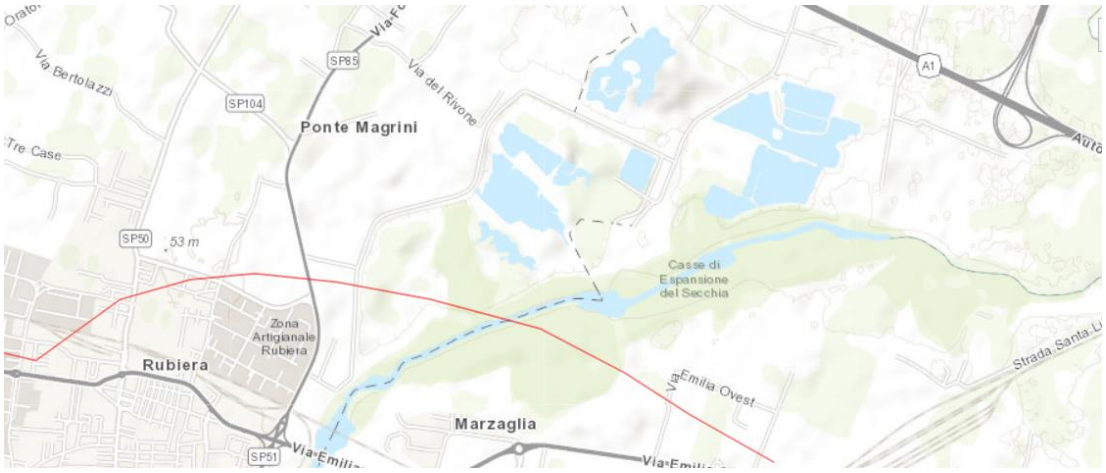


Figura 140: Faglia 90508 Rubiera-Reggio Emilia (da ITHACA) – Descrizioni.

GENERAL IDENTIFICATION	
FaultCode	90508
FaultName	Rubiera - Reggio Emilia
RegionName	Emilia Romagna
SystemName	Reggio Emilia-Modena
Synopsis	Thrust nord vergente appartenente alle strutture sepolte del sottosuolo padano. Nella parte meridionale della Pianura Padana si possono riconoscere tre archi principali chiamati, da ovest verso est: Arco del Monferrato; Arco Emiliano; Arco Romagnolo Ferrarese. Questi archi rappresentano, a grande scala, il limite esterno dell'Arco Appenninico settentrionale. L'Arco Emiliano è in parte sovrascorso sulla terminazione dei thrust subalpini e, nella parte orientale al di sopra dell'Arco Romagnolo Ferrarese. E' possibile suddividere la struttura dell'Arco Romagnolo Ferrarese in tre gruppi relativamente minori: le pieghe ferraresi, le pieghe romagnole e, più a est, le pieghe adriatiche. La presenza di questi archi denota inoltre diversi valori di raccorciamento che tendono mediamente ad aumentare da ovest verso est. Dal punto di vista sismico l'area è caratterizzata da un basso livello di sismicità di fondo con una maggior concentrazione di eventi lungo la catena appenninica e lungo i fronti dei sovrascorrimenti della Pianura Padana.
Rank	PRIMARY
GEOMETRY AND KINEMATICS	
GeologicalSetting	
TectonicEnvironment	ND
Segmentation	No
AverageStrike	100
Dip	30
DipDirection	SSW
FaultLength	18,00000000
Geometry	
LocationReliability	250000
FaultDepth	
Kinematics	REVERSE

QUATERNARY

GeomorphicExpression	
SurfaceEvidence	ND
Monitoring_paleoseismology	
LastActivity	Early Pleistocene
ActivityReliability	Low reliability
APPLIEDTECNIQUE	Instrumental seismicity
EVIDENCE_FOR_CAPABILITY	Displacement of Quaternary deposits and/or land forms
LITHO_CUT	Marnoso-Arenacea Formation

SEISMIC PARAMETER

RecurrenceInterval	0
SlipRate	0,00000000
MaxCredibleRuptureLength	18,00000000
MaxCredibleSlip	0,00000000
TimeSinceLastEvent	
MaxCredibleMagnitude	6,50000000
MaxCredibleIntensity	
StudyQuality	LOW

Figura 141: Faglia 93764 San Pancrazio-Modena (da ITHACA).

Figura 142: Faglia 93764 San Pancrazio-Modena (da ITHACA) – Descrizioni.

GENERAL IDENTIFICATION

FaultCode	93764
FaultName	S. Pancrazio - Modena
RegionName	Emilia Romagna
SystemName	Modena arc
Synopsis	Thrust nord vergente appartenente alle strutture sepolte del sottosuolo padano. Nella parte meridionale della Pianura Padana si possono riconoscere tre archi principali chiamati, da ovest verso est: Arco del Monferrato; Arco Emiliano; Arco Romagnolo Ferrarese. Questi archi rappresentano, a grande scala, il limite esterno dell'Arco Appenninico settentrionale. L'Arco Emiliano è in parte sovrascorso sulla terminazione dei thrust subalpini e, nella parte orientale al di sopra dell'Arco Romagnolo Ferrarese. E' possibile suddividere la struttura dell'Arco Romagnolo Ferrarese in tre gruppi relativamente minori: le pieghe ferraresi, le pieghe romagnole e, più a est, le pieghe adriatiche. La presenza di questi archi denota inoltre diversi valori di raccorciamento che tendono mediamente ad aumentare da ovest verso est. Dal punto di vista sismico l'area è caratterizzata da un basso livello di sismicità di fondo con una maggior concentrazione di eventi lungo la catena appenninica e lungo i fronti dei sovrascorrimenti della Pianura Padana.
Rank	PRIMARY

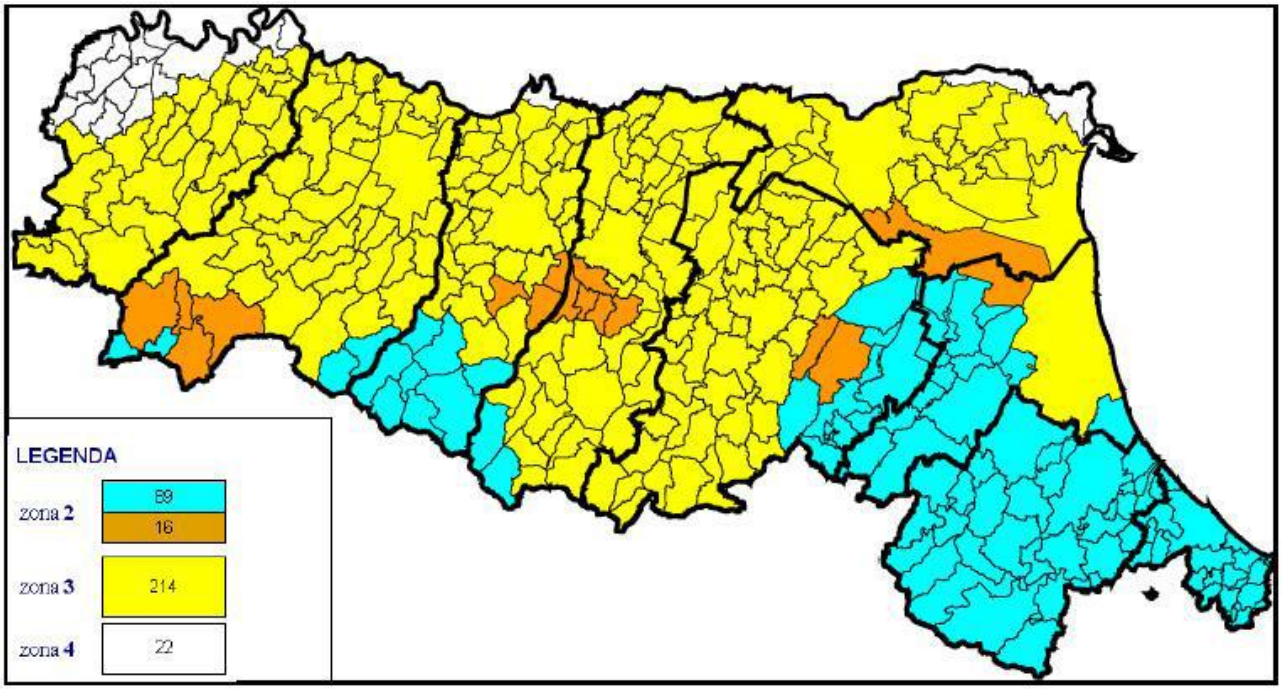
GEOMETRY AND KINEMATICS	
GeologicalSetting	
TectonicEnvironment	ND
Segmentation	No
AverageStrike	180
Dip	
DipDirection	S
FaultLength	25,00000000
Geometry	
LocationReliability	250000
FaultDepth	0,00000000
Kinematics	REVERSE
QUATERNARY	
GeomorphicExpression	
SurfaceEvidence	ND
Monitoring_paleoseismology	
LastActivity	Early Pleistocene
ActivityReliability	Low reliability
APPLIEDTECNIQUE	Instrumental seismicity
LITHO_CUT	limestones units
SEISMIC PARAMETER	
RecurrenceInterval	0
SlipRate	0,00000000
MaxCredibleRuptureLength	25,00000000
MaxCredibleSlip	0,00000000
TimeSinceLastEvent	0
MaxCredibleMagnitude	6,70000000
MaxCredibleIntensity	
StudyQuality	LOW
Notes	Con LS, si intende :"depositi marini post fase Pliocene Inferiore (zona a G. Puncticulata).

Come risulta evidente dalle schede sopra riportate le faglie indicate da Ithaca derivano da studi di carattere regionale con un'ubicazione delle strutture assolutamente non significativa alla scala di dettaglio. Secondo Ithaca, infatti la "Study quality" è definita "LOW", cioè bassa e la "Location reliability", cioè la scala massima di lavoro è pari a 1:250.000.

2.4.6 *SISMICITA' E FENOMENI DI INSTABILITÀ*

L'Ordinanza n. 3274 del 20 marzo 2003, suddivide il territorio italiano in 4 zone sismiche con diversi livelli di accelerazione sismica di progetto. Secondo tale ordinanza, come indicato in Figura 143, i Comuni di Campogalliano, Modena e Rubiera, all'interno dei cui confini ricade l'area oggetto di studio, ricadono tutti in zona 3 (a sismicità bassa), cui corrispondono valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo (ag), con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, compresi tra 0,05*g e 0,15*g (dove g è l'accelerazione di gravità).

Figura 143: Classificazione sismica dei Comuni della Regione Emilia-Romagna.



In un contesto morfologico di pianura quale quello in esame, fatte salve le caratteristiche stratigrafiche che comportano un'amplificazione del moto sismico in superficie, possono essere presenti depositi in grado di favorire fenomeni di instabilità dei terreni, valutando se sussistano condizioni predisponenti alla liquefazione (sabbie fini e medie ben classate nei primi 20 m di profondità con tetto della falda acquifera nei primi 15 m dalla superficie) o terreni con proprietà meccaniche scadenti e quindi, in caso di forti scosse, soggetti a cedimenti.

Il rischio che il territorio in esame possa essere, almeno in parte, soggetto a tali effetti locali è stato evidenziato anche dagli studi di microzonazione sismica di primo livello condotti nell'ambito dei Piani Territoriali di Coordinamento delle Province di Modena e Reggio Emilia, come si può osservare negli stralci delle relative carte tematiche riportati nelle figure seguenti.

Va inoltre sottolineato che tutte le indagini esaminate (si rimanda alla relazione geologica per ulteriori dettagli), non hanno mai evidenziato la presenza di terreni granulari fini sciolti o poco addensati sotto falda, né terreni coesivi particolarmente privi di consistenza: ne consegue che il rischio di liquefazione e cedimenti, nell'ambito in esame, può essere considerato basso.

Figura 144: Stralcio da Allegato 6 - Tavola 9a – Rischio sismico – Carta degli effetti attesi da P.T.C.P. Vigente della Provincia di Reggio Emilia.

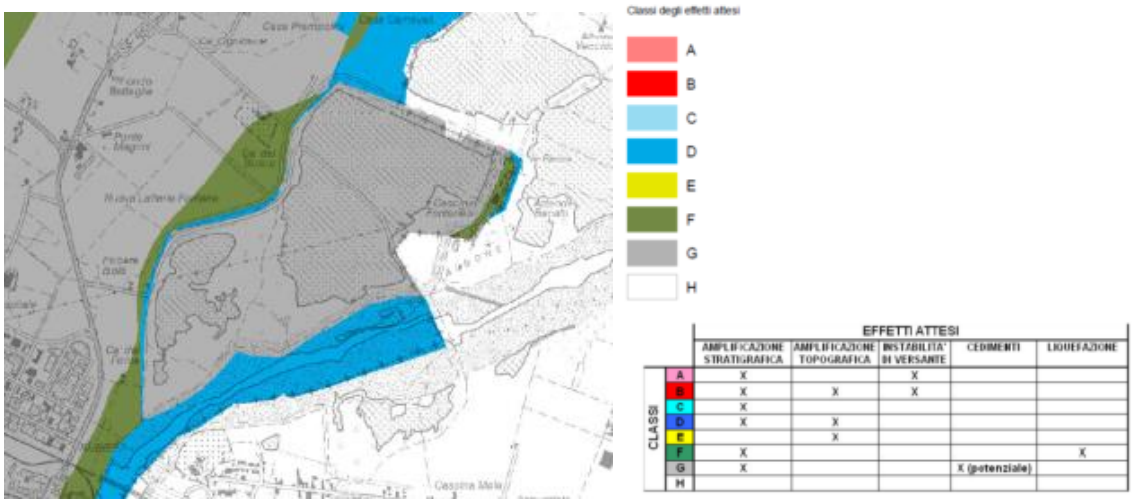
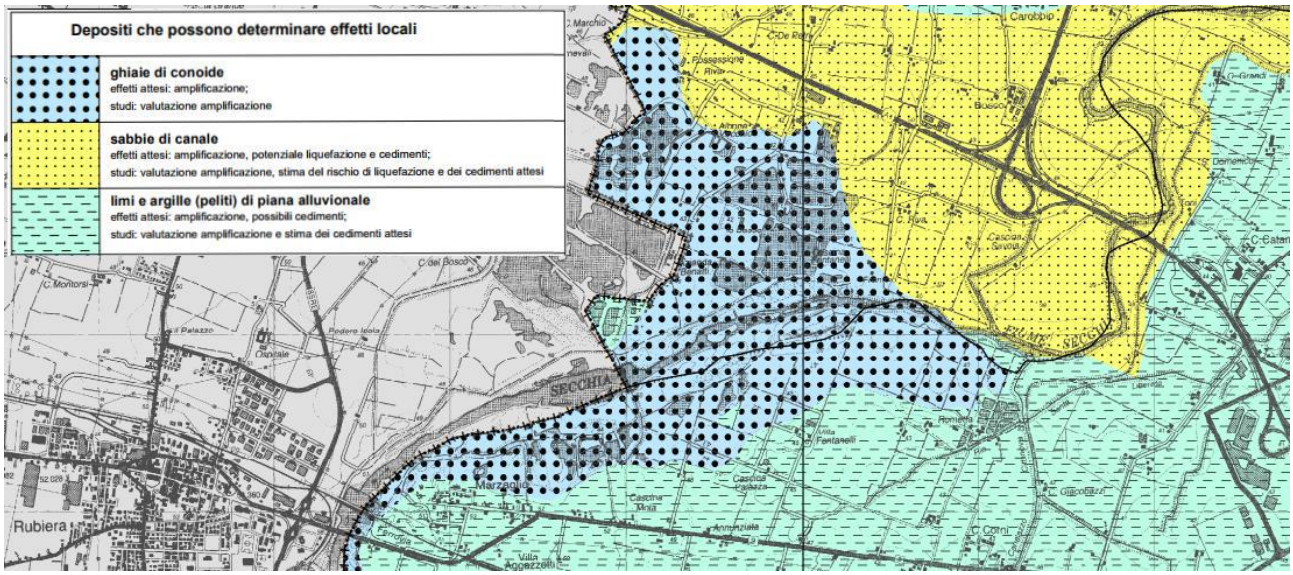


Figura 145: Stralcio da Tavola 2 a.4 – Carta delle aree potenzialmente soggette ad effetti locali da Quadro Conoscitivo del P.T.C.P. Vigente della Provincia di Modena.



2.5 ACQUE SUPERFICIALI

Il bacino del Secchia ha una superficie complessiva alla confluenza di circa 2.090 km^2 (3% della superficie dell'intero bacino del Po), di cui il 57% in ambito montano.

Il fiume Secchia nasce dall'Alpe di Succiso, a quota 2.017 m s.l.m., ai confini tra le Province di Reggio Emilia e Massa Carrara, e confluisce in Po dopo un percorso di 172 km. Il corso d'acqua

scende dai contrafforti dell'Appennino sino quasi al ponte della SS 63 del Cerreto con un alveo molto ampio; successivamente si incassa in una profonda gola nelle stratificazioni arenacee, "gli Schiocchi", e riceve in destra i torrenti Riarbero e Ozola e in sinistra il torrente Biola. Dalla confluenza del torrente Ozola fino a quella del torrente Secchiello, l'alveo scorre tra pareti quasi verticali di anidride, formazione triassica. Dopo la confluenza, in destra, del Secchiello riceve nuovamente in destra i torrenti Dolo e, in prossimità della volta di Saltino, Rossenna.

Dopo successivi allargamenti e restringimenti, il corso d'acqua entra nella "Stretta del Pescale", a valle della quale è realizzata una traversa di derivazione, in località Castellarano, che alimenta la rete di canali irrigui in Provincia di Modena e Reggio Emilia. A Sassuolo il Secchia sbocca in pianura dopo aver ricevuto in destra il torrente Fossa di Spezzano e in sinistra il torrente Tresinaro, incontrando infrastrutture viarie e ferroviarie di notevole importanza, quali la via Emilia e la linea ferroviaria Milano-Bologna; l'andamento del corso d'acqua diventa meandrizzato con alveo pensile fino alla confluenza in Po, in prossimità di Mirasole. Nelle parti alte del bacino il Secchia è totalmente compreso nella Provincia di Reggio Emilia; nelle parti di collina e alta pianura segna il limite amministrativo tra Modena e la stessa Reggio Emilia; prosegue a sud della via Emilia interamente nella Provincia di Modena, e prima della confluenza attraversa quella di Mantova.

Il reticolo idrografico mostra uno scarso grado di gerarchizzazione, a indicare uno stato in piena evoluzione, testimoniato dall'elevato numero di fenomeni di dinamica torrentizia in atto. **Nel tratto di pianura il corso d'acqua principale scorre all'interno di arginature continue, con l'alveo soggetto a una progressiva maggiore unicursalità**, **con approfondimento delle quote di fondo e dei profili di magra. La tipologia è condizionata dalle arginature**, ma soprattutto dal bacino idrografico montano, caratterizzato da formazioni prevalentemente argillose e da depositi sciolti, cioè da litotipi facilmente erodibili. L'intero reticolo è caratterizzato da trasporto solido particolarmente intenso, che concorre a modificare l'assetto morfologico di parti significative dei corsi d'acqua.

Da valle di Rubiera e fino alla confluenza in Po l'assetto del corso d'acqua è definito dalla cassa di espansione e dagli argini continui esistenti, questi ultimi presenti a partire da valle dell'autostrada A1. La cassa di espansione, con volume d'invaso complessivo di circa 15 milioni

di metri cubi, è realizzata su un'area di circa 1.000 ha; i volumi di piena vengono invasati parte in alveo e parte in golena.

Nella configurazione strutturale esistente l'invaso di laminazione ha le luci di fondo del manufatto moderatore sensibilmente sottodimensionate; infatti la tracimazione nella cassa avviene per una portata di 450 m^3 /s, di molto inferiore alla capacità di portata dell'alveo a valle, con conseguente impegno anticipato dell'invaso laterale. In questo modo si verifica una elevata frequenza di invaso del serbatoio, che determina benefici di laminazione anche per le piene minori; per contro nel caso di una piena molto gravosa il volume di invaso disponibile, impegnato in anticipo, non garantisce una laminazione sufficiente. Allo stato attuale la cassa è in grado di laminare in modo compatibile con la massima capacità di deflusso del tratto arginato di valle (800-900 m^3 /s) piene con tempo di ritorno 20 anni, mentre per tempi di ritorno superiori l'effetto di laminazione è insufficiente. Gli argini continui, di notevole altezza, a tratti corrono in froldo ovvero definiscono aree golenali anche estese in cui hanno sede sporadicamente edifici e attività agricole. Le difese spondali sono presenti a livello locale, in prossimità di punti di maggiore sollecitazione del corso d'acqua a protezione dell'alveo e/o degli argini e in corrispondenza degli attraversamenti viari.

Per il tratto medio-basso le condizioni critiche sono connesse sostanzialmente all'adeguatezza del sistema difensivo nel suo complesso, costituito dalla cassa di laminazione di Rubiera e dal sistema arginale continuo che interessa l'asta, esteso da valle della cassa alla confluenza in Po. Per tale sistema, in ragione degli elementi conoscitivi relativi alle condizioni in atto, in precedenza descritti, gli elementi di criticità più rilevanti sono i seguenti, particolarmente importanti in ragione della presenza della città di Modena, potenzialmente interessata da fenomeni di esondazione:

- la inadeguatezza della cassa a garantire una laminazione sufficiente per una piena di progetto con tempo di ritorno pari a 200 anni e il conseguente rischio di esondazione a valle per insufficienza della capacità di deflusso dell'alveo arginato;
- l'insufficiente capacità di deflusso del corso d'acqua da valle della cassa alla confluenza in Po, prevalentemente in ragione di tratti di arginatura inadeguati, in quota e/o in sagoma.

2.5.1 *L'AREA DI INTERVENTO*

Nel caso in questione il termine "ambiente idrico" coinvolge sia acque di tipo lotico (il Fiume Secchia), sia acque di tipo lentico, ovvero la zona delle aree umide che costituiscono le casse di espansione del Secchia, di pregio naturalistico, per la presenza sia di specie che di habitat di interesse comunitario.

Il fiume Secchia nasce dall'Alpe di Succiso (2.017 m s.l.m.) e scorre per un percorso di circa 164 km, di cui 79 in territorio reggiano, drenando un bacino imbrifero complessivo di 2.189 km^2.

Le aree montane del bacino sono totalmente comprese nella Provincia di Reggio Emilia. In zona collinare il corso d'acqua segna il limite amministrativo con la confinante Provincia di Modena, entro la quale si inoltra a sud della via Emilia, attraversando per un breve tratto anche la Provincia di Mantova prima della confluenza in Po. Alla sezione di Rubiera, dopo la quale il fiume esce dal reggiano, sottende un bacino di 1.296 km^2.

Il reticolo idrografico del Secchia evidenzia marcato carattere torrentizio nelle zone montane; in pianura invece il corso d'acqua è arginato, con alveo a carattere perlopiù unicorsale, con approfondimento delle quote di fondo.

La morfologia dell'alveo è alquanto variegata. Nel tratto medio-basso, dallo sbarramento di Castellarano a Rubiera, l'alveo ha struttura pluricursale, con canali secondari che vengono attivati solo in occasione di eventi di piena rilevanti.

Le aree golenali non sono particolarmente urbanizzate; si osserva un significativo restringimento dell'alveo a monte di Rubiera (anche per la presenza dello scalo ferroviario che occupa parzialmente le aree golenali) e in prossimità dell'autostrada A1: in questo tratto, pur mantenendo la naturale tendenza a ramificare, l'alveo ha recentemente subito un marcato restringimento, accompagnato da una tendenza all'erosione di fondo, contrastata da soglie trasversali realizzate in corrispondenza dei ponti.

Il fiume subisce una vera metamorfosi quando, nei periodi massima piovosità, i numerosi affluenti convogliano nell'alveo principale centinaia di metri cubi al secondo e la torbida e tumultuosa massa d'acqua trasporta enormi volumi di materiali detritici e anche grossi tronchi di alberi sradicati. Alla rovinosità dei fenomeni fluviali ha dato un notevole contributo, soprattutto a partire dal dopoguerra, l'estrazione di ghiaie direttamente nel greto, con conseguente aumento della velocità di trasferimento dell'acqua verso la bassa pianura e ripresa dell'erosione. A questo,

oltre che alla complessiva perdita di naturalità del sistema fluviale e al dissesto idrogeologico dei versanti montani, si devono i grandi eventi di piena e le disastrose alluvioni che hanno segnato il decennio 1960-70. Per far fronte a questa emergenza nel 1966 furono proposte varie opere idrauliche, tra cui la cassa di espansione a lato del Secchia, considerata per l'epoca una novità nell'ingegneria idraulica nazionale. L'intervento aveva lo scopo di ricreare artificialmente gli antichi assetti idraulici mediante una grande briglia, destinata a ristabilire le quote di fondo dell'alveo che tendeva ad approfondirsi per l'erosione, e una cassa di espansione che occupasse le golene e i bacini di piena perduti a causa delle bonifiche.

Ora le casse di espansione, anche in seguito all'esaurirsi dell'attività estrattiva, rappresentano delle vere e proprie aree umide, colonizzate da habitat e specie di pregio naturalistico.

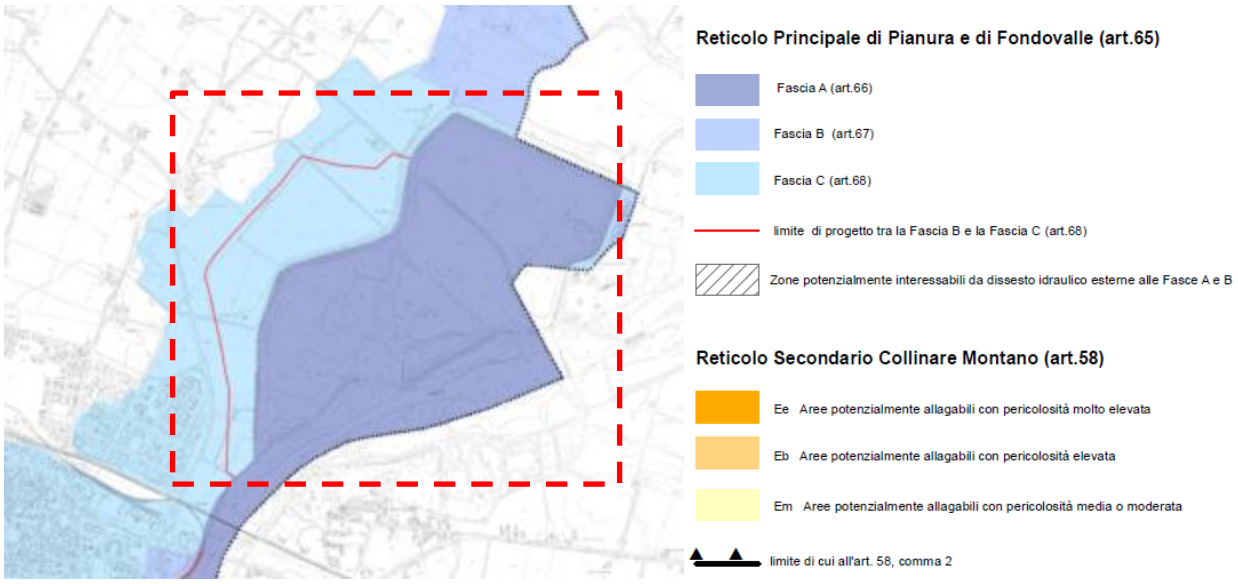
La costante presenza di acqua nei grandi invasi della cassa favorisce lo sviluppo di piante strettamente legate all'ambiente acquatico, le idrofite, che vivono quasi completamente sommerse e sono visibili solo a pochi metri dalla riva, immediatamente al di sotto della superficie o in densi tappeti vegetali galleggianti. Via via che l'acqua diviene meno profonda le idrofite cedono il posto alle elofite, che mantengono sommerso il solo apparato radicale. A erbe note e ampiamente diffuse come la cannuccia comune o le tife, se ne aggiungono altre meno comuni, come carici e giunchi. In primavera le sponde si colorano dei vistosi fiori dell'iris giallo (o giacinto acquatico), mentre nel periodo estivo sono ravvivate dalle infiorescenze rosate di salcerella.

Per quanto riguarda gli aspetti inerenti l'idrologia si rimanda allo specifico elaborato n. 5 – Relazione idrologica ed idraulica.

Viene di seguito riportato un estratto del reticolo idrico nell'area di interesse, dove sono inoltre delimitate le fasce fluviali e le aree di fondovalle potenzialmente allagabili (Figura 146).

Le casse di espansione del Fiume Secchia ricadono all'interno della fascia A del PAI (art.66 NTA), mentre il perimetro del nuovo invaso ricade all'interno della fascia C (art.68 NTA). Il perimetro dell'invaso B è inoltre indicato in rosso come "limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C".

Figura 146: Estratto tav.P7 - Reticolo Naturale Principale e Secondario Carta di delimitazione delle fasce fluviali e delle aree di fondovalle potenzialmente allagabili (PAI-PTCP) – Variante 2016 PTCP di Reggio Emilia.



La fascia A è normata dall'articolo 66 - Fascia di deflusso della piena (Fascia A).

Nella Fascia A il Piano persegue l'obiettivo di garantire le condizioni di sicurezza assicurando il deflusso della piena di riferimento, il mantenimento e/o il recupero delle condizioni di equilibrio dinamico dell'alveo, e quindi favorire l'evoluzione naturale del fiume in rapporto alle esigenze di stabilità delle difese e delle fondazioni delle opere d'arte, nonché a quelle di mantenimento in quota dei livelli idrici di magra.

Al comma 2 sono vietate:

a) le attività di trasformazione dello stato dei luoghi, che modifichino l'assetto morfologico, idraulico, infrastrutturale, edilizio, fatto salvo quanto specificatamente ammesso dai successivi articoli;

b) la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, nonché l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti come definiti dalla legislazione vigente, ad eccezione del recupero ambientale;

c) la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue, nonché l'ampliamento degli impianti esistenti di trattamento delle acque reflue, fatto salvo quanto previsto al successivo comma 3, let. m);

d) le coltivazioni erbacee non permanenti e arboree, fatta eccezione per gli interventi di bioingegneria forestale e gli impianti di rinaturazione con specie autoctone, per una ampiezza di almeno 10 m dal ciglio di sponda, al fine di assicurare il mantenimento o il ripristino di una fascia continua di vegetazione spontanea lungo le sponde dell'alveo inciso, avente funzione di stabilizzazione delle sponde e riduzione della velocità della corrente;

e) la realizzazione di complessi ricettivi all'aperto;

f) il deposito a cielo aperto, ancorché provvisorio, di materiali di qualsiasi genere, fatto salvo quanto ammesso dal comma 3.

Al comma 3 sono per contro consentiti:

a) i cambi colturali, che potranno interessare esclusivamente aree attualmente coltivate;

b) gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;

c) le occupazioni temporanee se non riducono la capacità di portata dell'alveo, realizzate in modo da non arrecare danno o da risultare di pregiudizio per la pubblica incolumità in caso di piena;

d) i prelievi manuali di ciottoli, senza taglio di vegetazione, per quantitativi non superiori a 150 m^3 annui;

e) la realizzazione di accessi per natanti alle cave di estrazione ubicate in golena, per il trasporto all'impianto di trasformazione, purché inserite in programmi individuati nell'ambito dei Piani di settore;

f) i depositi temporanei conseguenti e connessi ad attività estrattiva autorizzata ed agli impianti di trattamento del materiale estratto e presente nel luogo di produzione da realizzare secondo le modalità prescritte dal dispositivo di autorizzazione;

g) il miglioramento fondiario limitato alle infrastrutture rurali compatibili con l'assetto della fascia.

h) il deposito temporaneo a cielo aperto di materiali che per le loro caratteristiche non si identificano come rifiuti, finalizzato ad interventi di recupero ambientale comportanti il ritombamento di cave;

i) il deposito temporaneo di rifiuti come definito dalla legislazione vigente;

l) l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi della legislazione vigente (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel

rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati dalla legislazione) alla data di entrata in vigore del PAI, limitatamente alla durata dell'autorizzazione o iscrizione stessa. Tale autorizzazione od iscrizione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite dal D.Lgs 152/2006 e s.m.i..

m) l'adeguamento degli impianti esistenti di trattamento delle acque reflue alle normative vigenti, anche a mezzo di eventuali ampliamenti funzionali.

Al comma 4 viene inoltre riportato come per esigenze di carattere idraulico connesse a situazioni di rischio, l'Autorità idraulica preposta può in ogni momento effettuare o autorizzare tagli di controllo della vegetazione spontanea eventualmente presente nella Fascia A.

Gli interventi consentiti debbono assicurare il mantenimento o il miglioramento delle condizioni di drenaggio superficiale dell'area, l'assenza di interferenze negative con il regime delle falde freatiche presenti e con la sicurezza delle opere di difesa esistenti.

La fascia C (Area di inondazione per piena catastrofica) è invece normata dall'articolo 68.

In tale 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. 225/1992 e della L.R. 01/2005, di Programmi di previsione e prevenzione, tenuto conto delle ipotesi di rischio derivanti dalle indicazioni del presente Piano. 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.

Compete agli strumenti urbanistici comunali regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti per i territori ricadenti in fascia C. Come precedentemente richiamato anche nella tavola, il Piano indica con apposito segno grafico, denominato "limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C", le opere idrauliche o le azioni programmate per la difesa del territorio. Allorché detti interventi saranno realizzati, il limite della Fascia B si intenderà coincidente con il tracciato dell'opera idraulica eseguita.

Nei territori ubicati in fascia C, ricompresi tra il "limite della Fascia C" stessa ed il "limite di Progetto tra la Fascia B e la Fascia C" nelle tavole P7, nei quali non siano in vigore misure di salvaguardia ai sensi del D.Lgs 152/2006, i Comuni, in sede di adeguamento degli strumenti urbanistici, sono tenuti a valutare le condizioni di rischio. Al fine di minimizzare le stesse, applicheranno, fino alla avvenuta realizzazione delle opere o delle azioni di mitigazione, gli articoli delle presenti Norme relative alla Fascia B, fatto salvo quanto altro previsto dalla L. 365/2000. 5. D Qualora nella tav. P7 siano rappresentati sia il suddetto "limite di Progetto tra la Fascia B e la Fascia C", sia il "limite della Fascia B", cioè con valutazione idraulica condotta nell'ambito del presente Piano, in tale porzione di territorio, i Comuni sono tenuti ad applicare, fino alla avvenuta realizzazione delle opere o azioni idrauliche di difesa del territorio, gli articoli delle presenti Norme relative alla Fascia B. Tale disposizione non si applica al caso in cui il "limite di Progetto tra la Fascia B e la Fascia C" sia esterno alla Fascia B esistente.

Gli aggiornamenti delle Fasce B di progetto, mediante variante al presente Piano, prevederanno l'ubicazione del limite di progetto per le sole categorie con richiesta di protezione elevata e molto elevata, alle quali corrispondono rispettivamente:

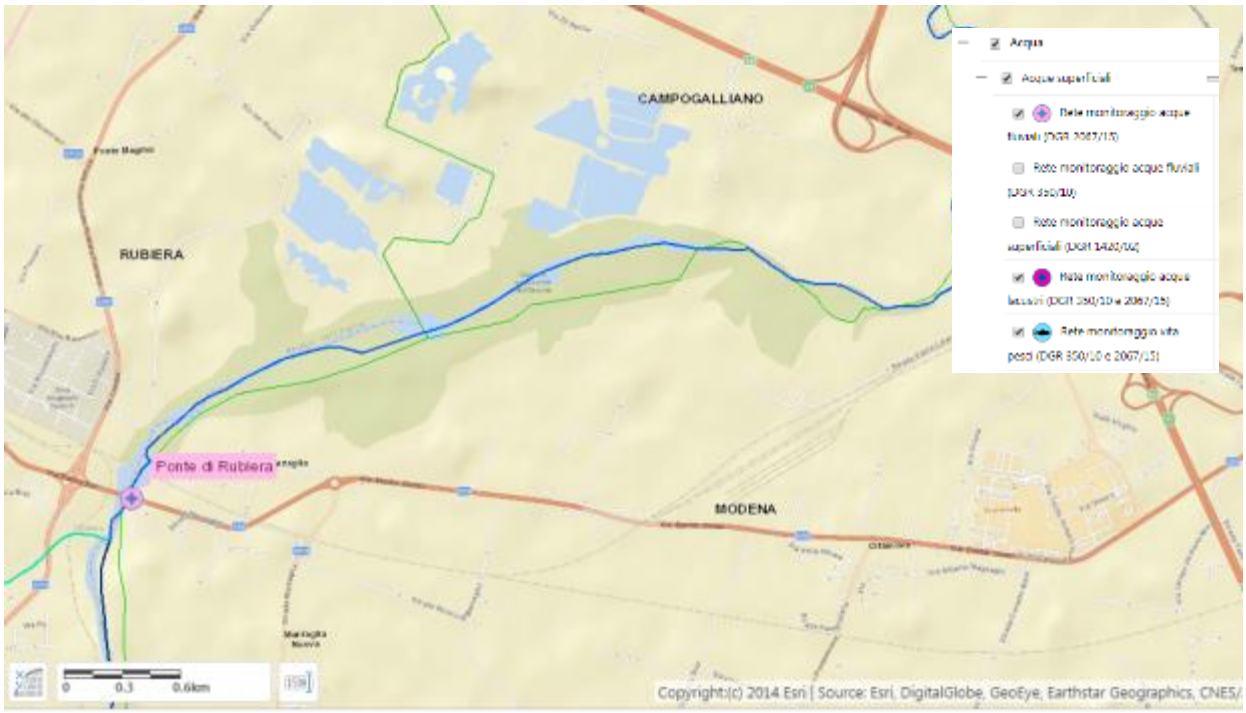
a) Aree a richiesta di protezione elevata: territorio urbanizzato, aree industriali e commerciali, reti stradali e ferrovie, discariche per rifiuti non pericolosi, impianti di trattamento di compostaggio/inceneritori, aree campeggio, impianti di depurazione;

b) Aree con richiesta di protezione molto elevata: siti industriali a rischio, aeroporti, discariche per rifiuti pericolosi.

2.5.2 *CARATTERISTICHE QUALITATIVE*

Per la caratterizzazione delle acque superficiali sono stati utilizzati i dati di ARPA Emilia Romagna. Sono infatti disponibili i dati relativi alla qualità delle acque (fino al 2013) nella stazione di monitoraggio ARPA del Ponte di Rubiera (Rubiera), ubicata sull'asta fluviale a monte delle casse di espansione del Fiume Secchia (Coordinate 546621.00 m E; 4974801.00).

Figura 147: Localizzazione della stazione ARPA Ponte di Rubiera, relativa alla rete di monitoraggio delle acque superficiali.



Per la stazione sopra citata sono disponibili i dati rilevati durante il corso del 2017, riportati nelle tabelle di seguito riportate.

Tabella 12: Alcuni parametri fisici e chimici monitorati nella stazione ARPA più prossima all'area di intervento.

Data	**T° aria**	**T° acqua**	**pH**	**Conducibilità (µS/cm)**	**Alcalinità (mg/L)**	**Solidi sospesi (mg/L)**	**Ossigeno disciolto (O2 mg/L)**	**Ossigeno alla saturazione (%)**	**BOD5 (O2 mg/L)**	**COD (O2 mg/L)**
Gen	2.5	1.3	8.1	1320	231	14	13.4	95	<2	<4
Feb	4.3	5.7	7.9	1110	253	20	12	96	<2	<4
Mar	12.6	8.1	8.1	968	231	7	11.6	98	<2	<4
Apr	18.1	16.5	8.1	1290	209	7	9.3	95	<2	4
Mag	16.4	12.4	8.2	606	245	67	10.6	99	<2	5
Set	6.6	5.2	8.3	1228	298	17	12.1	95	<2	6
Dic	4	2.6	8.2	1048	264	15	12.6	93	2	5

Tabella 13: Concentrazioni di azoto ammoniacale, azoto nitrico, azoto totale, ortofosfati, fosforo totale, cloruri, solfati e alcuni altri elementi monitorati nella stazione ARPA più prossima all'area di intervento.

Data	N-NH4 (N mg/L)	N-NO3 (N mg/L)	N-tot (N mg/L)	PO4 (P mg/L)	Ptot (P mg/L)	Cloruri (Cl mg/L)	S-S04 (SO4 mg/L)	Ca (mg/L)	Mg (mg/L)	Na (mg/L)	K (mg/L)
Gen	<0.02	0.5	1	0.02	0.03	226	241	133	13.2	146	2.5
Feb	<0.02	0.7	1	0.02	0.04	173	224	124	13.2	111	2.8
Mar	0.02	0.3	<1	0.01	0.02	135	198	112	11.5	88.5	2.5
Apr	0.04	<0.2	1	0.06	0.09	221	254	128	12.8	139	3.4
Mag	0.06	0.5	1.3	0.01	0.05	59	114	81.8	9.1	46.7	2.2
Set	0.05	1.9	2.8	0.04	0.06	177	260	148	17.9	118	4.5
Dic	0.05	1	1.4	0.03	0.05	143	216	125	15	105	3.4

Tabella 14: Concentrazioni di metalli pesanti, Escherichia coli e durezza nella stazione ARPA più prossima all'area di intervento.

Data	Escherichia coli (UFC/100 mL)	Durezza (CaCO3 mg/L)	Silice disciolta (SiO2 mg/L)	Arsenico (µg/L)	Boro (µg/L)	Cadmio (µg/L)	Cromo totale (µg/L)	Mercurio (µg/L)	Nichel (µg/L)	Piombo (µg/L)	Rame (µg/L)	Zinco (µg/L)
Gen	240	385	3.6	<1	59	<0.04	<1	<0.01	1	<0.5	<5	<10
Feb	92	358	4.5	<1	67	<0.04	<1	<0.01	1	<0.5	<5	<10
Mar	83	317	3.7	<1	56	<0.04	<1	<0.01	1	<0.5	<5	10
Apr	240	356	2.4	<1	77	<0.04	<1	<0.01	1	<0.5	<5	10
Mag	2800	230	5.3	<1	64	<0.04	<1	<0.01	1	<0.5	<5	<10
Set	500	432	5.7	<1	126	<0.04	<1	<0.01	2	<0.5	<5	11
Dic	670	366	3.8	<1	94	<0.04	<1	<0.01	<1	<0.5	<5	15

Sono inoltre disponibili i dati elaborati da ARPA Emilia Romagna, definiti, anche per tale stazione nel periodo 2014-2016, con particolare riferimento allo Stato Ecologico, lo Stato Chimico e il LIMeco.

Tabella 15: Valori medi dei principali macrodescrittori di impatto antropici – triennio 2014-2016 nella stazione Ponte di Rubiera (cod.01201400)

Numero campioni								
2014	2015	2016	BOD5 (O2 mg/L)	COD (O2 mg/L)	N-NH4 (N mg/L)	N-NO3 (N mg/L)	Ptot (P mg/L)	E. coli (UFC/100 mL)
8	7	7	2	5	0.04	0.9	0.08	555

Il DM 260/2010 ha introdotto l'indice LIMeco come sistema di valutazione sintetico della qualità chimico-fisica delle acque ai fini della classificazione dello stato ecologico. Nella tabella

6 sono definiti i valori soglia di concentrazione dei parametri considerati, relativi a nutrienti ed ossigeno disciolto, associati al calcolo dell'indice.

Figura 148. Schema di classificazione per l'indice LIMeco.

Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
Punteggio	1	0,5	0,25	0,125	0
100-OD (% sat.)	≤|10|	≤|20|	≤|30|	≤|50|	>|50|
NH_4 (N mg/L)	< 0,03	≤ 0,06	≤ 0,12	≤ 0,24	> 0,24
NO_3 (N mg/L)	< 0,6	≤ 1,2	≤ 2,4	≤ 4,8	> 4,8
Fosforo totale (P mg/L)	< 0,05	≤ 0,10	≤ 0,20	≤ 0,40	> 0,40

Elevato	Buono	Sufficiente	Scarso	Cattivo
≥0,66	≥0,50	≥0,33	≥0,17	< 0,17

Il sistema di calcolo si basa sulla media dei punteggi attribuiti ad ogni parametro, in relazione alle concentrazioni rilevate nell'ambito del singolo campionamento. La media dei LIMeco calcolata per tutti i campioni disponibili fornisce il punteggio annuale della stazione, compreso tra 0 e 1, che viene poi tradotto tramite il confronto con i valori soglia nella corrispondente classe di qualità finale. In tabella 7 sono riportati i valori medi annui e il valore medio finale triennale di LIMeco calcolati per le stazioni della rete monitorate nel 2014-2016.

Il LIMeco sul triennio per la stazione di Ponte di Rubiera è risultato essere Elevato per tutti e tre gli anni di campionamento, così come Elevato risulta essere il LIMeco medio 2014-2016.

Figura 149. Valori dell'Indice LIMeco 2014-16 nelle stazioni dei corpi idrici regionali fluviali. In rosso è identificato il valore per la stazione di Ponte di Rubiera.

Codice	Asta	Toponimo	LIMeco 2014	LIMeco 2015	LIMeco 2016	LIMeco medio 2014-16
1171500	T. PARMA	Colorno	0.42	0.36	0.27	0.35
1171700	CAVO NAVIGLIO	Colorno	0.13	0.14	0.09	0.12
1180050	R. ANDRELLA	Andrella *		1.00		1.00
1180300	T. ENZA	Vetto d'Enza	0.94	1.00	1.00	0.98
1180500	T. ENZA	Traversa Cerezzola	0.86	0.97	0.97	0.93
1180700	T. ENZA	S. Ilario d'Enza	0.80	0.81	0.91	0.84
1180800	T. ENZA	Brescello	0.50	0.34	0.39	0.41
1190250	T. CROSTOLO	Ponte Rivalta – Canali *		0.48	0.39	0.44
1190330	T. MODOLENA	Modolena valle Salvarano *		0.69	0.58	0.64
1190400	T. CROSTOLO	Begarola *		0.25	0.21	0.23
1190500	CAVO CAVA	Ponte della Bastiglia	0.29	0.24	0.22	0.25
1190530	T. RODANO -	Il Casone di Fogliano *		0.60	0.49	0.55
1190600	C. TASSONE	S. Vittoria - Gualtieri	0.18	0.18	0.14	0.16
1190700	T. CROSTOLO	Ponte Baccanello	0.13	0.14	0.16	0.14
1200550	F. SECCHIA	Gatta *			1.00	1.00
1200600	T. SECCHIELLO	Villa Minozzo	0.97	0.97	0.97	0.97
1200650	F. SECCHIA	Cerredolo *		0.91	0.88	0.89
1200670	T. DRAGONE	Ponte per Savoniero *		0.97	1.00	0.98
1200700	F. SECCHIA	Lugo *		0.93	0.93	0.93
1201150	F. SECCHIA	Ponte pedem. Sassuolo	0.82	0.88	0.91	0.87
1201200	FOSSA DI SPEZZANO	Fossa di Spezzano	0.40	0.29	0.32	0.33
1201220	T. TRESINARO	Valle Cigarello *		0.27	0.36	0.31
1201250	T. TRESINARO	Scandiano *		0.71	0.71	0.71
1201400	F. SECCHIA	Ponte di Rubiera	0.70	0.71	0.85	0.75
1201500	F. SECCHIA	Quistello	0.53	0.51	0.61	0.55
1201550	CAVO LAMA	Cavo Lama	0.36	0.36	0.35	0.35
1201600	C.PARM. MOGLIA	Cavo Parmigiana Moglia	0.26	0.30	0.36	0.30
1201700	CAN. EMISSARIO	Canale Emissario	0.17	0.23	0.20	0.20
1220150	T. SCOLTENNA	Ponte di Strettara *		1.00	0.97	0.98
1220230	T. SCOLTENNA	Renno *		1.00	1.00	1.00
1220270	T. OSPITALE	Due Ponti di Fanano*		1.00		1.00
1220400	T. DARDAGNA	Parco del Corno alle Scale	0.91			0.91
1220500	T. LERNA	Torrente Lerna *		0.84	0.83	0.84
1220600	F. PANARO	Ponte Chiozzo	1.00			1.00
1220850	R. TORTO	Rio Torto	0.95			0.95
1220900	F. PANARO	Ponte di Marano	0.91			0.91
1221050	T. GUERRO	Ponte ciclabile Castelvetro *		0.54	0.53	0.54
1221100	F. PANARO	Ponticello S. Ambrogio	0.82	0.63	0.77	0.74
1221230	T. TIEPIDO	T.Tiepido a Portile	0.73	0.69	0.73	0.72
1221450	CAN. NAVIGLIO	Darsena Bomporto	0.13	0.04	0.06	0.08
1221600	F. PANARO	Ponte Bondeno	0.49	0.39	0.44	0.44
2000200	CANAL BIANCO	Ruina - Ro Ferrarese	0.39	0.34	0.39	0.38

Ai fini della valutazione dello Stato Ecologico, per il triennio 2014-16 sono considerati gli inquinanti specifici non prioritari normati dalla Tab. 1/B dell'Allegato 1 del DM 260/2010, che definisce gli Standard di Qualità Ambientale da rispettare per ogni sostanza in termini di concentrazione Media Annua (SQA-MA). Per le risorse idriche destinate ad uso potabile vengono inoltre considerati i parametri normati in tab. 2/B del medesimo decreto.

La classificazione basata sugli inquinanti specifici non prioritari è effettuata come riportato nella tabella di seguito riportata, dove per LOQ si intende il Limite di Quantificazione della metodica analitica. In rosso è evidenziata la classe per la stazione Ponte di Rubiera.

Nei corpi idrici regionali che sulla base dell'analisi delle pressioni sono monitorati ai fini degli inquinanti specifici, le uniche sostanze a supporto dello Stato Ecologico rilevate con presenza significativa e che in alcuni casi determinano il superamento degli standard normativi appartengono alla categoria dei fitofarmaci.

La sintesi dei risultati relativi alla valutazione degli elementi chimici a supporto dello Stato Ecologico è riportata nella tabella di seguito riportata, dove per ogni stazione monitorata sono indicati:

- la classe derivante dall'applicazione di tab 1/B nei singoli anni 2014, 2015, 2016;
- la classe derivante dall'applicazione di tab 1/B nel triennio 2014-2016 derivante dal peggiore dei risultati precedenti;
- i parametri la cui media annua ha determinato il superamento degli standard di qualità in almeno un anno del triennio (se il superamento è ripetuto negli anni la sostanza è riportata in grassetto);
- i parametri la cui media annua ha determinato il superamento dei rispettivi LOQ in almeno un anno del triennio, indicando la presenza della sostanza nelle acque seppure in concentrazione inferiore ai limiti di legge.

Per la stazione Ponte di Rubiera la classe risulta avere uno "Stato Elevato" per gli anni 2014,2015 e 2016 e sulla media del triennio: la media dei valori di tutte le sostanze monitorate è quindi inferiore ai valori di LOQ.

Figura 150. Definizione della classificazione elementi chimici a supporto dello Stato Ecologico.

Classe	Definizione
Stato Elevato	Media dei valori di tutte le sostanze monitorate < LOQ
Stato Buono	Media dei valori di tutte le sostanze monitorate < SQA-MA Tab. 1/B
Stato Sufficiente	Media di almeno una delle sostanze monitorate > SQA-MA Tab. 1/B

Codice	Stazione	CLASSE INQUINANTI SPECIFICI TAB 1/B				SUPERAMENTI SQA-MA TAB 1/B 2014-16	SUPERAMENTI LOQ TAB 1/B 2014-16
		2014	2015	2016	2014-16		
1190700	Ponte Baccanello				BUONO		2.4 D, IMIDACLOPRID, METALAXIL
1200650	Cerredolo *				ELEVATO		
1200700	Lugo *				ELEVATO		
1201150	Ponte pedem. Sassuolo				ELEVATO		
1201200	Fossa di Spezzano				BUONO		IMIDACLOPRID
1201250	Scandiano *				ELEVATO		
1201400	Ponte di Rubiera				ELEVATO		
1201500	Quistello				ELEVATO		
1201550	Cavo Lama				SUFFICIENTE	**METOLACLOR**, METAMITRON, FITOSANITARI TOTALI	AZOXISTROBIN, DIMETOATO, MCPA, TERBUTILAZINA, DESETIL- TERBUTILAZINA, ACETAMIPRID, ACETOCLOR, BENTAZONE, BOSCALID, CLORANTRANILIPROLO, DIMETENAMID-P, ETOFUMESATE, FENAMIDONE, IMIDACLOPRID, ISOXAFLUTOLE, LENACIL, METALAXIL, METAMITRON, METOLACLOR, METOSSIFENOZIDE, PIRAZONE, PROPIZAMIDE
1201600	Cavo Parmigiana Moglia				SUFFICIENTE	FLUFENACET, **METOLACLOR**, PIRAZONE, FITOSANITARI TOT	ARSENICO, BENTAZONE, DIMETOATO, TERBUTILAZINA, DESETIL-TERBUTILAZINA, AZOXISTROBIN, DIMETENAMID P, ETOFUMESATE, LENACIL, METAMITRON, METRIBUZIN, METOLACLOR, OXADIAZON, PETOXAMIDE, PIRAZONE, PIRIMETANIL
1201700	Canale Emissario				SUFFICIENTE	**METOLACLOR**, PIRAZONE (CLORIDAZON-ISO), TERBUTILAZINA, **FITOSANITARI TOTALI**	ARSENICO, 2.4 D, BOSCALID, CLORANTRANILIPROLO DIMETOATO, DIMETENAMID-P, TERBUTILAZINA, DESETIL-TERBUTILAZINA, AZOXISTROBIN, DIMETENAMID P, ETOFUMESATE, FENAMIDONE, FLUFENACET, IMIDACLOPRID, IPROVALICARB, LENACIL, MCPA, METALAXIL, METAMITRON, METOLACLOR, METOSSIFENOZIDE, OXADIAZON, PETOXAMIDE, PIRAZONE
1220850	Rio Torto				ELEVATO		
1220900	Ponte di Marano				ELEVATO		
1221050	Ponte ciclabile Castelvetro *				ELEVATO		
1221100	Ponticello S. Ambrogio				ELEVATO		
1221230	T.Tiepido a Portile				ELEVATO		
1221450	Darsena Bomporto				BUONO		ARSENICO, TERBUTILAZINA, IMIDACLOPRID, METOLACLOR
1221600	Ponte Bondeno				BUONO		TERBUTILAZINA, METOLACLOR
2000200	Ruina - Ro Ferrarese				SUFFICIENTE	**METOLACLOR**	ARSENICO, BENTAZONE, DIMETOATO, MCPA, TERBUTILAZINA, DESETIL-TERBUTILAZINA, AZOXISTROBIN, BOSCALID, CLORANTRANILIPROLO, METOSSIFENOZIDE, PIRAZONE, METOLACLOR,

Nel Rapporto di valutazione delle acque superficiali fluviali del triennio 2014-2016 sono riportati anche i dati relativi ai fitofarmaci nelle acque superficiali.

I fitofarmaci hanno un ruolo predominante nell'ambito degli elementi chimici specifici considerati in tab.1/B per il calcolo dello stato ecologico; per questo motivo è utile affiancare alle elaborazioni previste dal DM 260/2010 anche analisi di dettaglio mirate ad individuare le situazioni che, pur rientrando nei limiti normativi, richiedono di mantenere alto il livello di attenzione per la presenza continuativa di una o più sostanze attive nelle acque.

Una prima indicazione di carattere generale sulla pressione da fitofarmaci di cui risente il corpo idrico è data dal numero di ritrovamenti di sostanze attive in concentrazione superiore al LOQ della metodica analitica che si verifica nel corso dell'anno e/o del triennio. Un altro indicatore chiave è rappresentato dalla concentrazione media annua della sommatoria dei fitofarmaci e biocidi totali. Secondo indicazione normativa il superamento dello SQAMA, pari a 1µg/l, è da

valutarsi con lo stesso numero di decimali riportato in tabella, pertanto si verifica solo in presenza di una media annua di almeno 1,5 µg/l. Anche se non determinano lo scadimento di classe, sono però da considerare con particolare attenzione le situazioni borderline (per esempio tra 1,0 e 1,4 µg/l) che pur non superando la soglia normativa evidenziano concentrazioni significative di sostanze attive. In applicazione di quanto descritto, nella tabella seguente sono riportati i valori puntuali per ogni stazione regionale in cui, sulla base dell'analisi delle pressioni, è monitorato il profilo 2- fitofarmaci, di:

- numero di campioni effettuati nel triennio;
- numero di ritrovamenti di sostanze attive (>LOQ) nei singoli anni e nel triennio;
- concentrazione medie di fitosanitari totali, sia per i singoli anni sia come media del triennio 2014-2016.

La concentrazione media dei fitosanitari totali è risultata essere inferiore alla LOQ per gli anni 2014 e 2016 e pari a 0.01 µg/l per l'anno 2015.

Figura 151: Prospetto di sintesi dei ritrovamenti di sostanze attive (>LOQ) e della concentrazione media di Fitosanitari totali nei corsi d'acqua regionali (2014-2016).

Codice	Stazione	Numero campioni 2014-16	Numero riscontri fitofarmaci (>LOQ)				Concentrazione media Fitosanitari tot (µg/l)			
			2014	2015	2016	Triennio	2014	2015	2016	Triennio
1190600	S. Vittoria - Gualtieri	24	19	19	39	77	0.06	0.06	0.22	0.11
1190700	Ponte Baccanello	23	13	16	32	61	0.02	0.04	0.14	0.07
1200650	Cerredolo *	15		0	0	0		<LOQ	<LOQ	<LOQ
1200700	Lugo *	15		0	0	0		<LOQ	<LOQ	<LOQ
1201150	Ponte pedem. Sassuolo	24	1	0	0	1	0.01	<LOQ	<LOQ	<LOQ
1201200	Fossa di Spezzano	24	14	16	15	45	0.04	0.05	0.07	0.05
1201250	Scandiano *	15		0	0	0		<LOQ	<LOQ	<LOQ
1201400	Ponte di Rubiera	22	2	2	1	5	<LOQ	0.01	<LOQ	0.01
1201500	Quistello	24	8	9	10	27	0.01	0.03	0.03	0.02
1201550	Cavo Lama	23	77	77	51	205	2.11	1.02	0.26	1.13
1201600	Cavo Parmigiana Moglia	24	74	79	48	201	0.71	2.04	0.24	1.00
1201700	Canale Emissario	24	102	79	61	242	2.11	2.47	0.18	1.59
1220850	Rio Torto	4	0			0	<LOQ			<LOQ
1220900	Ponte di Marano	8	0			0	<LOQ			<LOQ
1221050	Ponte ciclabile Castelvetro *	15		5	6	11		0.01	0.01	0.01
1221100	Ponticello S. Ambrogio	24	3	5	8	16	0.01	0.01	0.02	0.01
1221230	T.Tiepido a Portile	22	2	2	5	9	<LOQ	<LOQ	0.01	0.01
1221450	Darsena Bomporto	24	36	31	27	94	0.11	0.11	0.16	0.13
1221600	Ponte Bondeno	24	32	29	20	81	0.07	0.13	0.04	0.08
2000200	Ruina - Ro Ferrarese	24	78	71	86	235	0.35	0.75	1.25	0.78
2000250	Ponte a valle di Coccanile *	19		131	88	219		0.76	0.68	0.72
2000300	Ponte s.s. Romea - Mesola	24	51	56	54	161	0.19	0.24	0.18	0.20
4000200	Codigoro (Ponte Varano)	24	95	102	95	292	0.99	1.20	0.82	1.00
5000200	Passo dei Rossi -Mirandola	24	58	52	69	179	0.20	0.23	0.29	0.24
5000600	Cassana - Ferrara	24	62	59	87	208	0.25	0.42	0.84	0.50

Lo Stato Ecologico è espressione della qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici associati alle acque superficiali. La classificazione dello Stato Ecologico definita dalla Direttiva acque è basata principalmente sui risultati del monitoraggio degli elementi biologici, a cui si affianca la valutazione degli elementi chimici ed inquinanti specifici a sostegno e quella degli elementi idro-morfologici a conferma dello stato elevato e a supporto interpretativo delle risposte ottenute dalle comunità biologiche. Per la valutazione dello Stato del triennio 2014-16 sono disponibili i risultati del monitoraggio condotto da Arpae sulle comunità delle diatomee bentoniche, dei macroinvertebrati bentonici e delle macrofite acquatiche. Il monitoraggio della fauna ittica e l'aggiornamento degli indici idro-morfologici, richiesti con frequenza minima sessennale, sono previsti nel triennio successivo.

Lo Stato Ecologico è attribuito in base al risultato peggiore tra gli elementi monitorati. Nel caso dei corpi artificiali e corpi naturali dove non siano disponibili risultati biologici, la valutazione è effettuata sulla base dei soli elementi chimici.

La Direttiva 2000/60/CE prevede che venga definita "una stima del livello di fiducia e precisione dei risultati forniti dal programma di monitoraggio" al fine di valutare l'attendibilità della classificazione. Per questo motivo al giudizio di Stato Ecologico è associato un LIVELLO DI CONFIDENZA (alto, medio, basso), attribuito in funzione di molteplici aspetti, che possono essere ricondotti a due categorie:

- la robustezza dei dati, che comprende il numero di campioni//liste faunistiche raccolti e la completezza delle informazioni disponibili;
- la stabilità dei risultati ottenuti, che contempla la presenza di valori borderline, la stabilità temporale, il numero degli elementi che determinano la classe finale.

In Figura 152 si riporta la sintesi dei risultati del monitoraggio eseguito ai fini della classificazione dello Stato Ecologico nel triennio 2014-16 sulla rete regionale dei corpi idrici fluviali. Per ogni stazione sono indicati:

- la tipizzazione, con aggiunta della caratterizzazione del rischio (*, P, R);
- il risultato degli elementi chimici generali espresso come LIMeco medio triennale;
- il risultato degli inquinanti specifici espresso come classe peggiore dei tre anni;
- il risultato degli elementi biologici macroinvertebrati, diatomee, macrofite, espressi come valore medio triennale del rapporto di qualità ecologica;

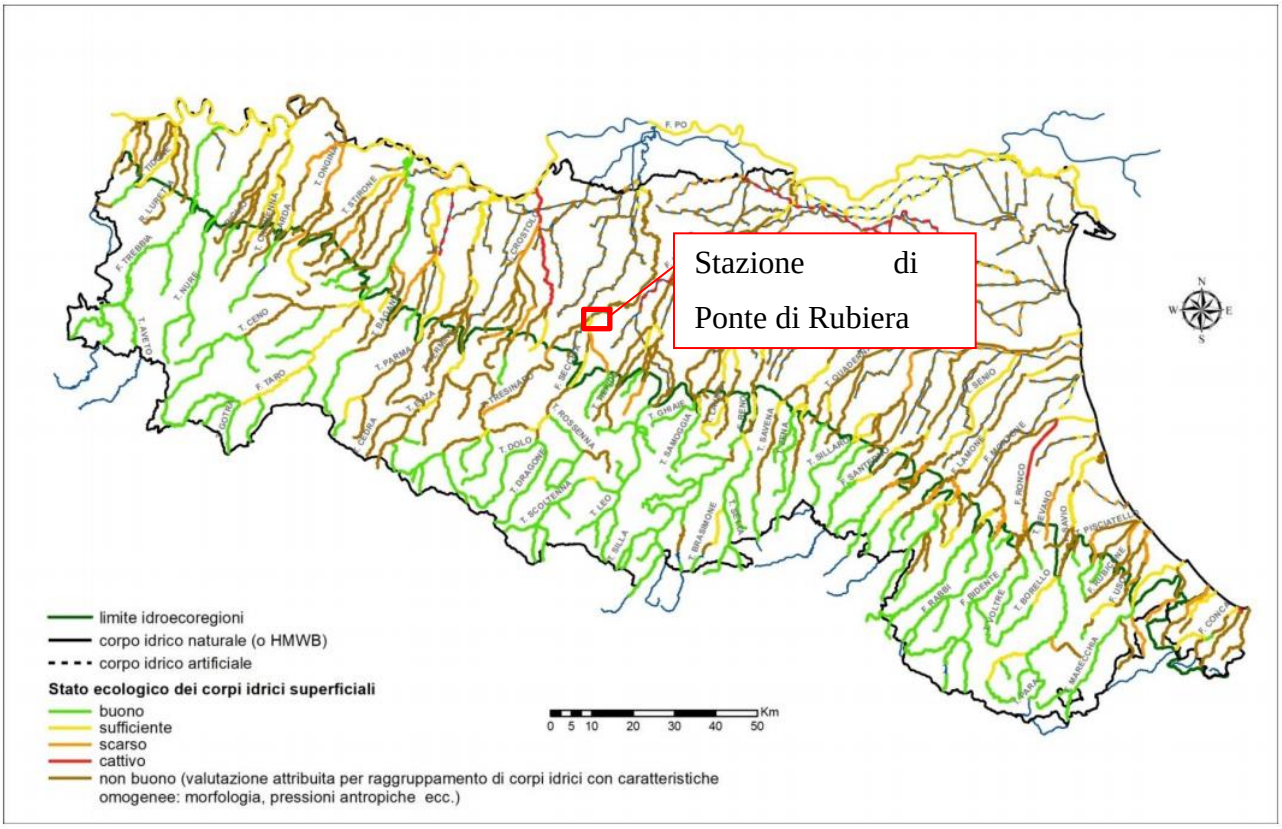
- la valutazione del giudizio di Stato Ecologico risultante;
- il livello di confidenza associato.

Per la stazione in oggetto il giudizio di qualità condotto sul set di dati 2014-2016 è Sufficiente per lo Stato Ecologico, con un giudizio medio del LIMeco sul triennio 2014-2016 elevato, con un livello di confidenza basso perché la valutazione è effettuata sulla base dei soli elementi chimici, non essendo disponibili risultati biologici per la stazione Ponte di Rubiera.

Figura 152. Valutazione dello Stato Ecologico delle stazioni della rete regionale delle acque superficiali fluviali per il triennio 2014 – 2016.

ANAGRAFICHE					ELEMENTI CHIMICI A SUPPORTO		ELEMENTI BIOLOGICI EQR medio 2014-16			STATO ECOLOGICO 2014-16	Livello confidenza
PROV	Codice	Asta	Toponimo	Caratteri	LIMeco 2014-16	Inquin. specifici Tab 1/B	MACRO BENTHOS STAR_ICMi	DIATOMEE ICMi	MACROFITE IBMR		
MO	01201400	F. Secchia	Ponte di Rubiera	6 SS 3 F-10-R	0.75	ELEVATO				SUFFICIENTE	basso
MO	01201500	F. Secchia	Quistello	6 SS 4 D-10-R	0.55	ELEVATO				SUFFICIENTE	basso
MO	01201550	Cavo Lama	Cavo Lama	6IA2-R	0.35	SUFFICIENTE				SUFFICIENTE	basso
MO	01201600	C. Parmigiana Moglia	C. Parmigiana Moglia	6IA3-R	0.30	SUFFICIENTE				SCARSO	alto
MO	01201700	Can. Emissario	Canale Emissario	6IA3-R	0.20	SUFFICIENTE				SCARSO	alto
MO	01220150	T. Scoltenna	Ponte di Strettara	10 SS 2 N-*	0.98		0.878	0.903	0.84	BUONO	alto
MO	01220230	T. Scoltenna	Renno	10 SS 2 N-P-fm	1.00		0.821	0.904	0.75	SUFFICIENTE	medio
MO	01220270	T. Ospitale	Due Ponti di Fanano	10 SS 1 N-*	1.00		0.964	0.983	0.97	BUONO	alto
BO	01220400	T. Dardagna	Corno alle Scale	10 SS 2 N-*	0.91		0.896	0.976	1.02	BUONO	alto
MO	01220500	T. Lerna	Torrente Lerna	10 IN 7 N-R	0.84		0.883	0.998	0.90	BUONO	alto
MO	01220600	F. Panaro	Ponte Chiozzo	10 SS 3 N-*	1.00		0.787	0.958	0.98	BUONO	alto
MO	01220850	R. Torto	Rio Torto	10 IN 8 N-*	0.95	ELEVATO	0.750	1.062	0.81	BUONO	alto
MO	01220900	F. Panaro	Ponte di Marano	10 SS 3 N-*	0.91	ELEVATO	0.739	1.020	0.96	BUONO	alto
MO	01221050	T. Guerro	Ponte Castelvetro	10 IN 8 N-*	0.54	ELEVATO	0.480	0.634	0.63	SCARSO	alto
MO	01221100	F. Panaro	Ponticello S. Ambrogio	6 SS 3 F-10-R	0.74	ELEVATO	0.598	0.485	0.85	SUFFICIENTE	medio
MO	01221230	T. Tiepido	T.Tiepido a Portile	6 IN 7 D-10-P	0.72	ELEVATO	0.505	0.756	0.71	SUFFICIENTE	alto
MO	01221450	Can. Naviglio	Darsena Bomporto	6IA3-R	0.08	BUONO				CATTIVO	alto
MO	01221600	F. Panaro	Ponte Bondeno	6 SS 4 D-10-R-fm	0.44	BUONO				SUFFICIENTE	basso
FE	02000200	C. Bianco 1 Tronco	Ruina - Ro Ferrarese	6IA2-R	0.38	SUFFICIENTE				SUFFICIENTE	basso
FE	02000250	C. Cittadino Naviglio	Ponte a valle di Coccanile	6IA2-R	0.37	SUFFICIENTE				SUFFICIENTE	basso
FE	02000300	C.Bianco 2Tronco	Ponte s.s. Romea	6IA3-R	0.42	BUONO				SUFFICIENTE	basso
FE	04000200	Po Di Volano	Codigoro (Ponte Varano)	6IA4-R	0.26	SUFFICIENTE				SCARSO	alto
FE	05000200	Can. Quarantoli	Passo dei Rossi Mirandola	6IA2-R	0.18	BUONO				SCARSO	alto
FE	05000600	Can. Burana-Navig.	Cassana - Ferrara	6IA3-R	0.16	SUFFICIENTE				CATTIVO	alto
FE	05000900	Can. Di Cento	Casumaro - Cento	6IA2-R	0.25	SUFFICIENTE				SCARSO	alto

Figura 153 1: Distribuzione territoriale della valutazione dello Stato Ecologico dei corpi idrici fluviali (2014-2016).



Nel Rapporto di valutazione delle acque superficiali fluviali del triennio 2014-2016 viene definito anche lo stato chimico.

Il quadro normativo per la valutazione dello Stato Chimico ha subito una evoluzione nel corso del triennio con il recepimento in Italia della Dir 2013/39/UE avvenuto con il D.Lgs.172/15. In attesa degli adeguamenti tecnici ed analitici necessari per dare piena applicazione al nuovo decreto, oltre che per necessità di applicare una metodologia di classificazione confrontabile al ciclo di monitoraggio considerato, i dati del triennio 2014-16 sono stati elaborati sulla base delle indicazioni del DM 260/2010, secondo gli indirizzi condivisi dalla Regione Emila Romagna in ambito di Distretto idrografico del fiume Po. Per il calcolo dello Stato Chimico nel presente documento si considera l'elenco di sostanze prioritarie normate dal DM 260/10 in Tab.1/A, Allegato 1, che definisce gli standard di qualità ambientale da rispettare in termini di concentrazione media annua (SQA-MA) e dove previsti, di concentrazione massima ammissibile (SQA-CMA), secondo lo schema di classificazione riportato in Figura 154.

Figura 154. Classificazione dello stato chimico.

Classe	Definizione
Buono	Media dei valori di tutte le sostanze monitorate < SQA-MA e massimo dei valori (dove previsto) < SQA-CMA di cui alla tab. 1/A DM260/2010
Non buono	Media di almeno una delle sostanze monitorate > SQA-MA o massimo (dove previsto) > SQA-CMA di cui alla tab. 1/A DM260/2010

Ad integrazione della classificazione eseguita ai sensi del DM.260/2010, sono valutati per l'anno 2016 anche gli eventuali superamenti derivanti dall'applicazione dei nuovi SQA introdotti dal decreto, per quanto consentito dalle metodiche e dai LOQ disponibili.

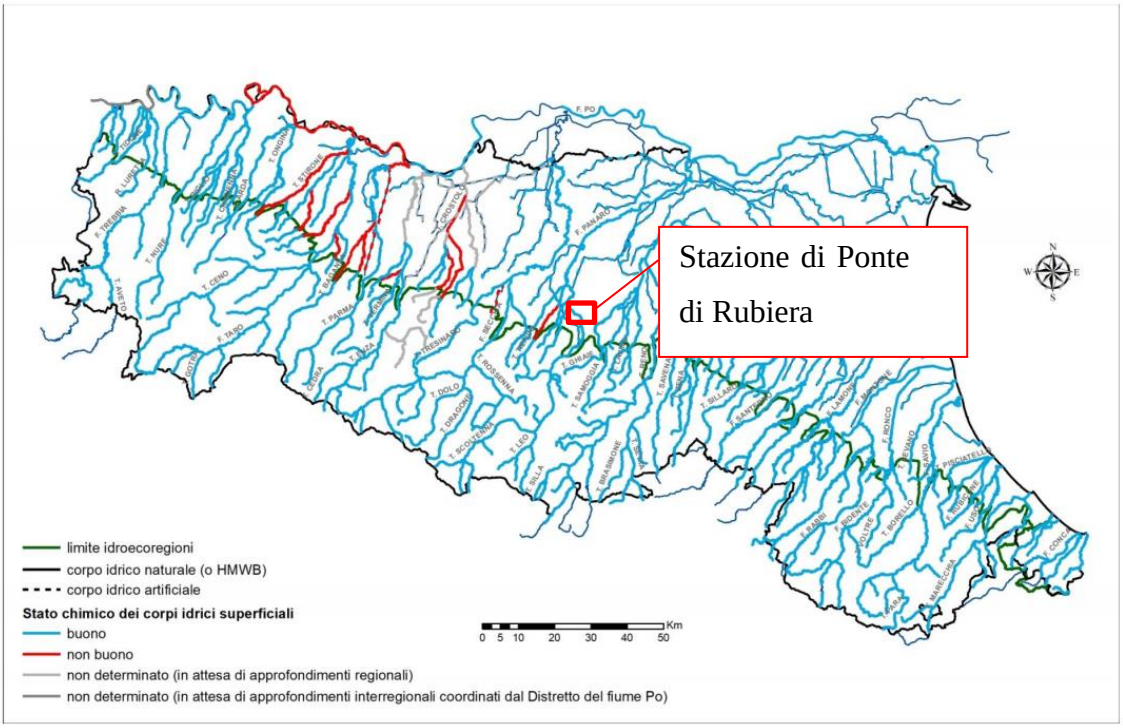
In Figura 155 si riporta la sintesi dei risultati del monitoraggio eseguito ai fini della classificazione dello Stato Chimico nel triennio 2014-16 sulla rete regionale dei corpi idrici fluviali. Per ogni stazione sono indicati:

- il profilo analitico associato;
- il numero di campioni disponibili per ogni anno di monitoraggio;
- la classe di Stato Chimico attribuita per ogni singolo anno con segnalazione degli eventuali superamenti degli SQA-MA e SQA-CMA per gli inquinanti prioritari di tab. 1 A ai sensi del DM 260/2010;
- per il 2016, (in rosso) i superamenti aggiuntivi che sarebbero introdotti dall'applicazione del D.Lgs.172/2015 e (in nero) i valori di Nichel potenzialmente critici rispetto al nuovo SQAMA (ciò dipenderà dalla entità della frazione biodisponibile);
- la classe di Stato Chimico risultante per il triennio 2014-16 come risultato peggiore dei singoli anni tenuto conto delle considerazioni sopra esposte;
- il livello di confidenza associato.

Nella stazione Ponte di Rubiera, a monte dell'area di intervento, è identificato uno STATO CHIMICO BUONO per tutti e tra gli anni (2014-2015-2016). Lo stato chimico è buono anche come media sul triennio 2014-2016: la media dei valori di tutte le sostanze monitorate è quindi inferiore alla concentrazione media annua (SQA-MA) e il massimo dei valori è inferiore alla concentrazione massima ammissibile (SQA-CMA) di cui alla tab.1/A del D.M.260/2010.

Figura 155. Valutazione dello Stato Chimico delle stazioni della rete regionale delle acque superficiali fluviali per il triennio 2014 – 2016 e distribuzione territoriale della valutazione dello Stato chimico dei corpi idrici fluviali (2014-2016) – sotto.

Prov	Codice	Asta	Toponimo	Profilo analitico	Campioni 2014	STATO CHIMICO 2014	Campioni 2015	STATO CHIMICO 2015	Campioni 2016	STATO CHIMICO 2016	Superamenti SQA DLgs 172/15 2016	STATO CHIMICO 2014-2016	Livello di confidenza
PR	01171700	Cavo Naviglio	Colorno	1+2+3	8	BUONO	8	BUONO	8	Nichel MA 24	Nichel CMA 44	NON BUONO	A
RE	01180500	T. Enza	Traversa Cerezzola	1+2	8	BUONO	4	BUONO	4	BUONO		BUONO	A
RE	01180700	T. Enza	S. Ilario d'Enza	1+2	8	BUONO	8	BUONO	6	BUONO		BUONO	A
RE	01180800	T. Enza	Brescello	1+2+3	7	BUONO	8	BUONO	8	DEHP MA 1.4		ND	-
RE	01190250	T. Crostolo	Ponte Rivalta - Canali	1+2	-		8	Benzo ghi perilene +indeno 1,2,3 cd pirene (1+1>LOQ) MA 0.003	8	DEHP MA 1.7	Nichel MA 5	NON BUONO	M
RE	01190330	T. Modolena	Valle Salvarano	1+2	-		7	BUONO	7	DEHP MA 1.8		ND	-
RE	01190400	T. Crostolo	Begarola	1+2	-		8	Benzo ghi perilene + indeno 1,2,3 cd pirene (1+1>LOQ) MA 0.007	8	DEHP MA 2.2	Nichel MA 7	NON BUONO	M
RE	01190500	Cavo Cava	Ponte della Bastiglia	1+2	8	BUONO	8	BUONO	8	DEHP MA 2.1		ND	-
RE	01190530	T. Rodano	Il Casone di Fogliano	1+2	-		6	BUONO	5	BUONO		BUONO	A
RE	01190600	Canalazzo Tassone	S. Vittoria - Gualtieri	1+2+3	8	BUONO	8	BUONO	8	DEHP MA 1.5	Nichel MA 5	ND	-
RE	01190700	T. Crostolo	Ponte Baccanello	1+2+3	8	BUONO	7	BUONO	8	DEHP MA 2.1	Benzo b fluorantene CMA 0.03 Nichel MA 5	ND	-
RE	01200650	F. Secchia	Cerredolo	1+2	-		8	BUONO	7	BUONO		BUONO	A
RE	01200700	F. Secchia	Lugo	1+2	-		8	BUONO	7	BUONO		BUONO	A
MO	01201150	F. Secchia	Pedemontana Sassuolo	1+2	8	BUONO	8	BUONO	8	BUONO		BUONO	A
MO	01201200	Fossa Spezzano	Fossa di Spezzano	1+2	8	BUONO	8	BUONO	8	BUONO		BUONO	A
RE	01201250	T. Tresinaro	Scandiano	1+2	-		8	BUONO	7	BUONO		BUONO	A
MO	01201400	F. Secchia	Ponte di Rubiera	1+2	8	BUONO	7	BUONO	7	BUONO		BUONO	A
MO	01201500	F. Secchia	Quistello	1+2+3	8	BUONO	8	BUONO	8	BUONO		BUONO	A



Infine, sono di seguito riassunti il valori della Valutazione dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico dei corpi idrici fluviali regionali – Triennio 2014-16. Il Fiume Secchia, nella stazione di Ponte di Rubiera, è identificato nella stazione con codice 1201400 e il corpo idrico corrispondente, secondo la classificazione del Piano di Gestione, è il n.01200000000010ER (tipizzazione 6 SS 3 F-10).

Figura 156. Valutazione dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico dei corpi idrici fluviali regionali – Triennio 2014-16.

SECCHIA									
Rete	Codice C.I. PdG 2015	Asta idrografica	Tipizzazione	IQM	Stato rischio	Stazioni della rete ambientale	Stazione di riferimento raggruppam.	STATO ECOLOGICO 2014-16	STATO CHIMICO 2014-16
NAT	012000000000 1 ER	F. SECCHIA	10 SS 1 N	0.94	*		1180050	BUONO	BUONO
NAT	012000000000 2 ER	F. SECCHIA	10 SS 2 N	0.77	*		1180050	BUONO	BUONO
NAT	012000000000 3 ER	F. SECCHIA	10 SS 2* N	0.81	*		1200550	NON BUONO	BUONO
NAT	012000000000 4 ER	F. SECCHIA	10 SS 2* N	0.73	*	1200550		SUFFICIENTE	BUONO
NAT	012000000000 5.1 ER	F. SECCHIA	10 SS 3 N	0.63	*		1180500	NON BUONO	BUONO
NAT	012000000000 5.2 ER	F. SECCHIA	10 SS 3 N	0.63	P	1200650		SUFFICIENTE	BUONO
NAT	012000000000 5.3 ER	F. SECCHIA	10 SS 3 N	0.63	*	1200700		SUFFICIENTE	BUONO
NAT	012000000000 6 ER	F. SECCHIA	10 SS 3 N	0.64	*		1200700	NON BUONO	BUONO
NAT	012000000000 7 ER	F. SECCHIA	10 SS 3 N	0.74	*		1200700	NON BUONO	BUONO
NAT	012000000000 8 ER	F. SECCHIA	6 SS 3 F-10	0.47	P	1201150		SUFFICIENTE	BUONO
NAT	012000000000 9 ER	F. SECCHIA	6 SS 3 F-10	0.54	R		1201400	NON BUONO	BUONO
NAT	012000000000 10 ER	F. SECCHIA	6 SS 3 F-10	0.58	R	1201400		SUFFICIENTE	BUONO
NAT	012000000000 11 ER	F. SECCHIA	6 SS 4 D-10	0.6	R		1201500	NON BUONO	BUONO
NAT	012000000000 12 ER	F. SECCHIA	6 SS 4 D-10	0.67	R		1201500	NON BUONO	BUONO
NAT	012000000000 13.1 ER	F. SECCHIA	6 SS 4 D-10	0.62	R		1221600	NON BUONO	BUONO
NAT	012000000000 13.2 ER	F. SECCHIA	6 SS 4 D-10	0.62	R		1201500	NON BUONO	BUONO
NAT	012000000000 13.3 ER	F. SECCHIA	6 SS 4 D-10	0.62	R		1221600	NON BUONO	BUONO
NAT	012000000000 13.4 ER	F. SECCHIA	6 SS 4 D-10	0.62	R	1201500		SUFFICIENTE	BUONO
NAT	012002000000 1 ER	T. RIARBERO	10 SS 1 N	0.98	*		1180050	BUONO	BUONO
NAT	012002010000 1 ER	CAN. CERRETANO	10 SS 1 N	0.78	*		1200600	BUONO	BUONO
NAT	012003000000 1 ER	R. OZOLA	10 SS 2 N	0.89	*		1180050	BUONO	BUONO

2.5.3 *ACCUMULO DI MATERIALE LEGNOSO IN ALVEO*

A monte del manufatto regolatore della cassa del Secchia si segnala la presenza di un esteso fenomeno di trasporto ed accumulo di materiale legnoso, dovuto alla presenza di specie arboree all'interno dell'alveo del fiume, che hanno contribuito ad incrementare l'entità di questo fenomeno (da Figura. 158 a Figura. 163). Tale fenomeno è stato riscontrato in occasione di diversi eventi di piena e su più anni di indagini.

Figura. 157. Cassa di espansione sul F. Secchia: ostruzione parziale luce n°4 (da sponda destra) [26.04.2016]

Figura. 158. Cassa di espansione sul F. Secchia: inizio sfioro su manufatto regolatore [12.12.2017].

Figura. 159. Cassa di espansione sul F. Secchia: completa ostruzione luce n°4 (da sponda destra) [13.12.2017].

Figura. 160. Cassa di espansione sul F. Secchia: sfioro su manufatto regolatore [02.02.2019].

Figura. 161. Cassa di espansione sul F. Secchia: sfioro su manufatto regolatore [13.05.2019]

Figura. 162. Cassa di espansione sul F. Secchia: accumulo e completa ostruzione luci n°1+2 (da sponda destra) [14.05.2019].

Figura. 163. Cassa di espansione sul F. Secchia: accumulo e completa ostruzione luci n°1+2 (da sponda destra) [28.05.2019].

Per completezza, a dimostrazione dell'entità del fenomeno, sono di seguito riportate anche una serie di fotografie a titolo esemplificativo, che descrivono l'entità del fenomeno di trasporto solido e ostruzione dei manufatti di regolazione sui corsi d'acqua, nel caso specifico il Panaro (da Figura. 164 a Figura. 166).

Figura. 164. Deposito di materiale legnoso e ostruzione luci del manufatto regolatore.

Figura. 165. Ostruzione di paratoie per il deposito di materiale legnoso.

Figura. 166. Ostruzione di paratoie per il deposito di materiale legnoso.

La presenza del materiale legnoso, trasportato nel fiume, contribuisce a ridurre l'officiosità idraulica della cassa, ostruendo allo stato attuale, le luci del manufatto regolatore, impedendo il regolare deflusso idrico.

2.6 FAUNA

Per caratterizzare questa componente sono stati considerati i dati relativi alla fauna del Formulario Natura 2000 più recente disponibile (aggiornamento gennaio 2017) e le informazioni ricavate dal quadro conoscitivo del Piano di Gestione della ZSC/ZPS IT4030011 "Casse di espansione del Fiume Secchia".

Per quanto concerne l'avifauna, i dati disponibili non permettono di identificare la distribuzione reale delle specie di uccelli di interesse conservazionistico rilevate, ma sui dati di presenza/assenza è disponibile la carta della distribuzione potenziale delle specie, realizzata attraverso i modelli di idoneità ambientale sviluppati per le specie di interesse conservazionistico.

Per i mammiferi, nello specifico i chirotteri, non sono disponibili dati sulla consistenza delle popolazioni indicate (Serotino comune, Pipistrello di Savi, Nottola comune, Pipistrello albolimbato, Pipistrello nano), che permettano di elaborare anche la loro distribuzione potenziale.

I dati relativi all'ittiofauna (dati del Formulario del Sito), riportano la presenza delle seguenti specie: barbo comune, cheppia, cobite comune, lasca.

Barbo comune e lasca sono caratteristiche del tratto di Fiume Secchia compreso all'interno del sito ed il cobite, che predilige zone a corrente moderata o assente, può essere presente sia nel fiume che nelle Casse di espansione. La cheppia frequenta solo occasionalmente il sito a causa di sbarramenti che ne impediscono la risalita verso monte.

Per quanto concerne gli invertebrati, non è stata identificata la presenza di specie di interesse conservazionistico nelle campagne per la caratterizzazione del quadro conoscitivo del Piano di Gestione.

In linea generale, per una valutazione della distribuzione potenziale delle specie di interesse conservazionistico e l'individuazione delle aree ad elevato valore faunistico, sono disponibili

modelli di idoneità ambientale, che hanno portato alla redazione delle carte di distribuzione potenziale delle specie. L'elenco viene di seguito presentato.

Di seguito viene riportato l'elenco delle specie animali presenti all'interno della ZSC/ZPS "Casse di espansione del Fiume Secchia", con la relativa indicazione in merito al loro inserimento nell'articolo 4 della Direttiva 2009/147/EC e nell'Allegato II della Direttiva 92/43/EEC.

Tabella 16: Elenco della fauna presente nella ZSC-ZPS "Casse di espansione del Fiume Secchia", indicata nel formulario più recente

Codice	Classe	Specie	Nome Comune	Allegato I Dir. Uccelli	Allegato II Dir. Uccelli	Migratori Abituali*	Allegato II Dir. Habitat
Avifauna							
A229	Uccelli	*Alcedo atthis*	Martin pescatore	■			
A056	Uccelli	*Anas clypeata*	Mestolone		■	■	
A052	Uccelli	*Anas crecca*	Alzavola		■	■	
A053	Uccelli	*Anas platyrhynchos*	Germano reale		■	■	
A055	Uccelli	*Anas querquedula*	Marzaiola		■		
A028	Uccelli	*Ardea cinerea*	Airone cenerino	■		■	
A029	Uccelli	*Ardea purpurea*	Airone rosso	■			
A024	Uccelli	*Ardeola ralloides*	Sgarza ciuffetto	■			
A222	Uccelli	*Asio flammeus*	Gufo di palude	■		■	
A059	Uccelli	*Aythya ferina*	Moriglione		■	■	
A060	Uccelli	*Aythya nyroca*	Moretta tabaccata	■		■	
A021	Uccelli	*Botaurus stellaris*	Tarabuso	■		■	
A196	Uccelli	*Chlidonias hybridus*	Mignattino piombato	■		■	
A197	Uccelli	*Chlidonias niger*	Mignattino comune	■		■	
A081	Uccelli	*Circus aeruginosus*	Falco di palude	■			
A212	Uccelli	*Cuculus canorus*	Cuculo	■			
A253	Uccelli	*Delichon urbica*	Balestruccio	■		■	
A027	Uccelli	*Egretta alba*	Airone bianco maggiore	■		■	
A026	Uccelli	*Egretta garzetta*	Garzetta	■			
A099	Uccelli	*Falco subbuteo*	Lodolaio	■		■	

Codice	Classe	Specie	Nome Comune	Allegato I Dir. Uccelli	Allegato II Dir. Uccelli	Migratori Abituali*	Allegato II Dir. Habitat
Avifauna							
A322	Uccelli	*Ficedula hypoleuca*	Balia nera	■			
A125	Uccelli	*Fulica atra*	Folaga		■	■	
A002	Uccelli	*Gavia arctica*	Strolaga mezzana	■			
A131	Uccelli	*Himantopus himantopus*	Cavaliere d'Italia	■			
A300	Uccelli	*Hippolais polyglotta*	Canapino comune	■		■	
A251	Uccelli	*Hirundo rustica*	Rondine	■		■	
A022	Uccelli	*Ixobrychus minutus*	Tarabusino	■			
A338	Uccelli	*Lanius collurio*	Averla piccola	■			
A271	Uccelli	*Luscinia megarhynchos*	Usignolo	■		■	
A319	Uccelli	*Muscicapa striata*	Pigliamosche	■			
A023	Uccelli	*Nycticorax nycticorax*	Nitticora	■			
A337	Uccelli	*Oriolus oriolus*	Rigogolo	■		■	
A094	Uccelli	*Pandion haliaetus*	Falco pescatore	■			
A017	Uccelli	*Phalacrocorax carbo*	Cormorano	■		■	
A151	Uccelli	*Philomachus pugnax*	Combattente		■		
A274	Uccelli	*Phoenicurus phoenicurus*	Codirosso comune	■			
A314	Uccelli	*Phylloscopus sibilatrix*	Luì verde	■			
A316	Uccelli	*Phylloscopus trochilus*	Luì grosso	■			
A005	Uccelli	*Podiceps cristatus*	Svasso maggiore	■		■	
A249	Uccelli	*Riparia riparia*	Topino	■			
A195	Uccelli	*Sterna albifrons*	Fraticello	■			
A193	Uccelli	*Sterna hirundo*	Sterna comune	■			
A210	Uccelli	*Streptopelia turtur*	Tortora selvatica		■	■	
A310	Uccelli	*Sylvia borin*	Beccafico	■			
A309	Uccelli	*Sylvia communis*	Sterpazzola	■		■	
A004	Uccelli	*Tachybaptus ruficollis*	Tuffetto comune	■		■	
A232	Uccelli	*Upupa epops*	Upupa	■			

Codice	Classe	Specie	Nome Comune	Allegato I Dir. Uccelli	Allegato II Dir. Uccelli	Migratori Abituali*	Allegato II Dir. Habitat
Avifauna							
A142	Uccelli	*Vanellus vanellus*	Pavoncella		■	■	
Rettili							
1220	Rettili	*Emys orbicularis*	Testuggine palustre europea				■
Pesci							
1103	Pesci	*Alosa fallax*	Cheppia				■
1137	Pesci	*Barbus plebejus*	Barbo italico				■
5304	Pesci	*Cobitis bilineata*	Cobite comune				■
5962	Pesci	*Protochondrostoma genei*	Lasca				■
Anfibi							
1167	Anfibi	*Triturus carnifex*	Tritone crestato italiano				■

Le ampie superfici d'acqua della riserva, alternate a lingue di terra e isolotti rivestiti di vegetazione arbustiva e arborea, e la buona disponibilità alimentare, dovuta anche alle ripetute immissioni di pesce per la pesca, favoriscono la presenza di un buon numero di specie ornitiche tipiche delle zone umide, che costituiscono la componente faunistica di maggiore rilievo.
Tale diversificazione faunistica, soprattutto in considerazione dell'avifauna presente, è legata alla diversità degli habitat presenti che annovera aree di greto, canneti, macchie di salici, zone di basso fondale, aree più boscate.

Non essendo segnalata alcuna specie di mammiferi, per questi ultimi si può fare riferimento al Quadro conoscitivo del Piano di Gestione datato 2013, di seguito riportato.

Tabella 17: Elenco mammiferi riportato dal Quadro conoscitivo del Piano di Gestione datato 2013.

Codice	Classe	Specie	Nome Comune	IV Dir.
-	Mammiferi	*Capreolus capreolus*	Capriolo	NO
22026	Mammiferi	*Hystrix cristata*	Istrice	SI
22022	Mammiferi	*Nyctalus noctula*	Nottola comune	SI

Codice	Classe	Specie	Nome Comune	IV Dir.
22012	Mammiferi	*Pipistrellus kuhlii*	Pipistrello albolimbato	SI
22011	Mammiferi	*Hypsugo savii*	Pipistrello di Savi	SI
22008	Mammiferi	*Pipistrellus pipistrellus*	Pipistrello nano	SI
22010	Mammiferi	*Eptesicus serotinus*	Serotino comune	SI

A livello generale, sia il quadro conoscitivo del PdG 2013 che l'ultimo formulario della ZSC/ZPS descrivono il sito come avente caratteristiche di discreta idoneità per la fauna selvatica. Le specie ospitate, con particolare riferimento a quelle di interesse comunitario, godono di una generale condizione favorevole, date le caratteristiche ecologiche dell'Area Natura 2000 oggetto di studio.

Per quanto riguarda la chirotterofauna, sono disponibili solo dati della presenza/assenza e non informazioni sullo stato di conservazione della specie.

La ZSC/ZPS rappresenta inoltre un importante nodo della rete ecologica di pianura, la cui funzione è di fondamentale importanza per numerosi *taxa* legati agli ambienti acquatici, forestali ed agli agroecosistemi.

Di seguito viene riportata la distribuzione la **distribuzione potenziale** di alcune specie, per le quali, sulla base del quadro conoscitivo disponibile del PdG della ZSC/ZPS è disponibile la relativa **idoneità ambientale**.

Per l'avifauna sono disponibili i dati delle seguenti specie: Airone bianco maggiore, Airone rosso, Averla piccola, Beccapesci, Capinera, Cavaliere d'Italia, Cuculo, Falco di palude, Garzetta, Martin pescatore, Nitticora, Sterna comune, Storno, Tarabusino, Tarabuso, Topino. Per i mammiferi sono disponibili i dati dell'idoneità ambientale di Istrice, Nottola, Pipistrello albolimbato, Pipistrello nano, Pipistrello Savi Serotino, mentre per erpetofauna sono stati considerati: Biacco, Lucertola muraiola, Raganella, Ramarro, Rana agile, Rana Lessona, Rospo smeraldino, Tritone crestato.

Le relative idoneità ambientali sono riportate nelle immagini seguenti; in rosso le aree oggetto di intervento.

IDONEITÀ AMBIENTALE AVIFAUNA

Figura 167. Idoneità ambientale Airone bianco maggiore.

Figura 168. Idoneità ambientale Airone rosso.

Figura 169. Idoneità ambientale Averla piccola.

Figura 170. Idoneità ambientale Beccapesci.

Figura 171. Idoneità ambientale Capinera.

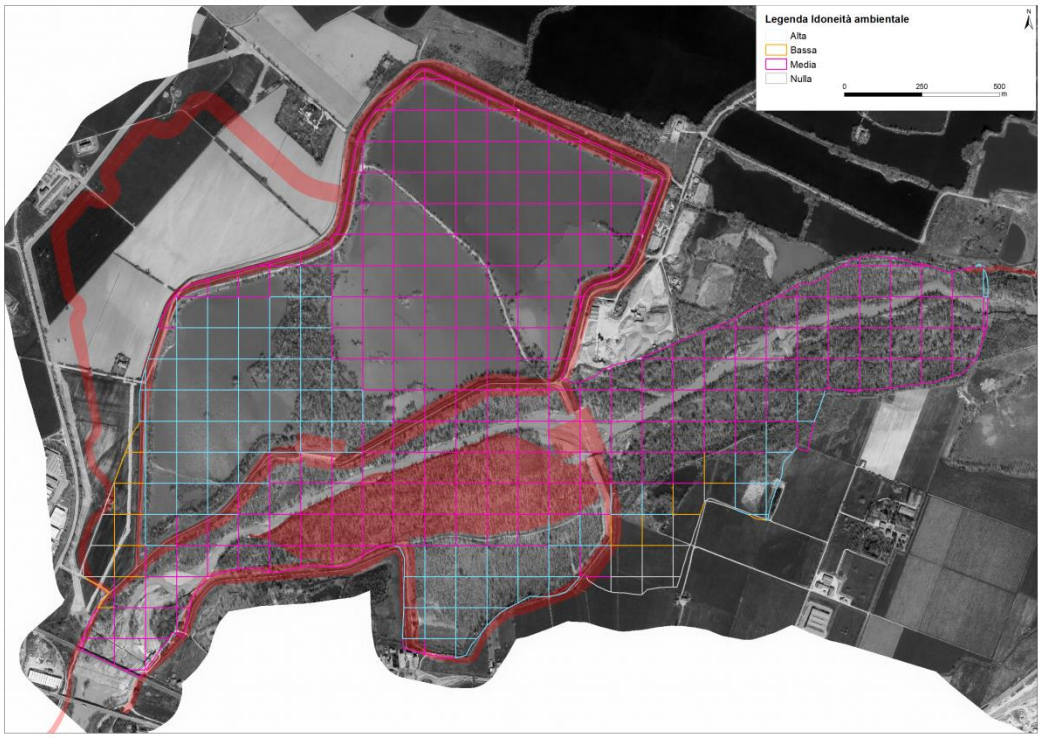


Figura 172. Idoneità ambientale Cavaliere d'Italia.

Figura 173. Idoneità ambientale Cuculo.

Figura 174. Idoneità ambientale Falco di palude.

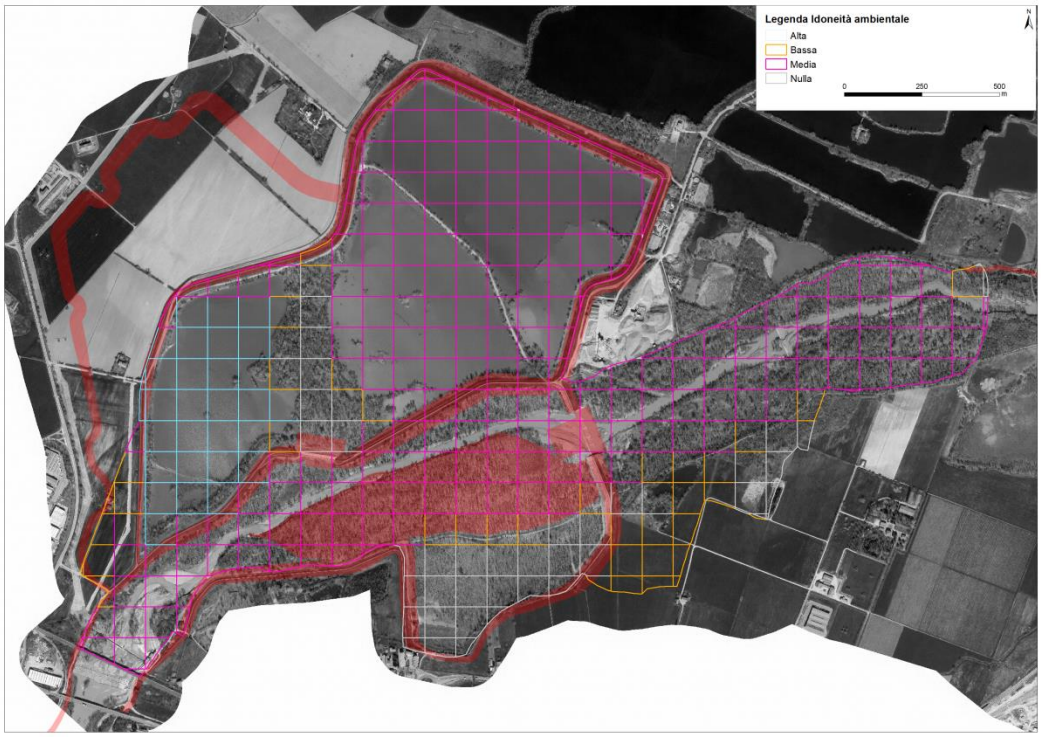


Figura 175. Idoneità ambientale Garzetta.

Figura 176. Idoneità ambientale Martin pescatore.

Figura 177. Idoneità ambientale Nitticora.

Figura 178. Idoneità ambientale Sterna comune.

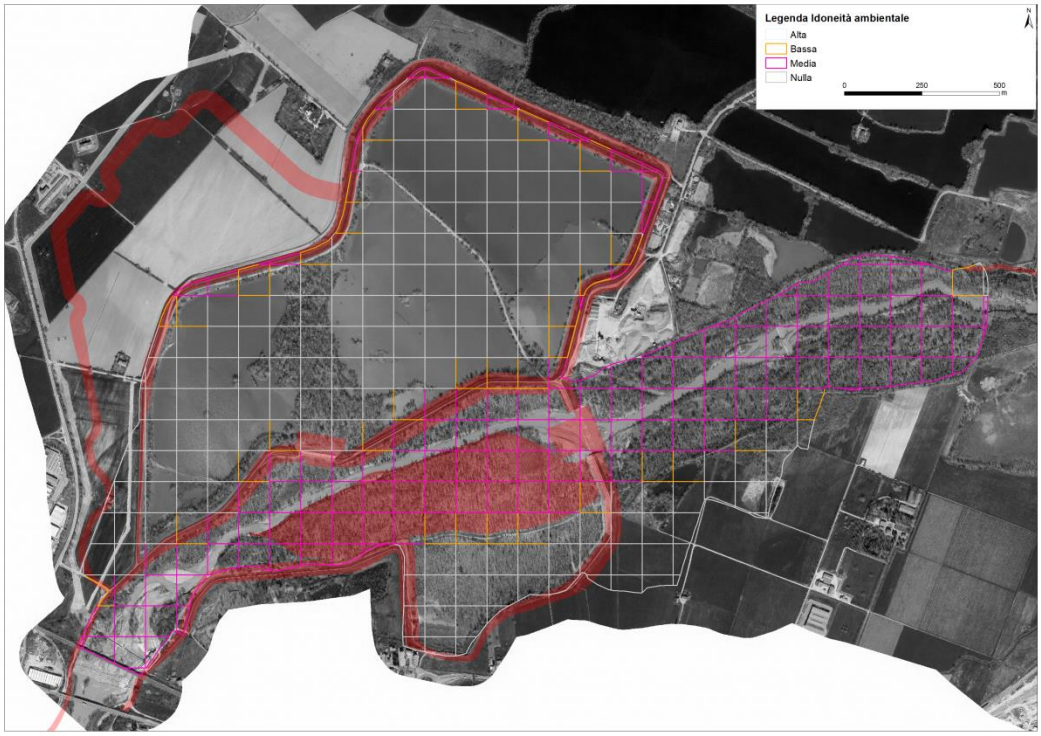


Figura 179. Idoneità ambientale Storno.

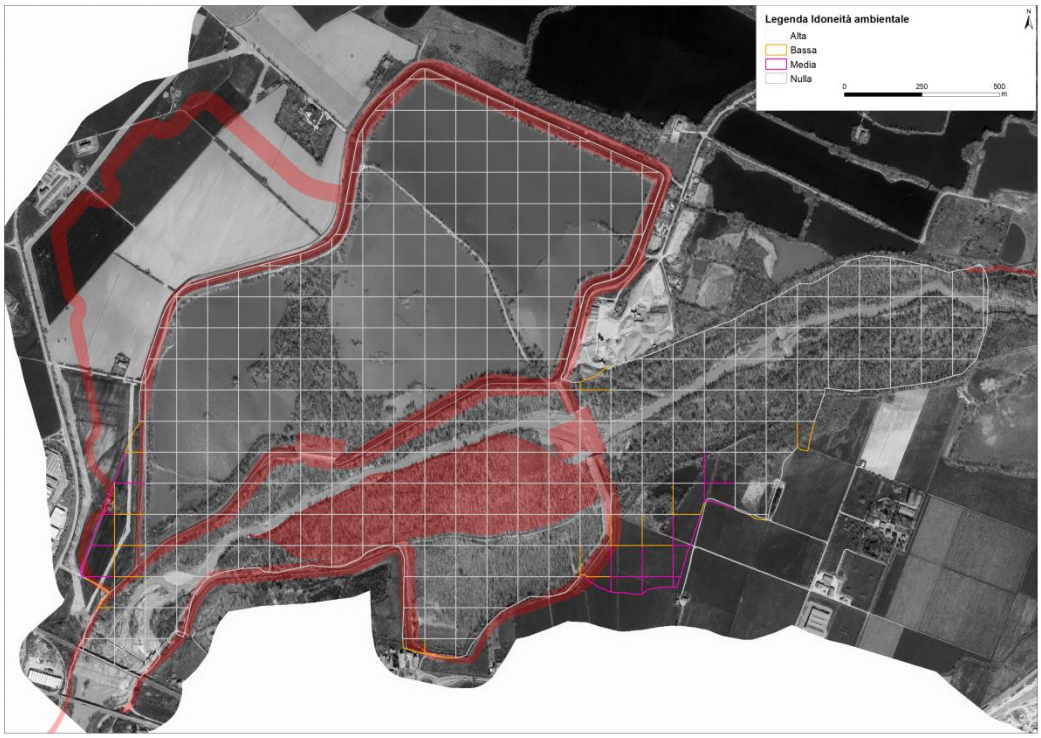


Figura 180. Idoneità ambientale Tarabusino.

Figura 181. Idoneità ambientale Tarabuso.

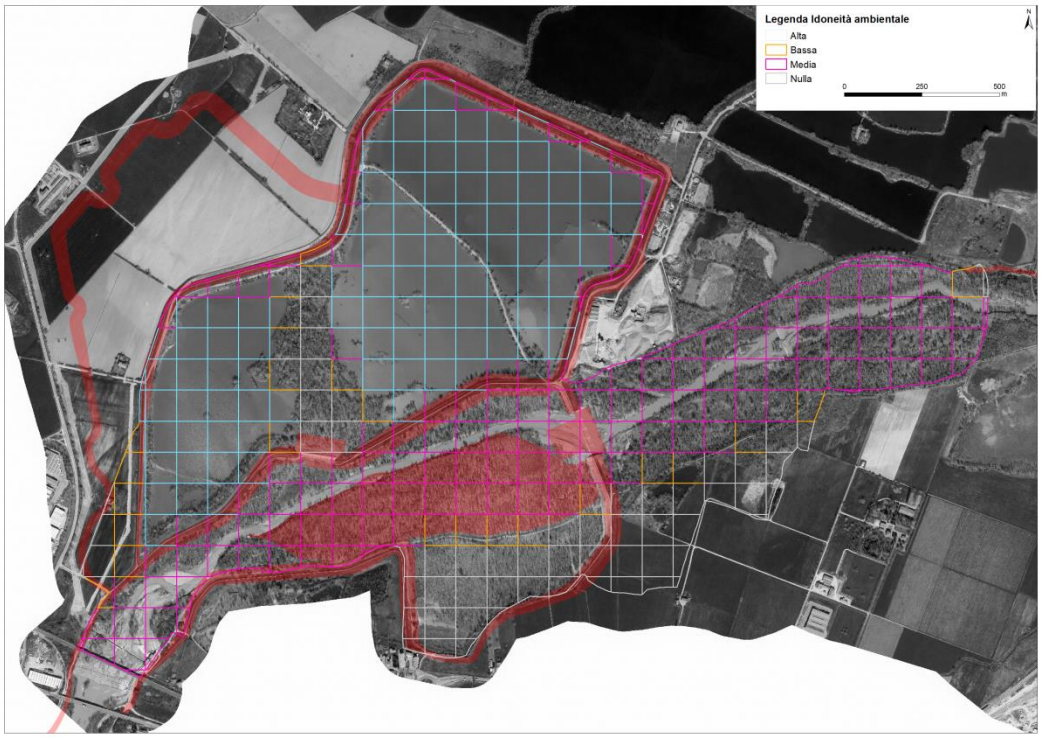


Figura 182. Idoneità ambientale Topino.

IDONEITÀ AMBIENTALE MAMMIFERI

Figura 183. Idoneità ambientale Istrice.

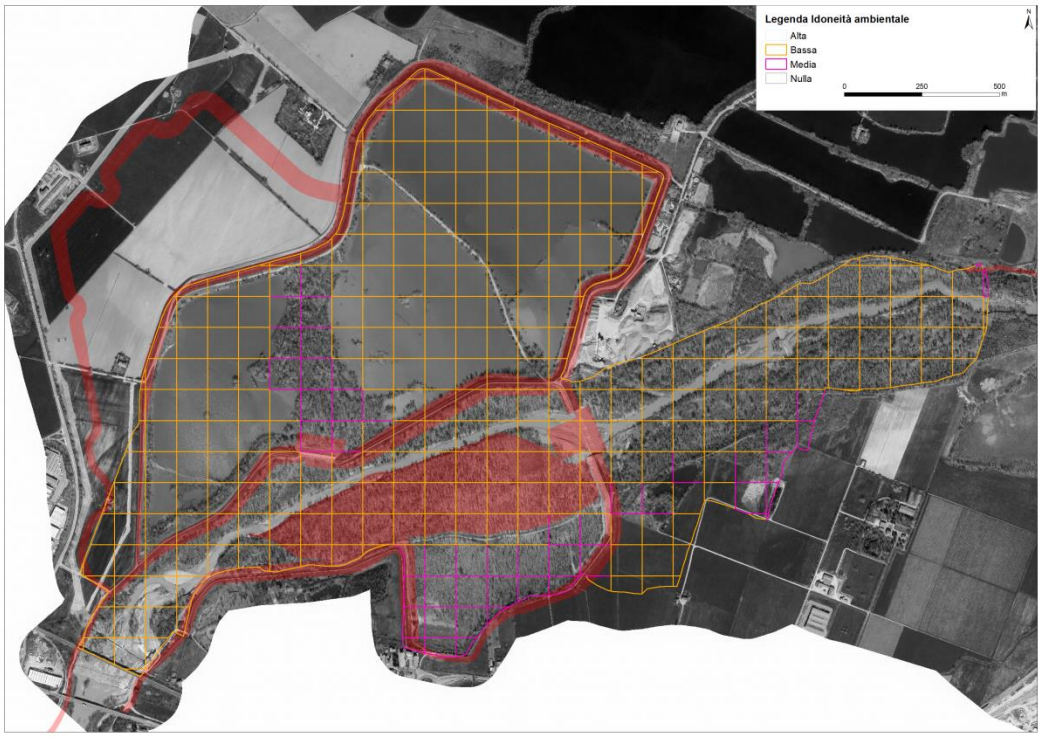


Figura 184. Idoneità ambientale Nottola.

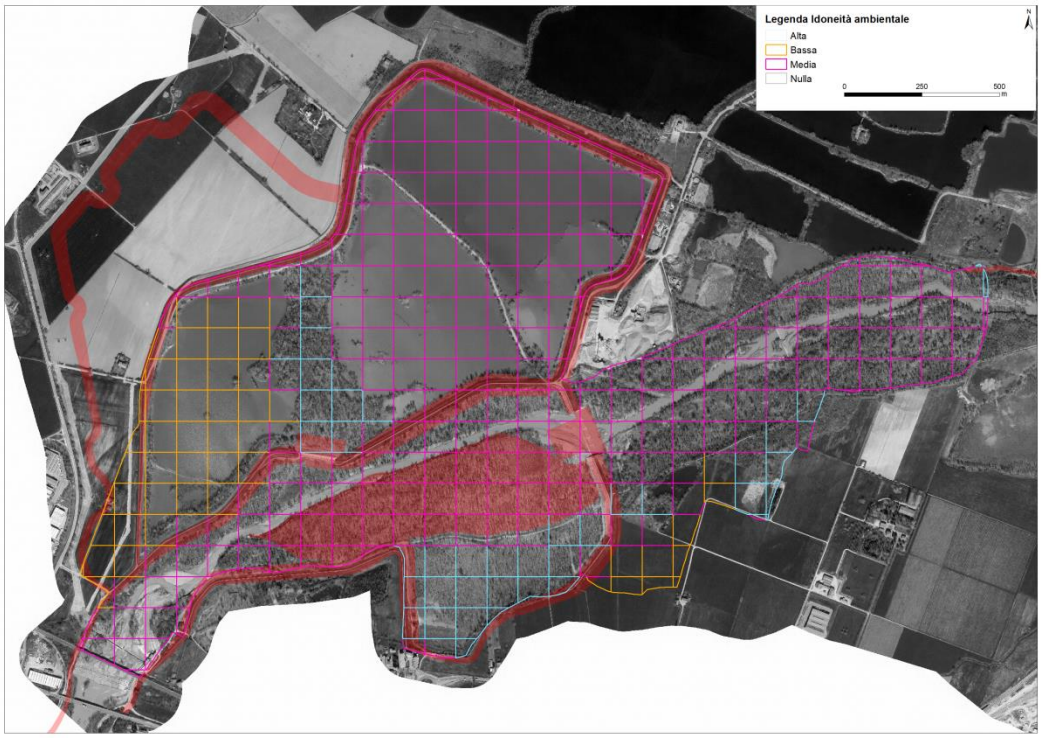


Figura 185. Idoneità ambientale Pipistrello albolimbato.

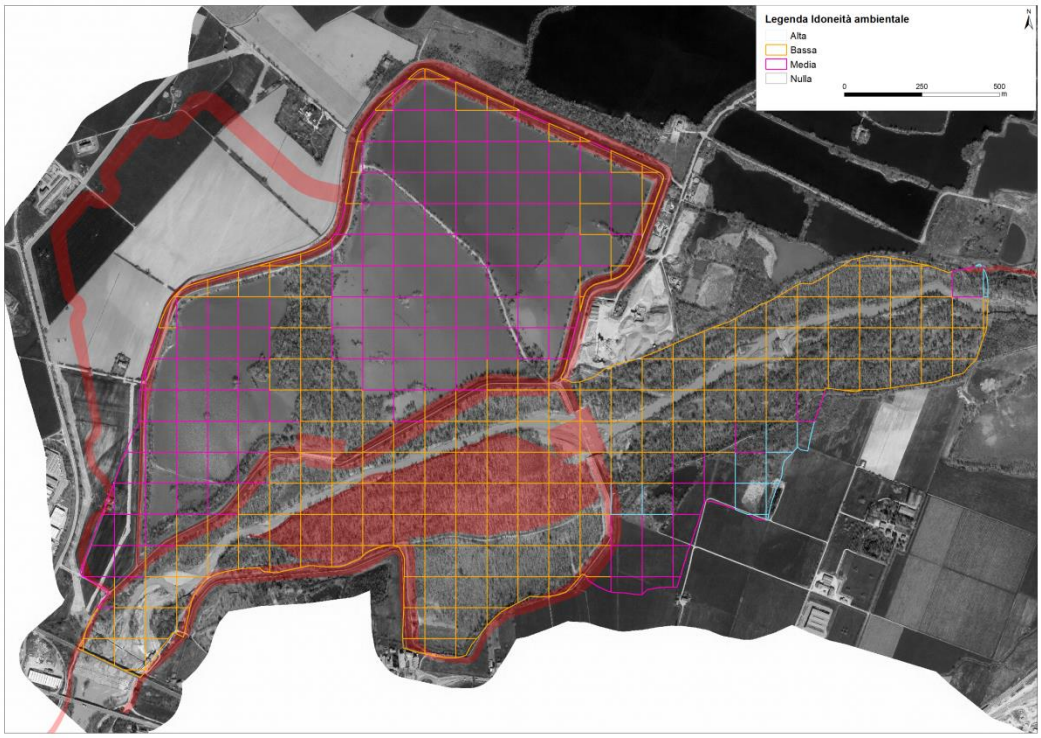


Figura 186. Idoneità ambientale Pipistrello nano.

Figura 187. Idoneità ambientale Pipistrello Savi.

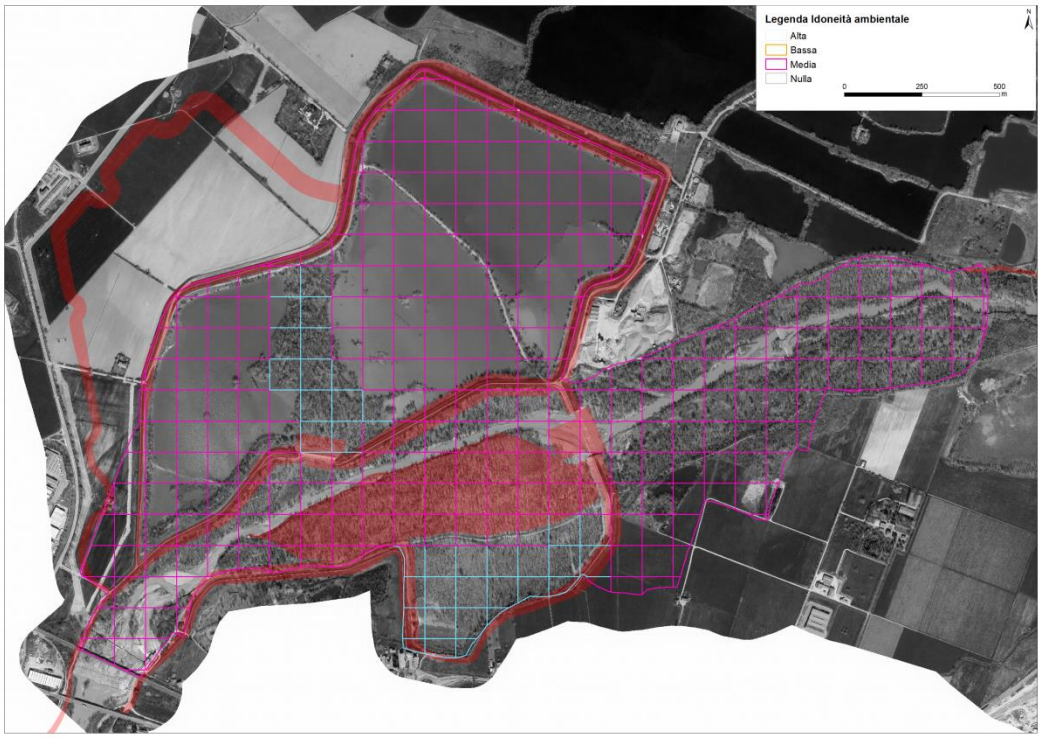


Figura 188. Idoneità ambientale Serotino.

IDONEITÀ AMBIENTALE RETTILI

Figura 189. Idoneità ambientale Biacco.

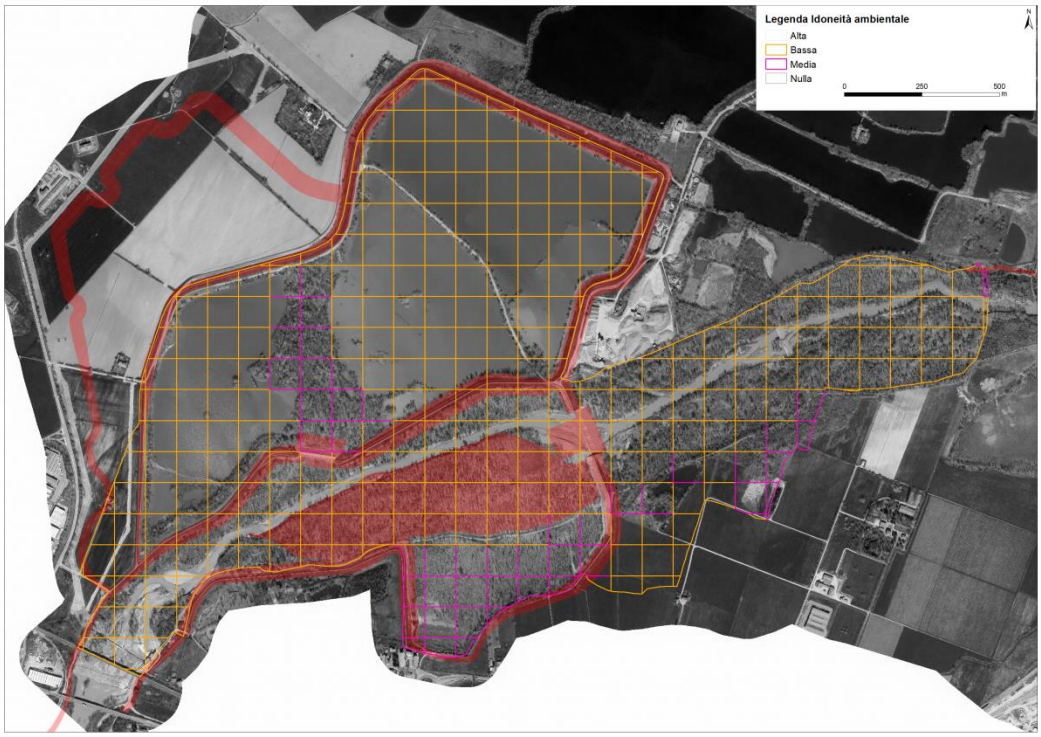


Figura 190. Idoneità ambientale Lucertola muraiola.

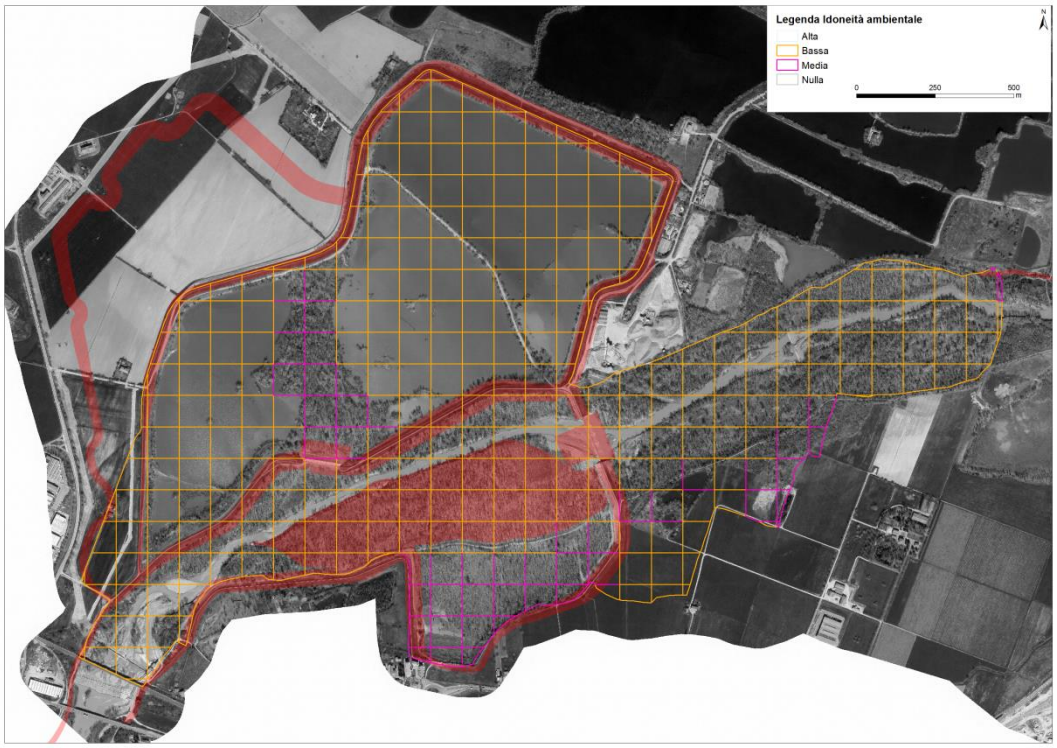
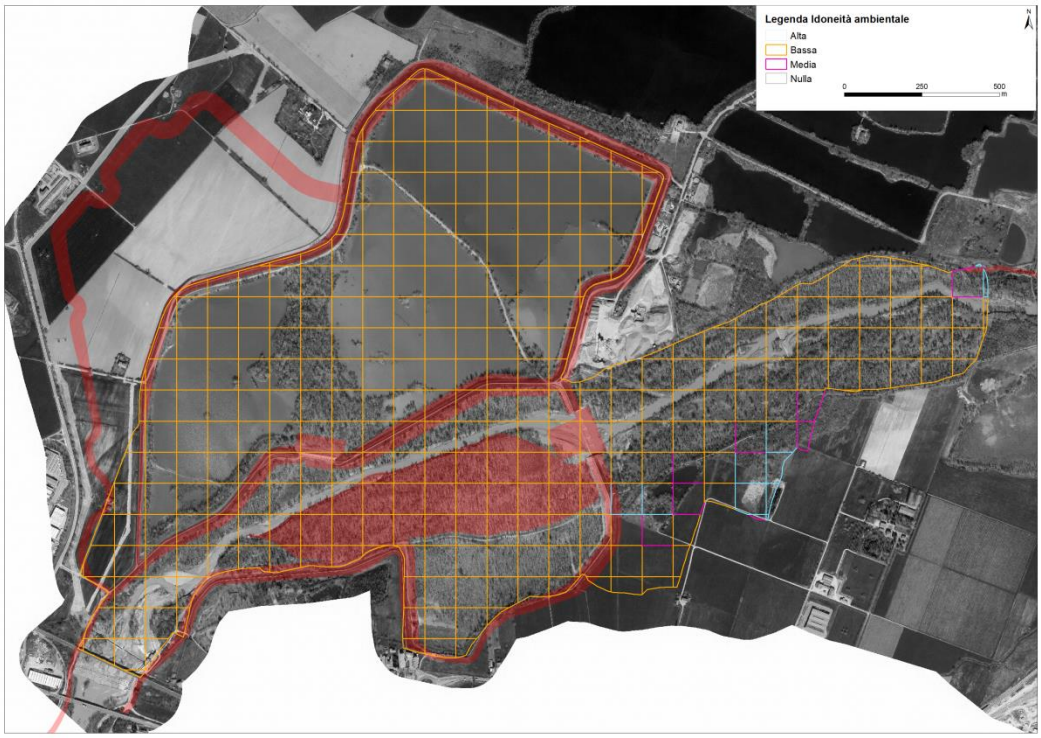


Figura 191. Idoneità ambientale Ramarro.



IDONEITÀ AMBIENTALE ANFIBI

Figura 192. Idoneità ambientale Raganella.

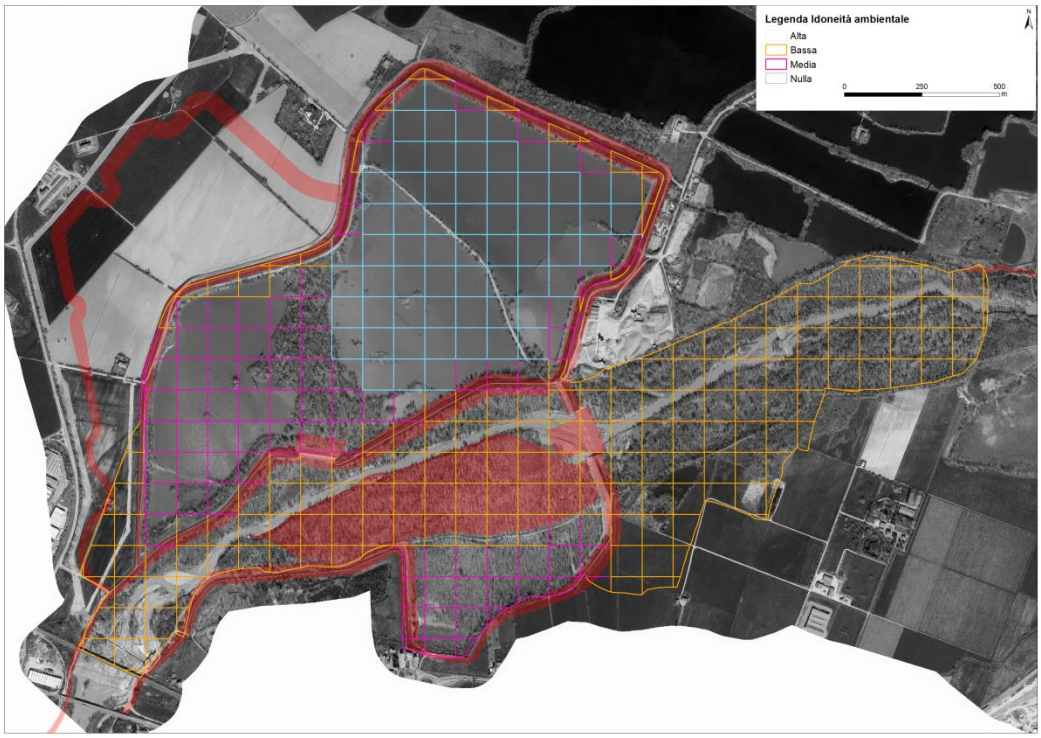


Figura 193. Idoneità ambientale Rana agile.

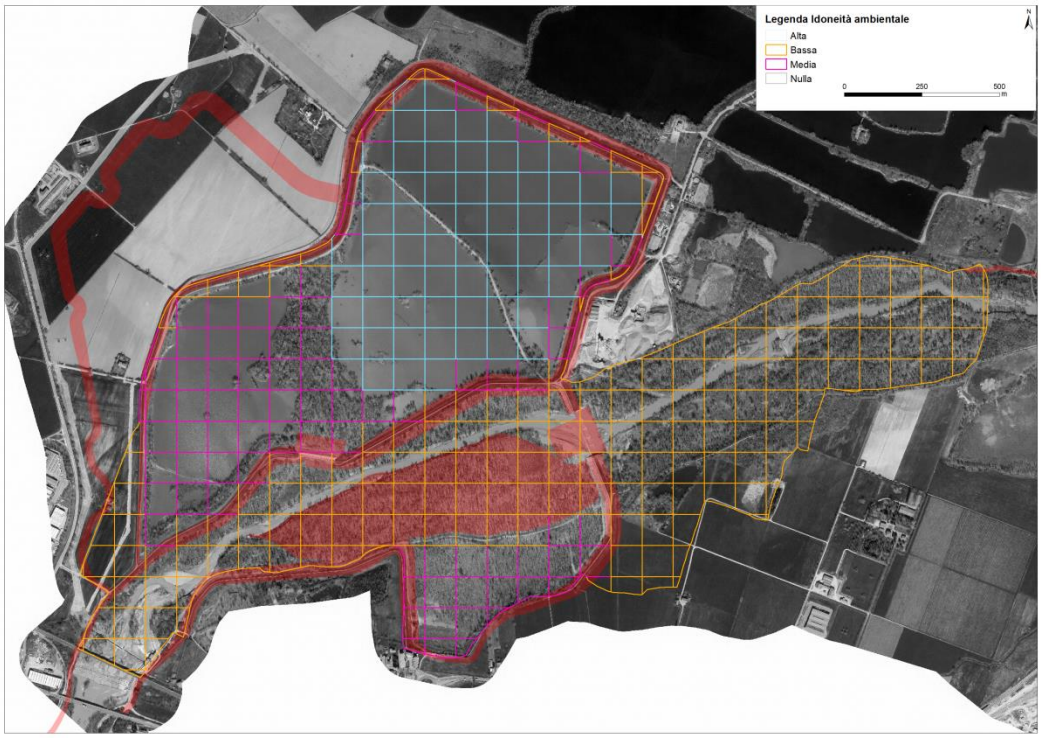


Figura 194. Idoneità ambientale Rana Lessona.

Figura 195. Idoneità ambientale Rospo smeraldino.

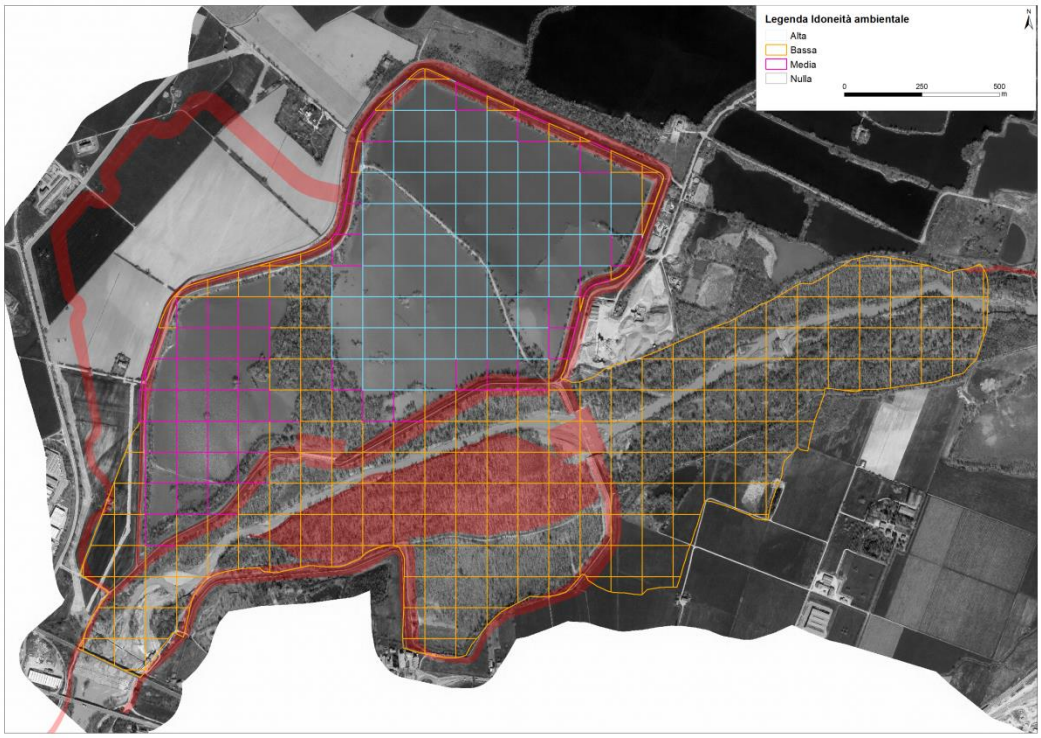


Figura 196. Idoneità ambientale Tritone crestato.

I risultati derivanti dall'idoneità ambientale delle specie per le quali è disponibile questo dato sono stati confrontati con le aree di ogni singolo intervento. L'elenco degli interventi di progetto è di seguito riportato.

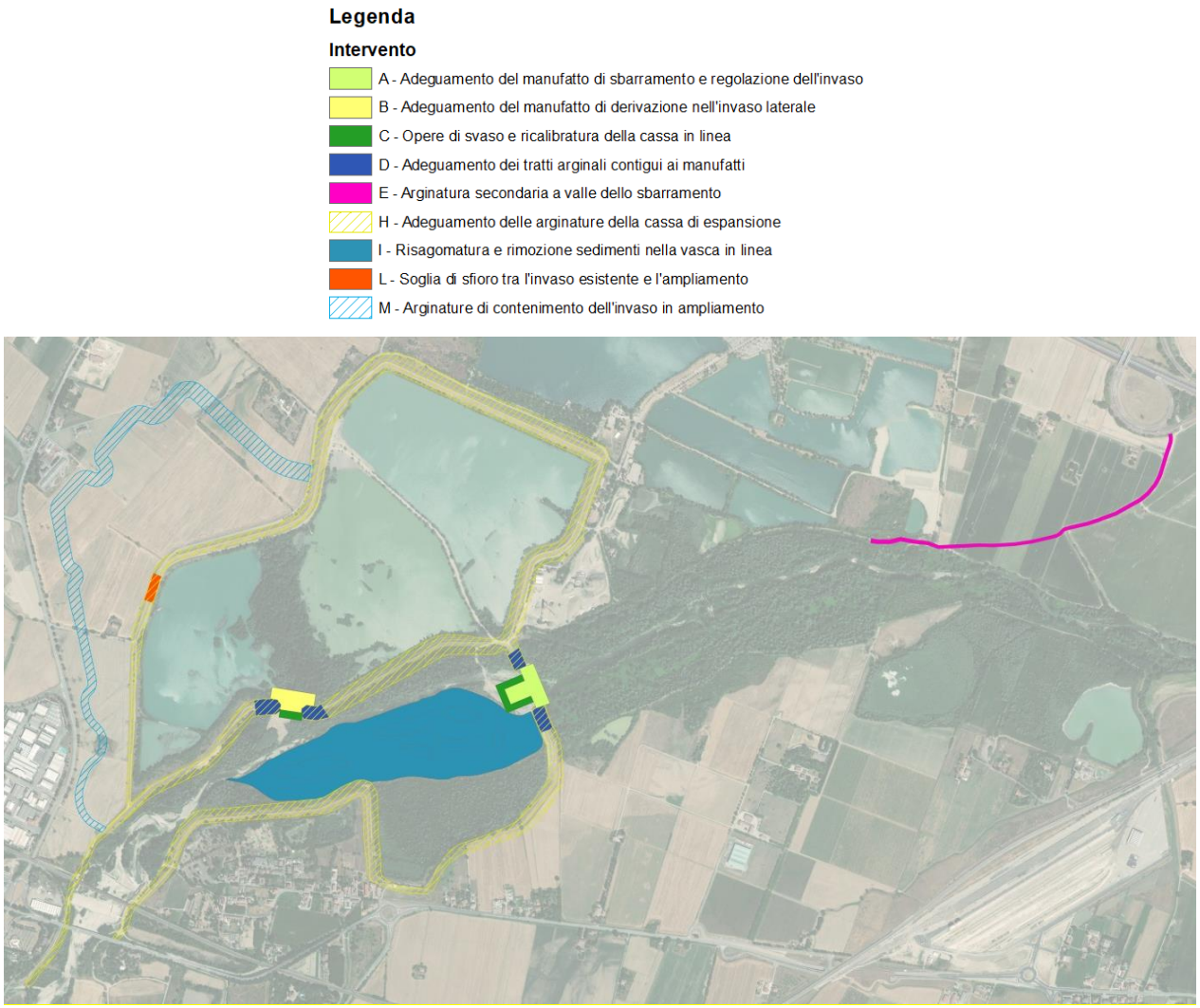


Tabella 18: Idoneità ambientale delle specie nelle aree di intervento.

	Lotto 1					Lotto 2		Lotto 3	
Specie	**Int. A**	**Int. B**	**Int. C**	**Int. D**	**Int. E**	**Int. H**	**Int. I**	**Int. L**	**Int. M**
Airone bianco maggiore	Nulla	Nulla Media	Nulla	Nulla Media	Nulla	Nulla Bassa Media Alta	Nulla Bassa	Bassa Media Alta	n.a.
Airone rosso	Media	Media	Media	Media	Nulla Bassa	Nulla Bassa Media Alta	Media	Media Alta	n.a.
Averla piccola	Nulla	Nulla	Nulla	Nulla	Bassa Media Alta	Nulla Media	Nulla	Nulla	n.a.
Beccapesci	Nulla	Nulla	Nulla	Nulla	Nulla	Nulla	Nulla	Nulla	n.a.
Biacco	Bassa	Bassa Media	Bassa	Bassa Media	Bassa Media	Bassa Media	Bassa Media	Bassa	n.a.
Capinera	Media	Media Alta	Media	Media Alta	Media Alta	Nulla Bassa Media Alta	Media Alta	Media Alta	n.a.
Cavaliere d'Italia	Nulla	Nulla	Nulla	Nulla Bassa	Nulla	Nulla Bassa Media Alta	Nulla	Bassa Media Alta	n.a.
Cuculo	Nulla	Nulla Alta	Nulla	Nulla Media Alta	Bassa Media Alta	Nulla Bassa Media Alta	Nulla Bassa Media	Bassa Alta	n.a.
Falco di palude	Media	Nulla Media	Media	Nulla Bassa Media	Nulla Bassa	Nulla Bassa Media Alta	Nulla Bassa Media	Media Alta	n.a.
Garzetta	Bassa	Bassa Media	Bassa	Bassa Media	Bassa Media	Nulla Bassa Media	Bassa Media	Nulla Bassa	n.a.
Istrice	Bassa	Bassa Media	Bassa	Bassa Media	Bassa Media	Bassa Media	Bassa Media	Bassa	n.a.
Lucertola muraiola	Bassa	Bassa Media	Bassa	Bassa Media	Bassa Media	Bassa Media	Bassa Media	Bassa	n.a.
Martin pescatore	Alta	NullaBa ssa Media Alta	Alta	NullaBa ssa Media Alta	Nulla Bassa Media	Nulla Bassa Media Alta	Bassa Media Alta	Alta	n.a.
Nitticora	Nulla	Nulla Media	Nulla	Nulla Media	Nulla	Nulla Bassa Media Alta	Nulla Bassa Media	Bassa Media Alta	n.a.
Nottola	Media	Media Alta	Media	Media Alta	Media Alta	Bassa Media Alta	Media Alta	Bassa Media	n.a.

	Lotto 1					Lotto 2		Lotto 3	
Specie	**Int. A**	**Int. B**	**Int. C**	**Int. D**	**Int. E**	**Int. H**	**Int. I**	**Int. L**	**Int. M**
Pipistrello albolimbato	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Media Alta	Bassa Media Alta	Bassa	Bassa Media	n.a.
Pipistrello nano	Media	Media	Media	Media	Media Alta	Media Alta	Media	Media	n.a.
Pipistrello Savi	Media	Media Alta	Media	Media Alta	Media	Media Alta	Media Alta	Media	n.a.
Raganella	Bassa	Bassa Media	Bassa	Bassa Media	Bassa	Bassa Media Alta	Bassa Media	Bassa Media	n.a.
Ramarro	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Media Alta	Bassa Alta	Bassa	Bassa	n.a.
Rana agile	Bassa	Bassa Media	Bassa	Bassa Media	Bassa	Bassa Media Alta	Bassa Media	Bassa Media	n.a.
Rana Lessona	Alta	Bassa Media Alta	Alta	Bassa Media Alta	Bassa Media	Bassa Media Alta	Bassa Media Alta	Alta	n.a.
Rospo smeraldino	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa Media Alta	Bassa	Bassa Media	n.a.
Serotino	Bassa	Bassa Media Alta	Bassa	Bassa Media Alta	Bassa Media	Bassa Media Alta	Bassa Media Alta	Bassa	n.a.
Sterna comune	Media	NullaBassaMedia	Media	Media Bassa Media	Nulla Bassa	Nulla Bassa Media	Nulla Bassa Media	Nulla Bassa	n.a.
Storno	Nulla	Nulla	Nulla	Nulla	Nulla	Nulla Bassa Media	Nulla	Nulla	n.a.
Tarabusino	Alta	Nulla Bassa MediaAlta	Alta	Nulla Bassa MediaAlta	Nulla Bassa Media	Nulla Bassa Media Alta	Bassa Media Alta	Alta	n.a.
Tarabuso	Media	Nulla BassaMedia	Media	Nulla BassaMedia	Nulla Bassa	Nulla Bassa Media Alta	Nulla Bassa Media	Media Alta	n.a.
Topino	Alta	Nulla Bassa Alta	Alta	Nulla Bassa Alta	Nulla Bassa Media	Nulla Bassa Media Alta	Bassa Media Alta	Media Alta	n.a.
Tritone crestato	Bassa	Bassa Media	Bassa	Bassa Media	Bassa	Bassa Media Alta	Bassa Media	Bassa Media	n.a.

n.a. = non applicabile in quanto l'intervento M ricade al di fuori della ZSC/ZPS "Casse di espansione del Fiume Secchia".

2.6.1 *FAUNA ITTICA*

La Regione Emilia Romagna, con L.R. Regionale 22 febbraio 1993 n.11 definisce all'art.8 le Zone ittiche omogenee, suddividendo i bacini idrografici in quattro zone omogenee per la gestione ittica, abrogata poi dall'art. 27 della LEGGE REGIONALE 07 novembre 2012, n. 11. Le zone omogenee sono di seguito riportate:

- ZONA A specie ittiche delle acque interne, specie marine presenti nelle acque salmastre e nel corso del Po;
- ZONA B acque di pianura e bonifica Ciprinidi limnofili Tinca, Carpa, Luccio, Anguilla;
- ZONA C acque collinari Ciprinidi reofili Cavedano, Barbo Lasca, Vairone ed altre;
- ZONA D di montagna Salmonidi in particolare Trota, Scazzone.

Con la DGR n. 1554 del 26/04/1994, il Bacino del Secchia è stato suddiviso come di seguito:

- ZONA B: dal ponte della Veggia a Sassuolo a valle per Torrente Fossa;
- ZONA C: torrente Dolo dalla sua immissione nel bacino di Fontanaluccia a valle e torrente Dragone;
- ZONA D: torrente Dolo-Dragone Rossenna e Mocogno a monte della zona C.

La Provincia istituisce inoltre le zone di protezione dove l'esercizio della pesca e le attività di disturbo e danneggiamento delle specie ittiche sono vietate, in base alla L.R. 22 febbraio 1993 nr.11:

- ZRF: zone di ripopolamento e frega istituite per favorire le fasi essenziali del ciclo biologico e sono finalizzate alla riproduzione e ripopolamento mediante cattura di altre zone. Hanno natura gestionale e la pesca è vietata;
- ZPFI: zone di protezione della fauna ittica Istituite per la salvaguardia di specie ittiche autoctone di particolare pregio. Hanno natura gestionale e conservazionistica, con permanenti o temporanei divieti di pesca e sono ammesse le catture;
- ZPI: zone di protezione integrale per la conservazione di ambienti di pregio: hanno natura solo conservazionistica e sono vietate sia la pesca che le catture;
- ZRSP: zone a regime speciale di pesca dove l'attività di pesca è regolamentata in maniera specifica, con provvedimenti ulteriormente restrittivi (zone no Kill-solo esche artificiali e conservazione del pesce).

Nel Programma Ittico Regionale 2019/2020 per la Provincia di Modena viene evidenziata la presenza di una zona di ripopolamento e di frega nel Fiume Secchia – Comune Modena: dal metanodotto SNAM in località Marzaglia a 50 m a valle del manufatto a difesa del ponte FF.SS..

Per la caratterizzazione della fauna ittica sono stati utilizzate le informazioni estrapolate dalla pubblicazione "la Fauna ittica nelle province di Modena e Reggio Emilia" di Mauro Ferri, Luigi Sala e Paolo Tongiorgi (a cura della Federazione Italiana Pesca Sportiva e Attività Subacquea (F.I.P.S.) Sezione di Modena Provincia di Modena (1986) e dal Formulario Standard delle Aree Natura 2000 interessate.

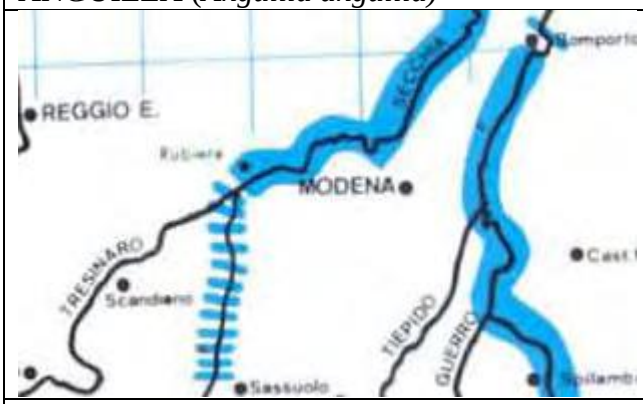
Tabella 19: Fauna ittica nelle province di Modena e Reggio Emilia.

Cheppia (*Alosa fallax)*	
	In Emilia, compie regolari migrazioni lungo il Secchia, seppure con un numero minore di individui rispetto al passato, mentre rari esemplari risalgono dal Po nel Panaro e nel torrente Enza. Nel Secchia, le Cheppie risalgono lungo il tratto di pianura fino allo sbarramento costruito in corrispondenza della "cassa di espansione" di Rubiera-Marzaglia, che solo pochi individui riescono a superare. In passato, le Cheppie erano segnalate numerose anche nel torrente Enza, fino all'altezza di Ciano, mentre oggi solo pochi individui raggiungono a mala pena Sorbolo.

LUCCIO (*Esox cisalpinus*)	
	Questa specie è sempre stata rara nei corsi d'acqua modenesi e reggiani; attualmente la si può ritenere quasi del tutto scomparsa. Catture del tutto occasionali di lucci si registrano in due brevi tratti di media pianura dei fiumi Panaro e Secchia e nel tratto più prossimo al fiume Po del torrente Enza. Si rinviene invece con maggiore frequenza nelle acque di bonifica della bassa pianura dove, almeno sporadicamente, sembra anche riprodursi.
CAVEDANO (*Squaius squalus*)	
	È comune lungo le aste dei fiumi e nei tributari principali della bassa pianura modenese e reggiana, fino al limite superiore delle acque di categoria C. Più a monte si rarefà rapidamente, soprattutto perché i suoi spostamenti lungo i corsi d'acqua s0- no impediti dalla presenza di numerosi manufatti e sbarramenti. Lungo il corso del fiume Panaro è da notare inoltre un fenomeno comune anche a molte altre specie: a valle di Bomporto, dove il canale Naviglio si immette nel Panaro, a causa del pesante carico inquinante che si riversa nel fiume, il Cavedano diviene più raro.
SCARDOLA (*Scardinius hesperidicus*)	
	È una delle specie più comuni ed abbondanti nelle acque di pianura del bacino del fiume Po. Nelle province di Modena e Reggio Emilia è presente, in particolare, nei tratti planiziari dei fiumi Panaro e Secchia e del torrente Enza, e ancor più nella rete dei canali di bonifica e di irrigazione.

ALBORELLA (*Alburnus arborella*)	
	È comunissima in tutta la pianura padana e si spinge fino alla zona collinare. A causa dell'alto tasso di inquinamento delle acque, l'Alborella è oggi praticamente assente nel basso corso del Panaro, a valle di Bomporto; abbondante è invece a monte di questa località, e torna a rarefarsi solo man mano che ci si inoltra nella collina. Nel Secchia e nell'Enza è più o meno comune nel tratto di pianura.
LASCA (*Protochondrostoma genei)*	
	Nelle acque delle province di Modena e Reggio Emilia, la Lasca popola le aste del Panaro, Secchia e Enza e i loro principali affluenti. Scarsa nella zona di media montagna, diviene sempre più numerosa scendendo verso valle. La sua distribuzione quantitativa appare tuttavia discontinua; tratti ove è più numerosa si alternano ad altri dove è rarefatta. Questo fenomeno è dovuto non solo alla diversa morfologia dei vari tratti dei corsi d'acqua, ma anche alla presenza sui fiumi di sbarramenti, scarichi inquinanti e a variazioni della portata idrica.
BARBO COMUNE (*Barbus plebejus)*	
	Nei bacini modenesi e reggiani il Barbo è generalmente presente dall'alta pianura fino a tutto il medio Appennino ed è comune nelle acque di categoria C. Nel Panaro è più frequente che nel Secchia, dove lo si ritrova anche in alcuni degli affluenti principali (torrenti Secchiello e Dolo).

CARASSIO (*Carassius carassius)*	
	Nel modenese e nel reggiano, è abbondante nel tratto di pianura dei fiumi Panaro (fino a Spilamberto) e Secchia (fino all'altezza di Castellarano) nonché nel tratto terminale del torrente Enza. Per la già ricordata resistenza ai carichi inquinanti non si registra per il Carassio la drammatica diminuzione di individui segnalata per altre specie nel Panaro a valle di Bomporto. È comune nelle acque dei canali di bonifica.
CARPA (*Cyprinus carpio)*	
	Nelle acque delle province di Modena e Reggio Emilia, la Carpa comune e la Carpa a specchi presentano, più o meno, la stessa distribuzione; la forma "a specchi" è tuttavia più rara. la Carpa è abbondante nel trano dì pianura del Panaro fino all'altezza di Bomporto, a valle del quale tende a rarefarsi a causa delle condizioni di inquinamento del fiume. Nel Secchia. a causa del regime torrentizio, la presenza della Carpa è mediocre.
COBITE (*Cobitis bilineata)*	
	È comune nei canali di bonifica della pianura emiliana e localmente anche nei corsi d'acqua naturali. Si ritrova nel Panaro, dalla confluenza tra i torrenti Leo e Scoltenna fino all'altezza di Modena, e nei suoi affluenti i torrenti Tiepido e Guerra. Nel bacino del Secchia è presente, ma poco comune, dall'alta pianura alla media montagna e localmente anche più a monte (ad es. nel tratto terminale del torrente 0010)

ANGUILLA (*Anguilla anguilla)*	
	Nei bacini dei corsi d'acqua modenesi e reggiani, come d'altra parte in molte altre zone, è in forte diminuzione. Le cause non sono del tutto note, ma certamente vi contribuiscono l'inquinamento delle acque e la presenza di sbarramenti che ne ostacolano le migrazioni. Oltre che nei canali di irrigazione e di bonifica, l'anguilla è presente nei fiumi Panaro e Secchia fino a tutto il medio Appennino
PESCE GATTO (*Ameiurus melas*)	
	Nell'Emilia-Romagna, il Pesce gatto viene intensamente allevato per scopi alimentari; in altre regioni, invece, le sue carni non sono apprezzate. Nelle province di Modena e Reggio Emilia, è comune soprattutto nei canali di bonifica della bassa pianura che vengono continuamente ripopolati da esemplari sfuggiti agli allevamenti. Nel Secchia é comune nel tratto di pianura.
PERSICO SOLE (*Lepomis gibbosus)*	
	Nelle province di Modena e Reggio Emilia, il Persico sole é molto comune nei canali di bonifica. È pure presente, seppure non altrettanto abbondante. anche nei tratti di pianura dei fiumi Secchia e Panaro.

PERSICO TROTA (*Micropteurs salmoides)*	
	Nella pianura modenese e reggiana, la sua presenza è limitata ai pochi ambienti adatti alla sua biologia. costituiti dai bacini artificiali e dai laghetti formatisi nelle cave per l'escavazione della sabbia e della ghiaia abbandonate. Si rinviene talvolta anche nel medio corso del fiume Panaro e del Secchia, all'altezza delle "casse di espansione" dalle Quali numerosi esemplari sfuggono stagionalmente ed entrano nei fiumi. La presenza del Persico trota nelle acque di bonifica è invece legata esclusivamente agli interventi di ripopolamento.
GHIOZZO (*Padogobius bonelli)*	
	Nel Secchia è sporadicamente presente in pianura mentre è comune nel trattoo collina· re, lino alla confluenza dei torrenti Dolo e Dragone.
PERSICO REALE (*Perca fluviatilis)*	
Sul versante appenninico del bacino del Po mancano ambienti adatti all'insediamento di questa specie che è tuttavia presente nelle acque dei canali di bonifica e nei laghetti formatisi nelle cave di sabbia o ghiaia abbandonate (ad es. nelle "casse di espansione" del fiume Secchia) dove è immessa a scopo di ripopolamento. Alcuni esemplari provenienti da Po entrano, comunque, sporadicamente nel tratto terminate dei fiumi Panaro e Secchia	

I dati relativi alla fauna ittica di seguito riportati derivano dalla consultazione del Formulario standard delle Aree Natura 2000.

Tabella 20: Fauna di interesse comunitario presenti nel SIC-ZPS – elenco pesci.

Codice Specie	Classe	Specie	Nome Comune	Allegato2_DirHabitat	Allegato4_DirHabitat	Allegato5_DirHabitat	NON conservazionistico	Target RER
70009	Pesci	*Barbus plebejus*	Barbo comune	SI				
70001	Pesci	*Alosa fallax*	Cheppia	SI				
70007	Pesci	*Cobitis taenia*	Cobite	SI				
	Pesci	*Padogobius martensii*	Ghiozzo padano					SI
	Pesci	*Gobio gobio*	Gobione					SI
70011	Pesci	*Chondrostoma genei*	Lasca	SI				
	Pesci	*Rutilus erythrophthalmus*	Triotto					SI

Il barbo comune e la lasca sono due specie di ciprinidi reofili tipiche delle acque correnti e fondali ghiaiosi e sono caratteristiche del tratto di Fiume Secchia all'interno delle Aree Natura 2000 presenti, mentre il cobite, che predilige le zone a corrente moderata o assente e fondali con sabbia e/o limito può essere presente sia nell'alveo del fiume che nelle casse di espansione.

La cheppia risale dal Mare Adriatico al Po e ai suoi affluenti per raggiungere gli areali di riproduzione e la sua presenza è legata alla possibilità di raggiungere il sito nel periodo primaverile, prediligendo i ghiareti dell'alta pianura: le giovani cheppie possono essere invece rinvenute durante il periodo estivo/autunnale, in attesa di migrare verso il mare, frequentando in modo occasionale il sito, a causa degli sbarramenti che ne favoriscono la risalita verso monte.

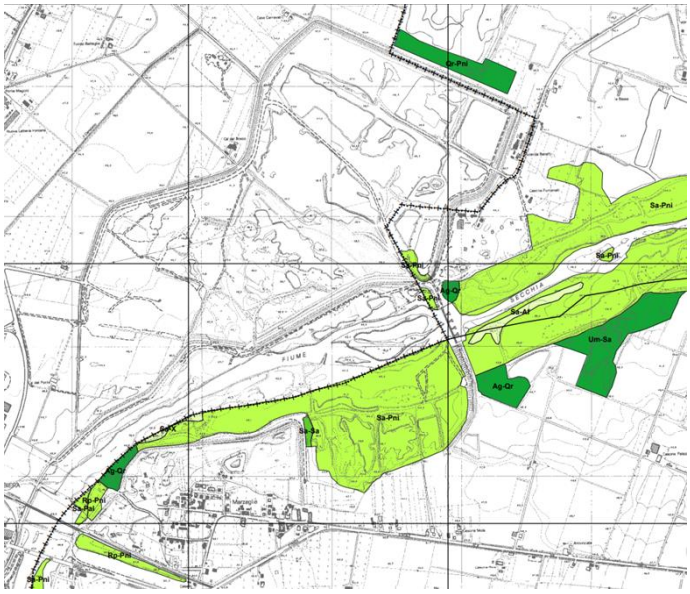
Barbo comune, lasca e cobite sono invece presenti con popolazioni abbastanza conservate.

2.7 ECOSISTEMI

2.7.1 *FLORA E VEGETAZIONE*

La componente vegetazionale presente è caratterizzata dal punto di vista pianificatorio all'interno anche della Carta Forestale del PTCP di Modena (figura seguente). Secondo l'estratto di seguito riportato, la componente vegetazionale presente lungo le sponde del Fiume Secchia e sugli argini localizzati in prossimità delle casse di espansione è caratterizzata dalla presenza di soprassuolo boschivi di latifoglie ed ambienti a vegetazione arbustiva in evoluzione. Diffusa la presenza di *Salix alba* e *Populus nigra*.

Figura 197: tav. 1.17 QC 'carta forestale' (PTCP Modena).



VOCI DI LEGENDA

TIPOLOGIE DELLE AREE FORESTALI	
	Fustaia
	Ceduo
	Soprassuolo boschivo con forma di governo difficilmente identificabile o molto irregolare
	Arbusteto
	Area percorsa da incendio (con grado di copertura arborea < 20%)
	Area temporaneamente priva di vegetazione (copertura arborea < 20%) a causa di frane o danni da eventi meteorici

TIPOLOGIE DELLE AREE AGRICOLE	
	Castagneto da frutto coltivato
	Altro impianto di arboricoltura da legno

TIPOLOGIE DELLE AREE URBANE	
	Parco e/o giardino storico

SPECIE PRINCIPALE

Aa	Abies alba	Pal	Populus alba
Aal	Ailanthus altissima	Pav	Prunus avium
Ac	Acer campestre	Pex	Pinus wallichiana
Aco	Alnus cordata	Pl	Pinus laricio
Af	Amorpha fruticosa	Pm	Pinus mugo
Ag	Alnus glutinosa	Pme	Pseudotsuga menziesii
Ah	Aesculus hippocastanum	Pn	Pinus nigra
Ai	Alnus incana	Pni	Populus nigra
Am	Acer monspessulanum	Po	Platanus orientalis
Ao	Acer opulifolium	Pp	Pinus pinaster
Ap	Acer pseudoplatanus	Ppu	Picea pungens
Apl	Acer platanoides	Ps	Pinus sylvestris
Av	Alnus viridis	Psp	Prunus spinosa
Bp	Betula pendula	Pst	Pinus strobus
C	Cedrus sp.	Pt	Populus tremula
Ca	Celtis australis	Py	Pyrus sp.
Cav	Corylus avellana	Q	Quercus spp.
Cb	Carpinus betulus	Qc	Quercus cerris
Cc	Cotinus coggygria	Qpe	Quercus petraea
Cmo	Crataegus monogyna	Qps	Quercus crenata
Cr	Crataegus sp.	Qpu	Quercus pubescens
Cs	Castanea sativa	Qr	Quercus robur
Csa	Cornus sanguinea	Qru	Quercus rubra
Cse	Cupressus sempervirens	R	Rubus sp.
Cy	Cytisus sessilifolius	Rc	Rosa canina
Fa	Fraxinus oxycarpa	Rp	Robinia pseudoacacia
Fe	Fraxinus excelsior	Sa	Salix alba
Fo	Fraxinus ornus	Sar	Sorbus aria
Fs	Fagus sylvatica	Sau	Sorbus aucuparia
Hr	Hippophae rhamnoides	Sc	Salix caprea
Jc	Juniperus communis	Sj	Spartium junceum
Jn	Juglans nigra	Sni	Sambucus nigra
Jr	Juglans regia	Sra	Sambucus racemosa
La	Laburnum sp.	Ss	Sarothamnus scoparius, Cytisus s.
Ld	Larix decidua	St	Sorbus torminalis
Ma	Morus alba	T	Tamarix sp.
Oc	Ostrya carpinifolia	Tp	Tilia platyphyllos
P	Populus deltoides x euroamericana	Ug	Ulmus glabra
Pa	Picea excelsa	Um	Ulmus minor

ALTRE SIMBOLOGIE
X Specie non determinata

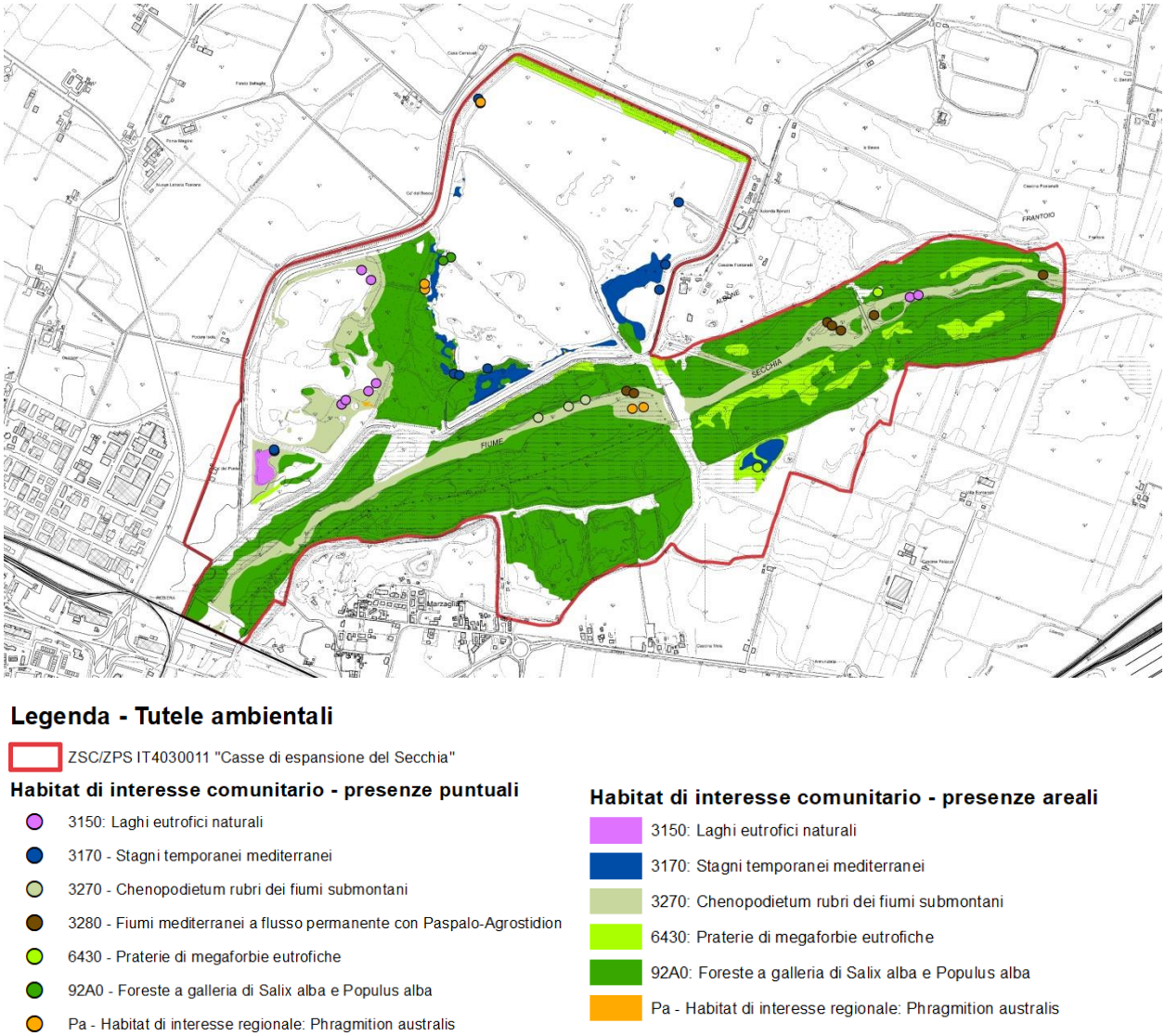
Specie presenti

Con particolare riferimento alla vegetazione, deve essere sottolineato come l'area di indagine è caratterizzata dalla presenza di habitat di elevato pregio naturalistico, tutelati ai sensi della Direttiva Habitat 92/43/CEE. Si tratta infatti di habtiat di interesse comunitario, che sono di seguito riassunti e cartografati in Figura 198 (estratto della Carta degli habitat del Piano di Gestione del SIC/ZPS).

Tabella 21: Habitat di interesse comunitario presenti nella ZSC-ZPS.

Codice	Superficie (ha)	Rappresentatività	Superficie relativa	Grado di conservazione	Valutazione globale
3130	1.00	B	C	B	B
3150	0.70	C	C	B	C
3170*	4.89	B	C	B	B
3270	10.14	B	C	A	A
3280	0.07	B	C	B	B
6430	9.36	B	C	B	B
92A0	105.57	B	C	B	B

Figura 198: Estratto Carta degli habitat Natura 2000 presenti nella ZSC-ZPS. Nota: l'habitat 3130 non è riportato nella cartografia ufficiale.



Con particolare riferimento alla vegetazione arborea dell'habitat 92A0 Foreste a galleria *Salix alba* e *Populus alba*, localizzato con in modo diffuso nella cassa in linea, si riscontrano segni di senescenza diffusa ed una condizione di stress maggiore rispetto ai popolamenti presenti a valle del manufatto regolatore.

Figura 199: Habitat 92A0.

Con specifico riferimento a questo habitat, nel quadro conoscitivo del Piano di Gestione della ZSC-ZPS si rileva come l'habitat 92A0, soprattutto nelle situazioni più distanti dal fiume ed in condizioni leggermente rialzate rispetto all'alveo fluviale, tende a virare verso fitocenosi appartenenti all'habitat 91E0*. In assenza di esondazioni regolari, per questi boschi tipici dei greti e degli alvei, è ipotizzabile che si trasformeranno lentamente in boschi della classe *Alnetae glutinosae* tipici dei terrazzi fluviali.

3130 - Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei *Littorelletea uniflorae* e/o degli *Isoëto-Nanojuncetea*

Vegetazione costituita da comunità anfibie di piccola taglia, sia perenni (riferibili all'ordine *Littorelletalia uniflorae*, tipo 22.12 x 22.31) che annuali pioniere (riferibili all'ordine *Nanocyperetalia fusci*; tipo 22.12 x 22.32), che si sviluppano ai margini di laghi, stagni e pozze con acque stagnanti, da oligotrofe (poco mineralizzate e povere di basi) a mesotrofe, su suoli umidi e fangosi soggetti a periodici disseccamenti. La vegetazione è prevalentemente annuale di piccola taglia e si sviluppa al margine di laghi, stagni e pozze su suoli fangosi, poveri di nutrienti e soggetti a disseccamenti, in situazioni effimere a incerta e localizzata. L'Habitat, distribuito dalla regione mediterranea a quella continentale ed alpina include le stazioni litoranee di corpi idrici lentici (oligo-mesotrofici) periodicamente emergenti a fondo molle ove proliferano specie anfibie e pioniere. Sono riconducibili all'Habitat le formazioni a piccoli ciperi annuali, quali *Cyperus fuscus*, *C. flavescens*, *C. michelianus* e *Cyperus squarrosus (a)*, ascritte alle associazione *Cyperetum flavescentis* e, più in generale, le comunità rilevabili al margine dei principali corsi d'acqua, delle zone umide planiziali che manifestano fasi periodiche di prosciugamento estivo (ad es. l'associazione *Samolo valerandi-Caricetum serotinae* o di pozze temporanee con fondo sabbioso-limoso. Sono compresi l'associazione *Callitricho-Sparganietum* e l'aggr. a *Rorippa islandica*, entrambe riferibili all'alleanza *Eleocharition acicularis*, a sua volta inquadrata nell'ordine *Littorelletalia uniflorae* (Gerdol & Tomaselli 1993) precedentemente attribuite all'habitat 3110 attualmente ritenuto assente in Emilia-Romagna.

3150 - Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocharition*

Habitat lacustri, palustri e di acque stagnanti eutrofiche, più o meno torbide, ricche di basi (pH > 7), con vegetazione dulciacquicola idrofitica azonale, galleggiante riferibile all'alleanza *Hydrocharition* o rizofitica sommersa a dominanza di *Potamogeton* di grande taglia (*Magnopotamion*). In accordo con diversi autori, l'habitat comprende senza grandi differenze funzionali un po' tutte le situazioni di acque con nutrienti, ospitanti con molte variazioni stagionali sia vegetazione pleustofitica (galleggiante e per certi versi natante) sia rizofite sommerse e fluttuanti, pertanto si riconducono all'Habitat 3150 anche: i popolamenti riferiti alla

vegetazione sommersa a predominio di *Potamogeton* di piccola taglia (*Parvopotamion*); i tappeti galleggianti di specie con foglie larghe (*Nymphaeion albae*).
Localmente la cenosi è stata rinvenuta in piccole anse lungo il corso del fiume Secchia e in situazioni puntiformi nel settore occidentale e meridionale del sito.

3170 - Stagni temporanei mediterranei

Sono due le fitocenosi (*Crypsio schoenoidis-Cyperetum micheliani,* fitocenon a *Cyperus fuscus*) presenti nel sito inquadrabili all'interno della classe *Isoëto-Nanojuncetea* (ordine *Nanocyperetalia* e alleanza *Nanocyperion*) che, secondo i manuali di riferimento utilizzati per l'attribuzione degli habitat presentano le caratteristiche floristiche e geobotaniche corrette per una loro inclusione nell'habitat prioritario 3170. Le fitocenosi rinvenute presentano connotati floristici termofili e alofili (es. *Crypsis schoenoides*).
Lo stato di conservazione appare buono. È opportuno segnalare però che queste fitocenosi non sono di facile gestione in quanto, **instaurandosi solitamente su substrati periodicamente sommersi con substrato limoso-argilloso, tendono a riformarsi, di anno in anno, in luoghi sempre diversi**, variazioni che dipendono sia dalle oscillazioni del livello dell'acqua durante la stagione vegetativa, ma soprattutto di anno in anno a seconda del verificarsi degli eventi di piena del fiume Secchia e dalla conseguente azione di laminazione offerta dalle casse di espansione. Il fatto che non esista un vero e proprio sistema per il controllo del deflusso dell'acqua dalle casse non consente di gestire attivamente le fasi di emersione e sommersione delle aree occupate dall'habitat, rendendo ancor più imprevedibile la presenza dell'habitat e la sua estensione. Quella cartografata è la superficie potenziale di espansione dell'habitat nel sito. Questi ambienti sembrano essere quelli di maggior pregio conservazionistico all'interno della ZSC-ZPS.

3270 - Fiumi con argini melmosi con vegetazione del *Chenopodion* p.p. e *Bidention* p.p.

Lungo il corso del fiume Secchia e in alcune aree intorno alle casse di espansione principali, soprattutto nella parte occidentale, ove affiora un substrato sabbioso-ghiaioso, risulta presente una cenosi pioniera appartenente all'ordine *Chenopodion rubri (Polygono lapathifolii-Xanthietum italici*), pertanto attribuita all'habitat 3270.

Questa fitocenosi non è di facile gestione in quanto**,** instaurandosi solitamente su substrati periodicamente sommersi, tende a riformarsi, di anno in anno, in luoghi sempre diversi. La loro localizzazione cartografica dei popolamenti e la loro estensione, possono essere soggette a variazioni di anno in anno, soprattutto nelle aree lungo il letto del fiume Secchia, frequentemente risagomato dagli eventi di piena. Da un punto di vista conservazionistico, infine, questo habitat non ospita specie di elevato valore conservazionistico e non presenta segnali di minaccia particolari.

3280 - Fiumi mediterranei a flusso permanente con specie di *Paspalo-Agrostidion*

Questo habitat include sponde e fasce perilacustri colonizzate da formazioni erbacee nitrofile annuali o perenni di contesti fluviali mediterranei dominati da comunità tendenzialmente monospecifiche di *Paspalum paspaloides*, specie neotropicale divenuta subcosmopolita che, ancorché di origine alloctona, tende ad accompagnare rade cornici di *Salix* sp. e *Populus alba.*

Lungo il corso del fiume Secchia e in alcune aree intorno alle casse di espansione principali, in stretto rapporto di contiguità e/o in mosaico con le formazioni nitrofile alveali del *Polygono lapathifolii-Xanthietum italici* e con quelle elofitiche alcalinoalofile sono stati rinvenuti anche sporadici popolamenti a dominanza di *Paspalum paspaloides* che forma fitocenosi prevalentemente lungo il corso del fiume Secchia ed è risultato relativamente frequente anche se i nuclei da esso formati sono spesso di piccola estensione e difficilmente cartografabili. Questa tipologia vegetazionale, inoltre, essendo legata ad ambienti fluviali, si rinviene in siti leggermente diversi di anno in anno rendendo ancora più difficoltosa la localizzazione cartografica.

Questa fitocenosi può essere inserita, secondo le fonti bibliografiche considerate per l'attribuzione agli habitat Natura 2000, all'interno dell'habitat 3280, avendo il corso d'acqua flusso permanente. Lo stato di conservazione appare buono e non si ravvisano particolari fattori di minaccia.

Queste fitocenosi non sono di facile gestione in quanto, instaurandosi solitamente su substrati periodicamente sommersi, tendono a riformarsi, di anno in anno, in luoghi sempre diversi.

6430 - Praterie di megaforbie eutrofiche

Nelle Casse di espansione del Secchia risultano piuttosto frequenti consorzi vegetazionali relativamente igrofili spesso inestricabili in cui possono alternarsi nella dominanza bassi arbusti quali *Rubus caesius* e *Amorpha fruticosa*, arricchiti talora dalla presenza di *Phragmites australis*. Tutti i popolamenti elementari rilevati sono apparsi attribuibili alla classe *Galio-Urticetea* (ordine *Convolvuletalia sepium* e alleanza *Senecionion fluviatilis*) che comprende fitocenosi erbacee formate da specie nitrofile pluriannuali e/o annuali di margini boschivi e di ambienti ripari.

Queste fitocenosi, secondo le fonti bibliografiche considerate per l'attribuzione agli habitat Natura 2000, sono inquadrabili nell'habitat Natura 2000 6430. Si tratta di fitocenosi che occupano ambienti ecotonali di orlo difficili da rappresentare cartograficamente in quanto distribuiti in maniera solitamente lineare e discontinua. Questa fitocenosi non ospita specie vegetali rare o protette né è in grado di ospitare, più di altre formazioni, comunità biologiche di grande rilevanza.

92A0 - Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*

Questo tipo di habitat comprende boschi ripariali di salice bianco e pioppo bianco. L'identificazione di tale habitat è in genere semplice in quanto riguarda la ripa fluviale a salici e pioppi arborei la cui vegetazione caratteristicamente occupa l'interno degli argini fino al bordo con le caratteristiche fronde che "ricadono" in acqua determinando un "effetto galleria" sulla fascia soggetta alla dinamica fluviale.

Nell'area studiata è stato attribuito il codice habitat 92A0 alle fitocenosi identificate come fitocenon a *Salix alba* e *Populetum albae*. Le fitocenosi, a tratti fortemente invase da *Amorpha fruticosa*, pur non presentando le caratteristiche fisionomiche tipiche dell'habitat, sono state comunque incluse all'interno di questo habitat sulla base dei manuali di riferimento utilizzati e il relativo inquadramento sintassonomico.

Lo stato di conservazione appare relativamente buono, anche se il corteggio floristico riscontrato in alcuni rilievi sembra virare lentamente verso fitocenosi appartenenti all'habitat 91E0*. È ipotizzabile che, in assenza di esondazioni regolari, questi boschi tipici dei greti e degli alvei, si trasformino lentamente in boschi della classe *Alnetea glutinosae* tipici dei terrazzi fluviali. Tale

dinamismo, tuttavia, benché riscontrabile in alcuni rilievi effettuati, è al momento puramente ipotetico e necessita di prove sperimentali più dettagliate e di monitoraggi prolungati nel tempo mediante l'uso di quadrati permanenti.

Tra gli habitat di interesse regionale è stata rilevata la presenza dell'habitat: ***Pa-Phragmition***. Tale habitat è stato associato, alla fitocenosi caratterizzata dalla marcata dominanza di *Bolboschoenus maritimum* rinvenuta nella zona occidentale del sito.

2.7.2 *RETE ECOLOGICA*

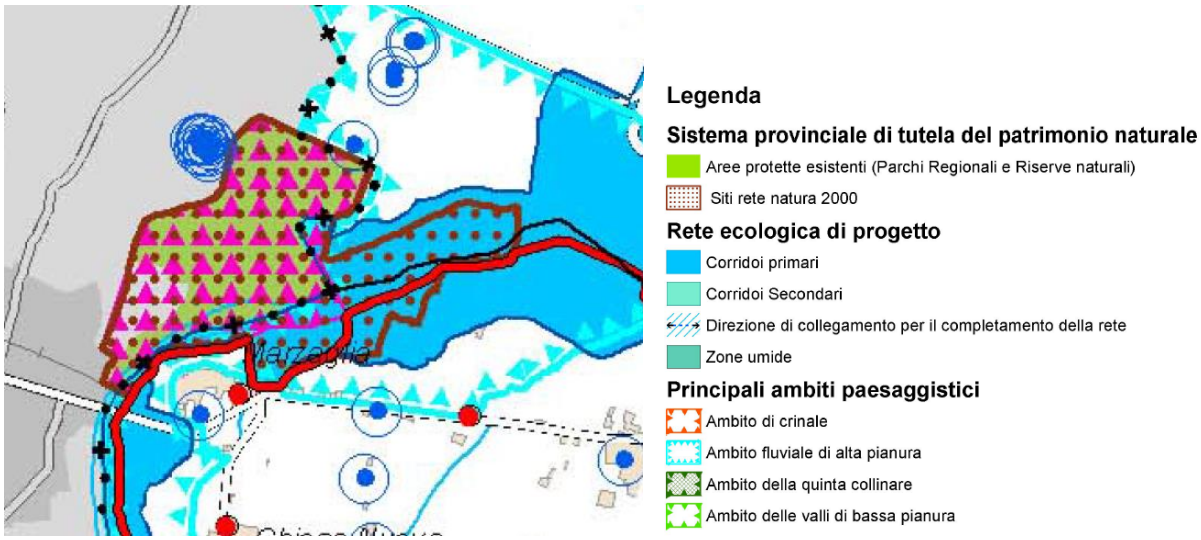
Con specifico riferimento alla scala locale, nell'area di intervento si rileva la presenza della Riserva Naturale Orientata "Casse di espansione del Secchia", elemento importante della rete ecologica.

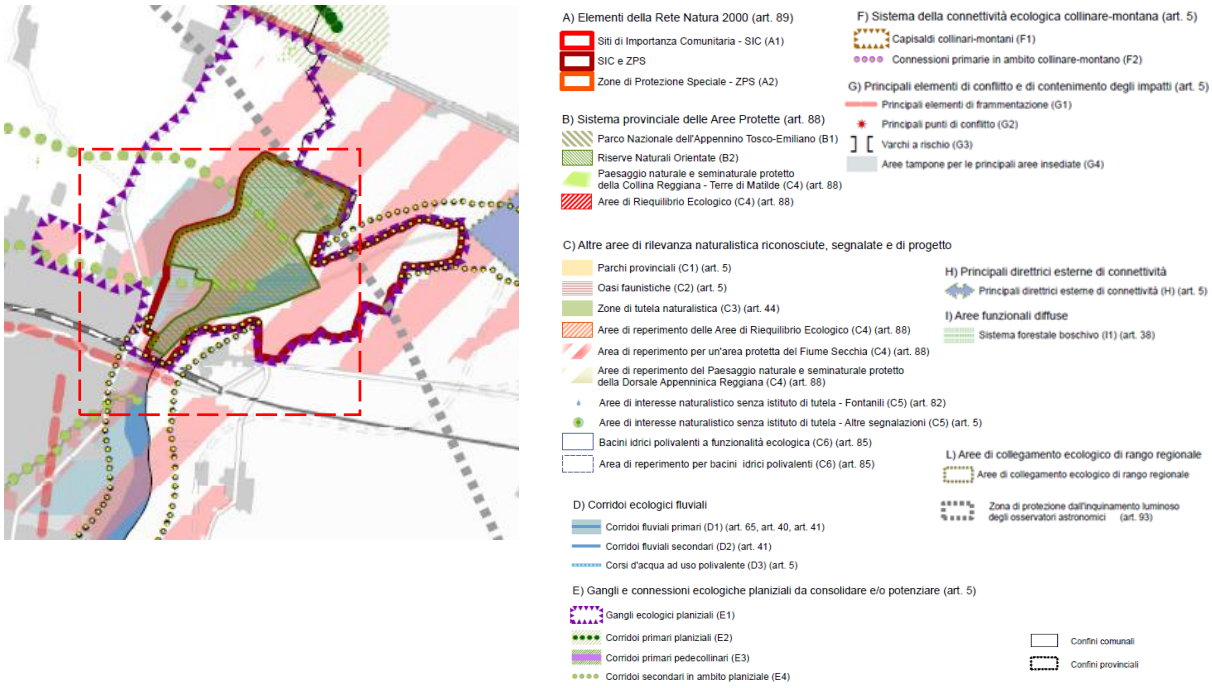
L'area ricade inoltre all'interno delle Aree Natura 2000, nello specifico all'interno della ZSC/ZPS IT4030011 "Casse di espansione del Fiume Secchia".

L'area di intervento è caratterizzata dalla presenza di importanti elementi della rete ecologica regionale e provinciale:

- sistema delle Aree protette: Riserva naturale orientata delle casse di espansione del Fiume Secchia;
- sistema delle Aree Natura 2000: ZSC/ZPS IT4030011 "Casse di espansione del Secchia";
- elementi della rete ecologica:
  - ✓ corridoio secondario in ambito planiziale;
  - ✓ ganglio ecologico planiziale;
  - ✓ corridoio fluviale primario del Fiume Secchia, che comprende le zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua (art.11 PTPR), gli invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua (art.12 PTPR) e la fasce fluviali PAI, coincidenti con la fascia A (fascia di deflusso della piena) e la fascia B (fascia di esondazione).

Figura 200: Estratto tav. P2 centro - Rete Ecologica Provinciale (Fonte: PTCP Reggio Emilia) nella prima immagine e Rete ecologica del PTCP di Modena nella seconda immagine.





2.8 VIABILITÀ

L'area è facilmente raggiungibile sia dalla sponda idrografica destra, mediante la viabilità rurale a partire dalla S.P. 9 che porta a Marzaglia e che arriva, tramite la viabilità interna alla Riserva in fregio al fiume, sia dalla sponda sinistra, tramite la Strada Provinciale 85 che arriva, tramite la viabilità della Riserva, fino alle casse di espansione del Fiume Secchia.

In fase di cantiere, come sarà meglio dettagliato negli impatti, non è prevista la realizzazione anche di nuove piste di cantiere, poiché l'accessibilità è comunque garantita dalla viabilità già esistente.

Figura 201. Viabilità nei pressi dell'area di intervento. In rosso è indicata l'area dove sarà realizzata la traversa, in arancione la viabilità di accesso all'area.

Secchia
Ufficio Postale
Poste Italiane
Ristorante la Masseria
Marzaglia
SS9
Via Emilia Ovest
SP15
Ortalli
S.S.9

Azienda Agricola
Campana Sergio
Podere il Saliceto
Parcheggio
Laghetti Curiel
Agriturismo
La Baracchina
Ristorante Laghi
Canottieri Mutina
Jonathan EcoCampus
Viabilità di accesso dalla sponda sinistra, dall'area dei Laghetti Curiel
Circolo Ippico
Le 5 Quercie

2.8.1 *VIABILITÀ DI CANTIERE*

La viabilità di cantiere all'interno della Riserva è costituita essenzialmente dalle piste arginali già esistenti sulle arginature e dalle piste bianche che circondano i due bacini delle casse di espansione.

In termini di accessibilità, sono di seguito indicati i punti di accesso e di uscita dal cantiere, in particolare si tratta dei collegamenti della viabilità di cantiere a quella ordinaria (S.P.85 e S.S.9): sono stati individuati tre punti di accesso:

- Punto 1: il punto di accesso 1 permetterà di accedere alla sponda destra del Fiume Secchia, per arrivare nell'area del manufatto di regolazione e per la realizzazione degli interventi sulle arginature in sponda destra, a partire dalla Strada Chiesa Marzaglia che si diparte dalla rotatoria di intersezione della S.P.9 con la S.P.15;
- Punto 2: il punto di accesso 2 permetterà di accedere alla sponda sinistra del Fiume Secchia e all'area dove sarà realizzato l'invaso B dalla S.P.85, tramite la viabilità rurale esistente;
- Punto 3: il punto di accesso 3 permetterà di accedere sempre alla sponda sinistra del fiume e all'area di adeguamento delle arginature in sponda sinistra, con un tratto di collegamento tra la viabilità esistente che conduce al Circolo Ippico Le 5 Querce, la Trattoria al Cavallino e l'area a servizio dell'attività estrattiva.

Figura 202: Indicazione dei punti di accesso/uscita dal cantiere (collegamenti tra la viabilità di cantiere e la viabilità ordinaria).

Figura 203: Punto 1 di accesso/uscita dal cantiere (collegamenti tra la viabilità di cantiere e la viabilità ordinaria).

Figura 204: Punto 2 di accesso/uscita dal cantiere (collegamenti tra la viabilità di cantiere e la viabilità ordinaria).

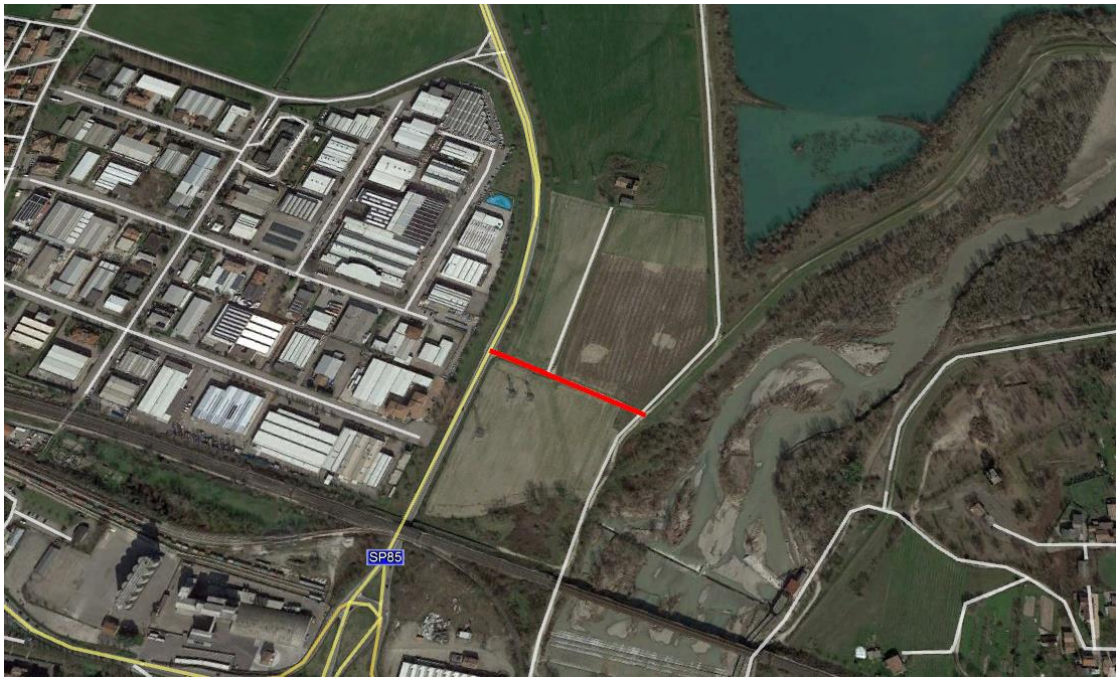


Figura 205: Punto 3 di accesso/uscita dal cantiere (collegamenti tra la viabilità di cantiere e la viabilità ordinaria).

Nell'immagine seguente (Figura 206) sono inoltre indicati (in giallo) tutti i tratti nei quali si prevede di realizzare la pista sommitale asfaltata.

Figura 206: Le piste in giallo riportate nell'immagine seguente saranno i tratti di pista sommitale asfaltata (in fase di esercizio) sugli argini.

2.9 SISTEMA INSEDIATIVO E SALUTE PUBBLICA

2.9.1 *CARTOGRAFIA STORICA*

L'analisi della cartografia storica presa in considerazione (da Figura 207 a Figura 211, estrapolate dal Geoportale della Regione Emilia Romagna che ha una sezione dedicata al tema) documenta l'intensa attività insediativa nel corso del tempo, di questo comparto territoriale strettamente legato al fiume Secchia e al tracciato della Via Emilia in relazione ai centri di Marzaglia e Rubiera.

Figura 207: Carta dei Ducati Estensi di Marco Antonio Pasi (1580). Biblioteca estense. La carta è stata disegnata con il nord rivolto a sud e l'est rivolto a ovest pertanto le scritte e le icone risultano ribaltate. Cerchiata in giallo l'area oggetto di intervento con Rubiera e Marzaglia lungo la via Emilia e a nord Campogalliano, in mezzo Borgo Ospedale.

Figura 208: Atlante d'Italia di Antonio Magini (1620) Carta del Ducato di Modena e di Reggio Emilia. Dettaglio di Rubiera, Marzaglia e Campogalliano cerchiato in giallo.

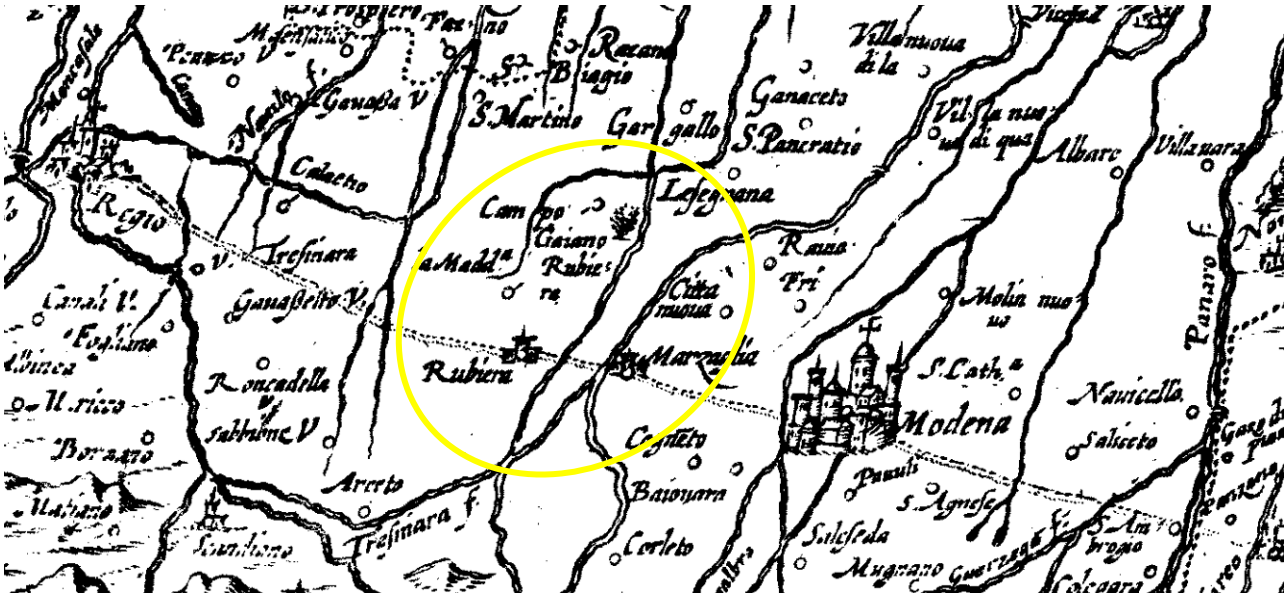


Figura 209: Mapire.eu Lombardia, Venezia, Parma, Modena Second Military Survey dell'impero asburgico (1818-1829).

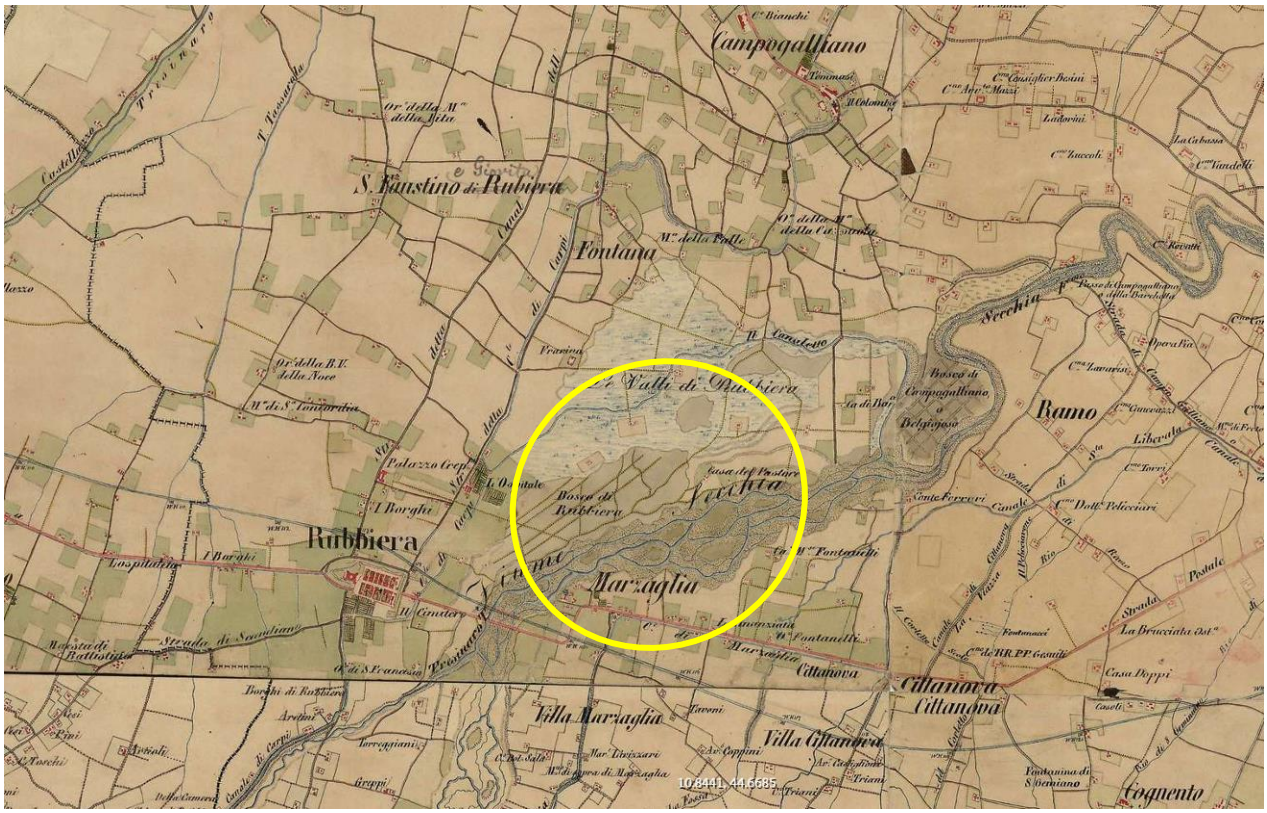


Figura 210: Carta storica del Ducato di Modena 1821.

Indizi potenzialmente utili ai fini dell'indagine, in relazione soprattutto all'inserimento nel progetto dell'area posta a nord-ovest della cassa d'espansione esistente in territorio di Rubiera, sono forniti dalla Carta del Plebanato di Rubiera del XVII secolo nella quale viene rappresentato il territorio a nord di Rubiera che si trova in prossimità dell'area oggetto di intervento, con l'ubicazione della Corte Ospitale, l'Ospitale che venne eretto nel Cinquecento in sostituzione del primitivo ospedale per pellegrini presente in prossimità delle mura ovest di Rubiera dove ancora persiste il toponimo e fatto demolire nel 1523 da Alfonso I d'Este, signore di Ferrara, Reggio e Modena. Tutti i terreni della zona a nord di Rubiera erano destinati all'agricoltura e di pertinenza degli insediamenti di S. Faustino, Fontana, Sant'Agata-Casale, dove si erano insediati i contadini che lavoravano le terre per conto degli ecclesiastici del borgo.

Figura 211: Carta del plebanato di Rubiera (sec. XVIII) part. dell'Ospitale a nord del centro di Rubiera (la mappa è disegnata con il nord in basso) (RAVANELLI GUIDOTTI 2004) .

Figura 212: Immagine satellitare dell'area riprodotta nella mappa.

2.9.2 *DOCUMENTAZIONE AEROFOGRAFICA*

L'analisi della documentazione aerofotografica (desunta dal Geoportale della Regione Emilia Romagna: https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/CORERH5/index.html) evidenziata come l'area di intervento sia occupata in gran parte dal Fiume Secchia e da aree boschive. Le serie fotografiche di seguito riportate illustrano la situazione dell'area prima della realizzazione delle casse d'espansione nei voli RAF e GAI e la graduale espansione del tessuto insediativo insieme alle profonde trasformazioni avvenute negli ultimi decenni riguardo all'assetto infrastrutturale (da Figura 213 a Figura 216).

Figura 213: Volo RAF luglio 1944.

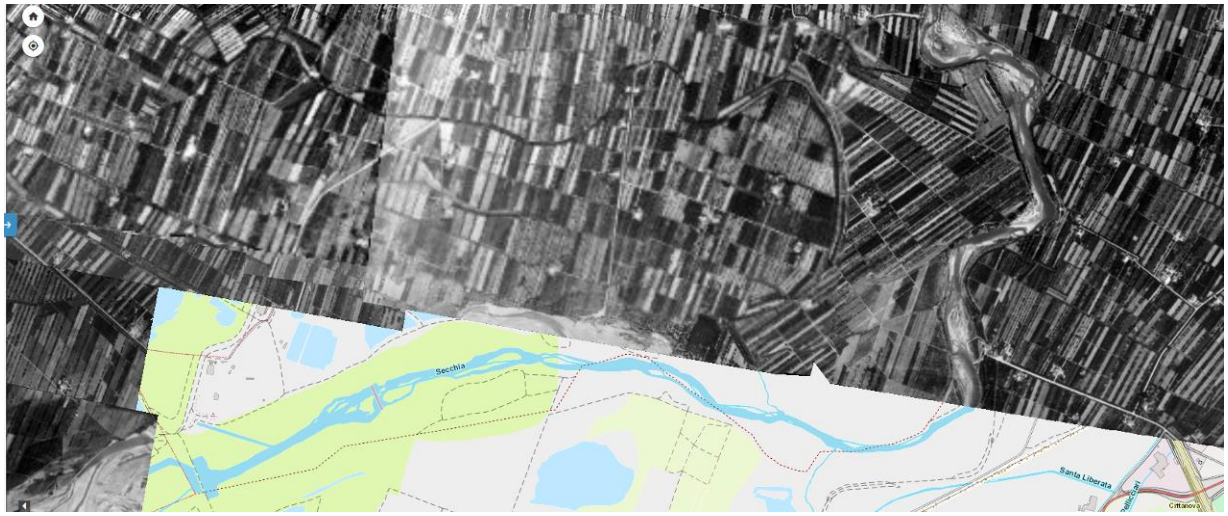


Figura 214: Volo IGMI GAI 1954.

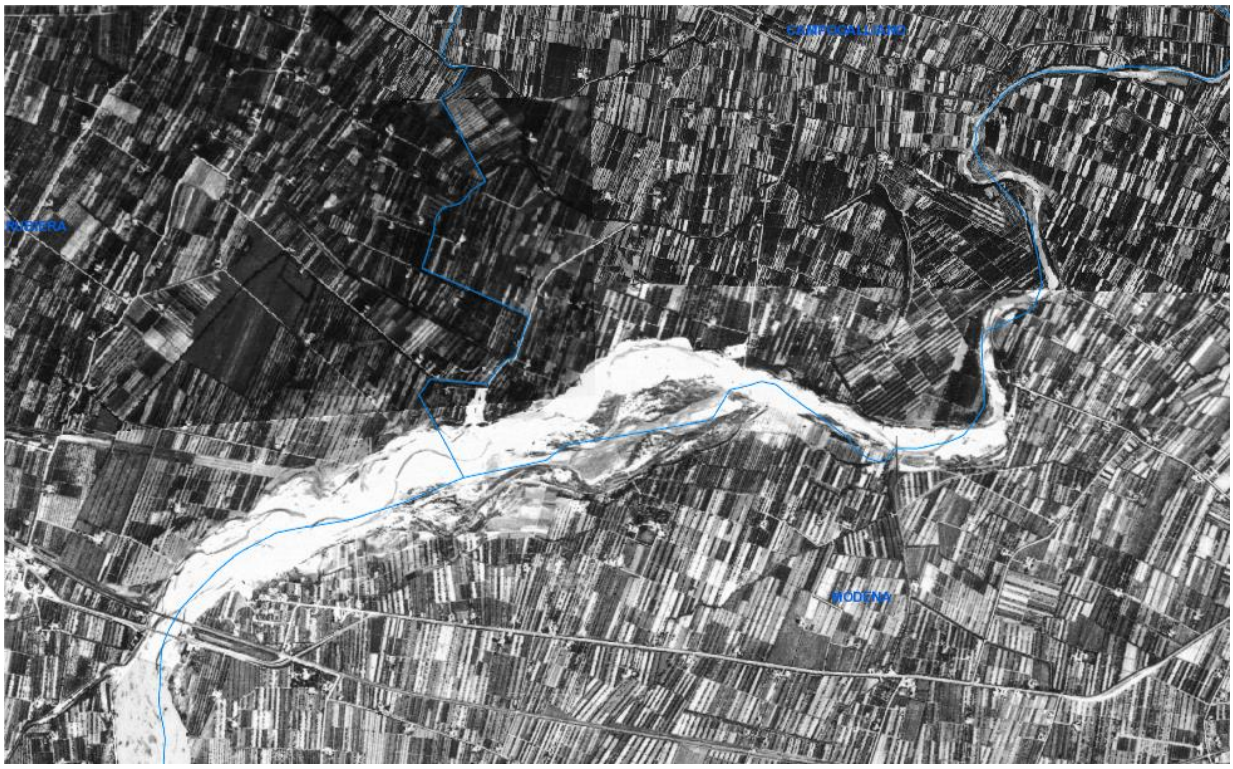


Figura 215: Ortofoto Agea 2008.

Figura 216: Foto satellitare – Google Maps 2019.

Il confronto con la situazione attuale documentata dalle aerefotografie illustrate nel paragrafo seguente, testimonia il notevole impatto esercitato dalla costruzione delle direttrici infrastrutturali come ferrovia, autostrade, tangenziali, su un territorio che fino al XIX secolo aveva conservato caratteri di continuità e persistenza, trasformandone profondamente l'assetto viabilistico e paesaggistico.

2.9.3 *SALUTE PUBBLICA*

Per quanto concerne il comparto "Salute pubblica", vengono riportate le seguenti osservazioni relativamente ai rischi di incidente rilevante e alle radiazioni ionizzanti e non ionizzanti.

2.9.3.1 RISCHI DI INCIDENTE RILEVANTE

Nella zona in esame non sono presenti stabilimenti RIR a rischi di incidente rilevante ai sensi del D. Lgs. 334/99 e s.m.i.

2.9.3.2 RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI

Il termine radiazioni viene abitualmente usato per descrivere fenomeni apparentemente molto diversi ma connessi con la propagazione di energia nello spazio quali, ad esempio, l'emissione di luce da una lampada, di calore da una fiamma, di particelle da una sorgente radioattiva, di raggi X.

Le radiazioni sono distinte in ionizzanti e non ionizzanti, in funzione della diversa energia ad esse associata. Le prime hanno energia sufficientemente elevata da rendere elettricamente carichi gli atomi del materiale che incontrano sul loro percorso, tale capacità dipende dall'energia e dal tipo di radiazione nonché dal materiale col quale avviene l'interazione.

Negli organismi viventi le radiazioni ionizzanti causano danni anche rilevanti e questa loro proprietà viene sfruttata positivamente a scopo medico, ad esempio per la cura dei tumori. Effetti dannosi indesiderati (immediati o tardivi) sull'individuo e sulla sua discendenza possono essere invece causati da rarissime situazioni di contaminazione radioattiva ambientale causate da gravi incidenti o da esposizioni accidentali a sorgenti artificiali di elevata attività.

La **componente di radioattività naturale** e ineliminabile dell'ambiente, di origine sia extraterrestre (raggi cosmici) sia terrestre (rocce, minerali), costituisce il fondo naturale delle radiazioni. La componente terrestre varia a seconda del luogo considerato in relazione alla

conformazione geologica; essa, in condizioni normali, contribuisce in modo preponderante alla radioattività ambientale. Il radon, gas radioattivo naturale, incolore e inodore, rappresenta per la popolazione la principale fonte naturale di esposizione alla radioattività proveniente dal sottosuolo; esso deriva da un'altra sostanza radioattiva naturale, l'uranio, che si trova in quantità variabili nel terreno e nelle rocce. Il radon si diffonde facilmente anche attraverso le rocce e, una volta raggiunta la superficie, all'aperto si disperde, mentre all'interno degli edifici, soprattutto se mal ventilati, può concentrarsi. Il radon, essendo instabile, si trasforma in altri elementi, altrettanto instabili, che si fissano alla polvere presente nell'aria, che vengono respirati e possono depositarsi su bronchi e polmoni, emettendo energia. I possibili effetti sulla salute dipendono dai livelli di radon cui sono esposte le persone e il pericolo consiste nell'aumento della probabilità di contrarre tumori polmonari. L'esposizione al radon negli edifici può essere minimizzata aumentando la ventilazione negli ambienti chiusi e limitando la permanenza delle persone nei locali in cui la concentrazione di radon risulti più elevata.

Sono di seguito riportate alcune mappe relative ai valori misurati di radon da ARPA Emilia Romagna nelle acque sotterranee (Figura 217), oltre all'indicazione delle manifestazioni naturali nei principali punti di faglia (Figura 218).

Figura 217: Estratto tav. tav.3 – Valori di radon misurati nelle acque sotterranee (Bq/l). In rosso è evidenziata l'area di intervento.

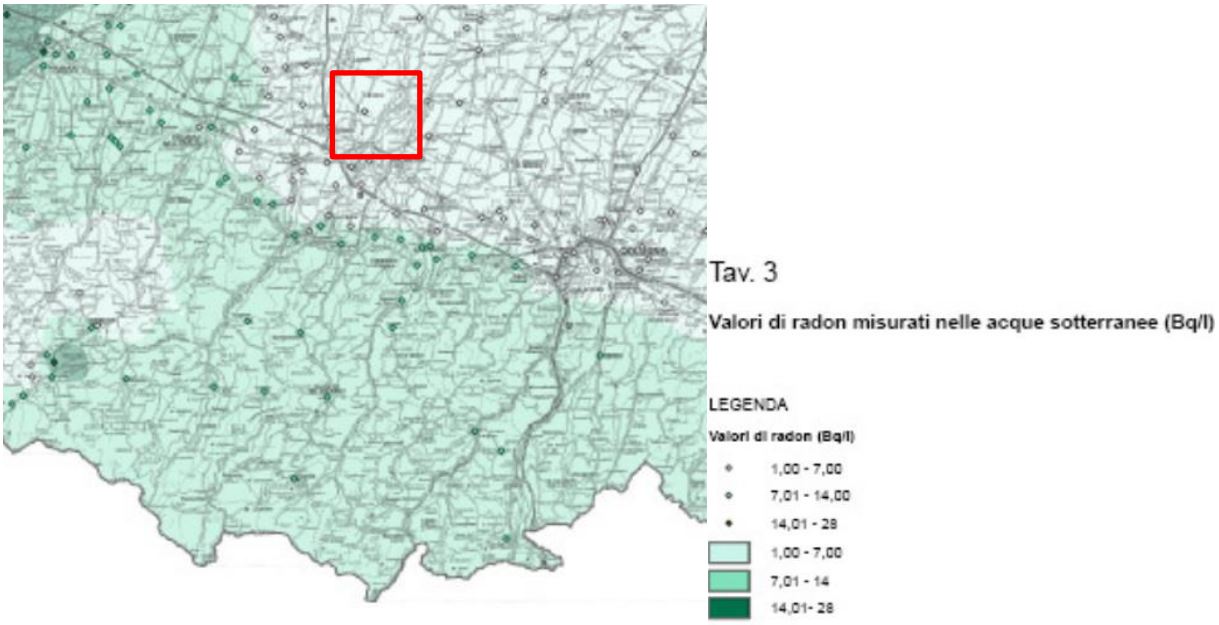
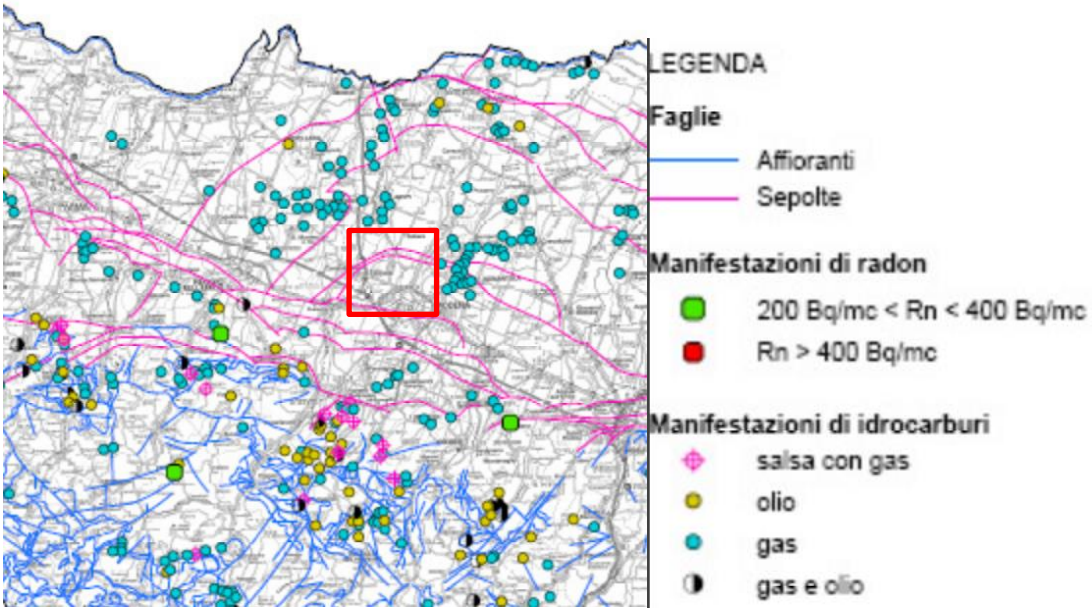


Figura 218: Estratto tav.4 – Manifestazioni superficiali naturali di idrocarburi, principali faglie e punti di misura con concentrazione superiore a 200 Bq/l). In rosso è evidenziata l'area di intervento.



Dall'analisi delle immagini sopra riportate non si evidenziano particolari situazioni di criticità, essendo i valori inferiori ai 200 Bq/mc.

Le fonti di radiazioni ionizzanti e non ionizzanti **di tipo artificiale** sono causate dalle radiazioni elettromagnetiche indotte da elettrodotti dell'alta tensione e da stazioni per telecomunicazioni.
Le sorgenti artificiali delle radiazioni non ionizzanti si distinguono in base al tipo di frequenza emessa (alta o bassa). Le principali sorgenti ad alta frequenza presenti nell'ambiente sono gli impianti per le telecomunicazioni e la radiotelevisione: i primi sono impianti che diffondono il segnale su aree limitate e quindi sono di potenza limitata (stazioni radiobase per la telefonia cellulare), le seconde diffondono su aree abbastanza vaste (impianti radiotelevisivi).
Le sorgenti artificiali più comuni a frequenze estremamente basse (ELF) sono gli elettrodotti e gli apparecchi alimentati da corrente elettrica (elettrodomestici e videoterminali).
I campi elettromagnetici ai quali la popolazione è normalmente esposta si mantengono molto al di sotto di valori che possono essere causa di effetti acuti.
Non esistono ad oggi evidenze scientifiche che dimostrino effetti a lungo termine dovuti all'esposizione a bassi livelli di campi elettromagnetici connessi alle radiazioni ad alta frequenza,

mentre il campo magnetico ELF è identificato come "possibile cancerogeno per l'uomo" secondo la classificazione dello IARC (Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro). Tale categoria identificativa è utilizzata per quei fattori per i quali esistono limitate evidenze di cancerogenicità nell'uomo e meno che sufficienti per quanto riguarda le sperimentazioni animali, ed è quella di grado minore tra le tre utilizzate per la classificazione dei potenziali agenti cancerogeni.

La normativa nazionale italiana impone dei limiti molto cautelativi per questo tipo di radiazioni, inoltre l'iter procedurale per l'istallazione di sorgenti e la vigilanza da parte degli enti preposti garantiscono un pieno controllo della situazione territoriale.

Le sorgenti antropiche di radiazioni non ionizzanti presenti sul territorio comunale sono rappresentate principalmente dagli elettrodotti dislocati sui territori comunali di Rubiera, Campogalliano e Modena come è possibile evincere dalle figure di seguito riportate.

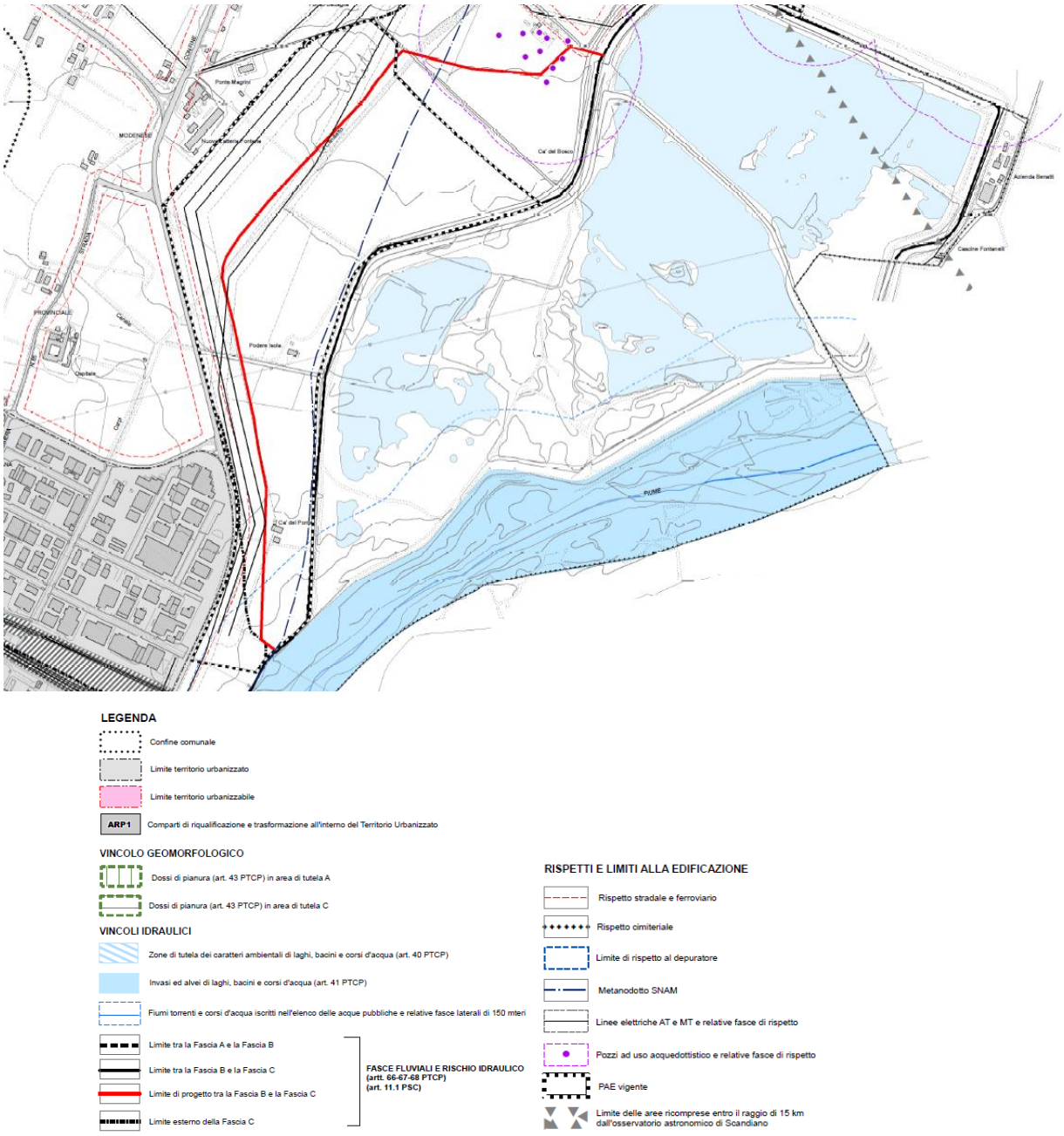
Per quanto riguarda le sorgenti artificiali delle radiazioni non ionizzanti a bassa frequenza emessa si riporta di seguito l'elenco degli elettrodotti e/o delle linee elettriche localizzati in prossimità delle aree di intervento.

Sono di seguito riportati alcuni estratti degli strumenti di pianificazione comunale del in cui è rilevata la presenza delle interferenze con gli elettrodotti e i metanodotti.

Nel comune di Rubiera è stata rilevata la presenza dei seguenti limiti all'edificazione (figura seguente):

- Metanodotto SNAM;
- Linee elettriche AT e MT e relative fasce di rispetto;
- Pozzi ad uso acquedottistico e relative fasce di rispetto.

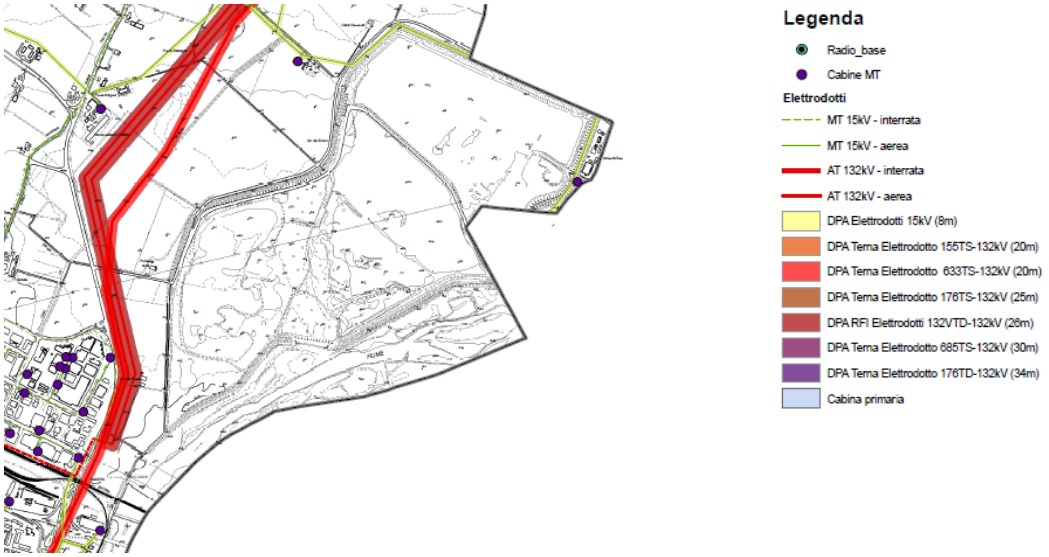
Figura 219: Estratto tav. tav.PS5 del PSC di Rubiera – Tavola dei vincoli geomorfologici, idraulici e dei limiti all'edificazione.



I principali elettrodotti localizzati sul territorio comunale rappresentano una fonte di produzione di campi elettromagnetici. Di seguito viene riportato l'estratto della carta dove sono localizzati i principali elettrodotti in corrispondenza dell'area di intervento (Figura 220). In corrispondenza delle arginature del nuovo invaso B sono presenti:

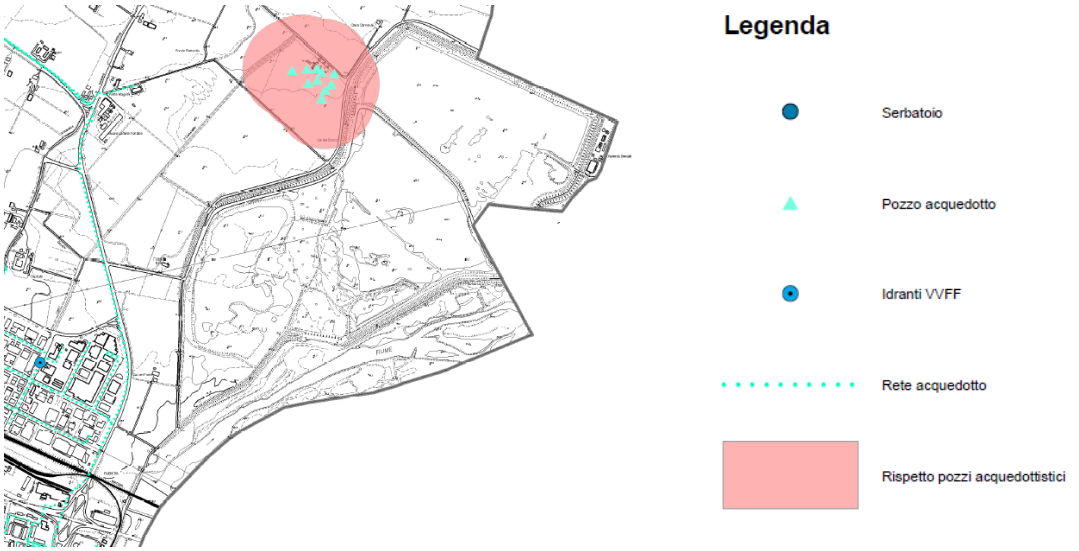
- DPA Terna Elettrodotto 633TS-132 kV (20m);
- AT132 kV aerea;
- MT 15kV aerea e DPA Elettrodotto 15 kV (8m);
- Cabine MT sulle arginature della cassa nella zona a nord ed ovest.

Figura 220: Estratto tav.A16 del quadro conoscitivo del PSC di Rubiera – carta riguardante i campi elettromagnetici.



Sul territorio comunale è inoltre rilevata la presenza di alcuni pozzi dell'acquedotto nella zona a nord dei bacini della casse di espansione, tutelati anche dalla Zona di rispetto pozzi acquedotti (Figura 221).

Figura 221: Estratto tav.A18 del quadro conoscitivo del PSC di Rubiera – carta riguardante la rete acqua.



Come interferenze sul territorio comunale è rilevata anche la presenza della Rete Smam (gas) che localizzata nella zona delle arginature di confine tra le vasche di laminazione ed il nuovo invaso B (Figura 222).

Figura 222:Estratto tav.A19 del quadro conoscitivo – carta riguardante la rete gas.

Il territorio del Comune di **Campogalliano** è attraversato da diverse linee elettriche a 132 kV:

- la linea n. 633 "Rubiera Nord – Carpi Sud" (semplice terna);
- la linea n. 638 "Carpi Sud – Modena Nord" (semplice terna);
- la linea AV/FS "Sottostazioni di conversione dell'attuale linea ferroviaria Milano–Bologna e Sottostazioni Alta Velocità" (doppia terna).

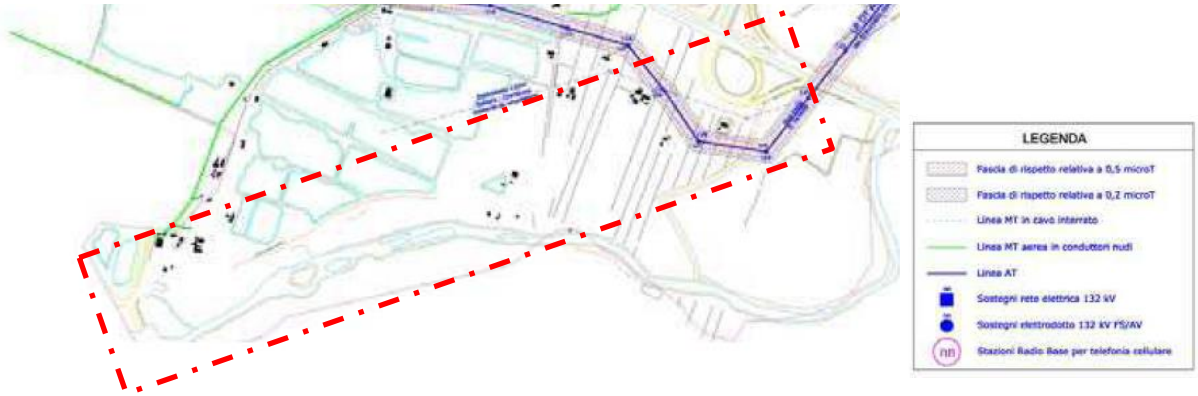
La presenza delle linee AT comporta problemi di diversa natura, legati sia al suo impatto in termini di occupazione di territorio e di intrusione percettiva, sia al suo contributo all'esposizione della popolazione che abita nelle vicinanze. Entrambi questi aspetti dipendono dalla tensione dell'elettrodotto e dalla sua configurazione, due fattori che non sono indipendenti e su cui si basa anche la determinazione delle fasce di rispetto definite dalla L.R. 30/2000 per la tutela della popolazione. Queste variano dai 50 m per le semplici terne ai 70 m per le doppie terne, valutate da entrambi i lati a partire dal centro della linea. Nel territorio comunale sono inoltre presenti 7 stazioni radio base per la telefonia mobile, di cui 4 localizzate nel territorio agricolo, 2 nella zona produttiva posta a nord di via Di Vittorio, e una nella zona della dogana.

Non sono presenti invece stazioni radiobase nella zona degli interventi di progetto.

In Figura 223 si riporta la tavola sulle fasce di rispetto agli elettrodi inerente all'area di intervento, evidenziata in rosso. In essa sono presenti le seguenti componenti:

- Linea MT;
- Linea AT;
- Sostegni rete elettrica 132kV.

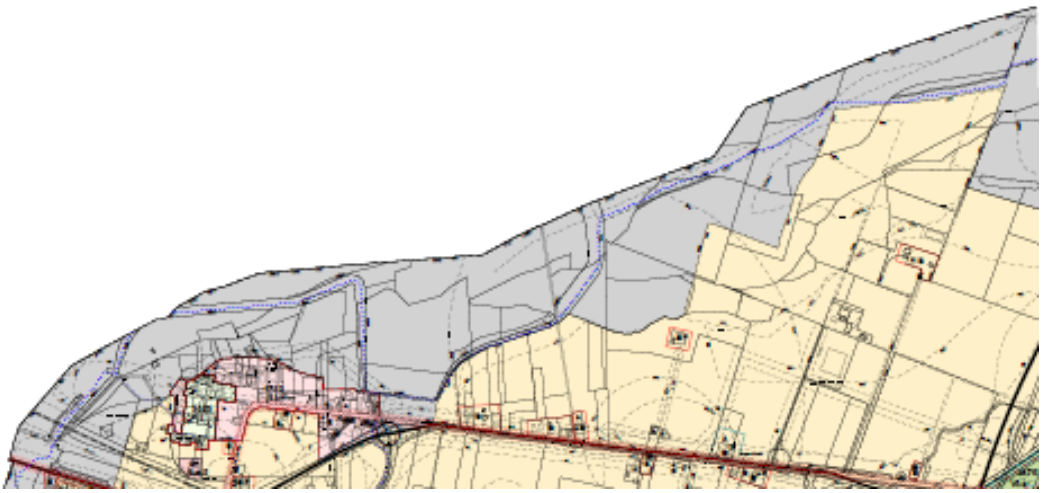
Figura 223: Estratto tav. QC 33 'Protezione dai campi elettromagnetici'– Fasce di rispetto agli elettrodi.

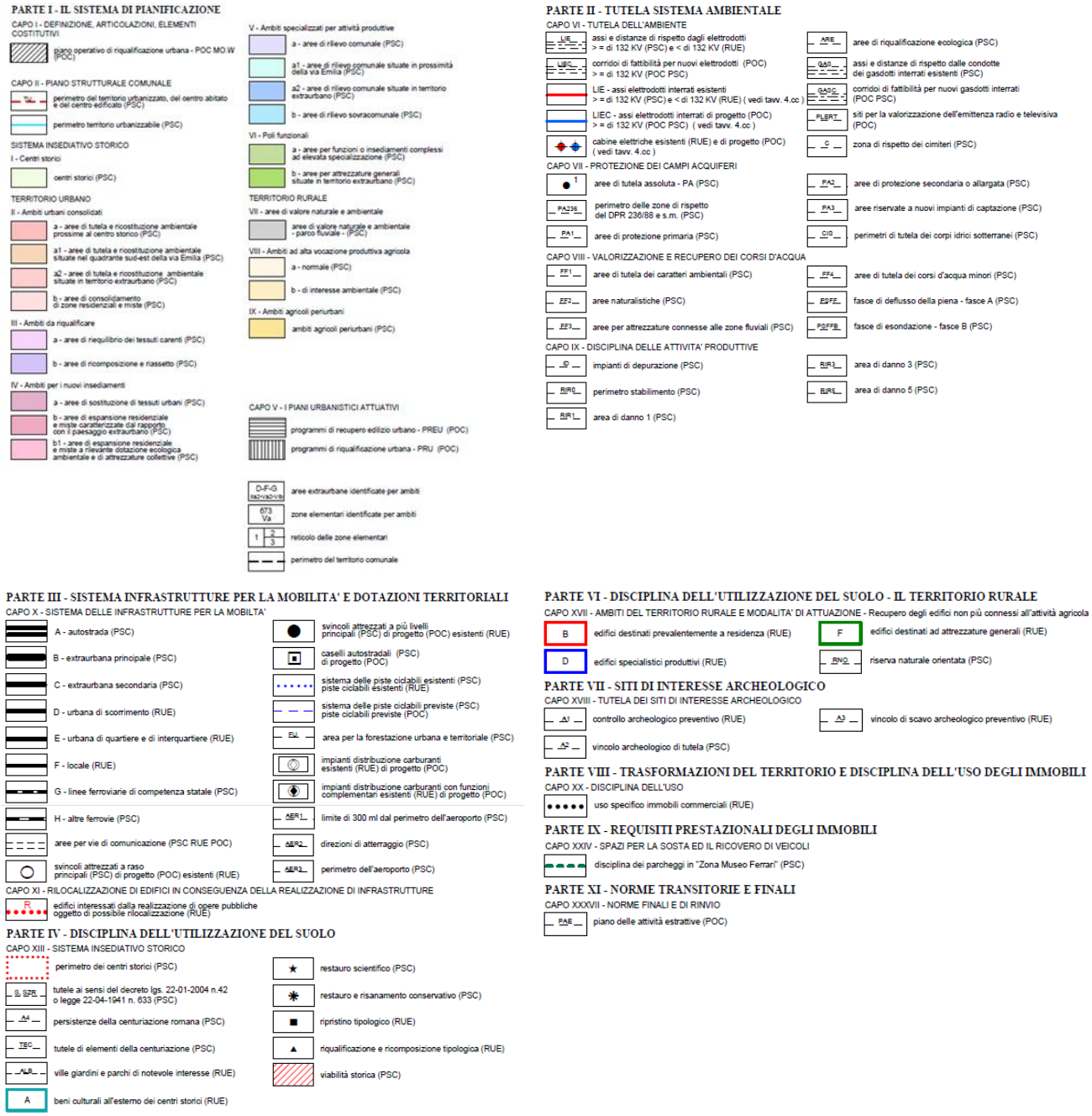


Per quanto concerne invece il Comune di Modena si riporta un estratto relativo alla tavola integrata PSC – POC – RUE. Sul territorio comunale è stata rilevata la presenza di:

- LIE – assi elettrodotti interrati esistenti > = di 132kV (PSC) e < di 132kV (RUE);
- LIEC – assi elettrodotti interrati di progetto (POC) > = 132kV (POC PSC);

Figura 53: Estratto tav. 10.





Nell'area di intervento si segnala quindi la presenza di linee ad alta, media e bassa tensione che attraversano l'area di progetto, il cui elenco preciso e dettagliato è riportato nella Relazione "Censimento e progetto di risoluzione delle interferenze" – R.15 allegato al Progetto, al quale si rimanda per ulteriori dettagli.

2.10 RUMORE

2.10.1 *PREMESSA*

Per rumore si intende un suono che provoca una sensazione sgradevole, fastidiosa o intollerabile. L'inquinamento acustico è definito dalla Legge 447 del 26/10/1995 come "*l´introduzione di rumore nell´ambiente abitativo o nell´ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell´ambiente abitativo o dell´ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi*". Esso rappresenta un'importante problematica ambientale, in particolare nelle aree urbane e, nonostante sia spesso ritenuto meno rilevante rispetto ad altre forme di inquinamento, suscita sempre più reazioni da parte della popolazione esposta, che considera il rumore come una delle cause del peggioramento della qualità della vita.

2.10.2 *RIFERIMENTI NORMATIVI*

Il quadro di riferimento normativo nazionale comprende provvedimenti destinati ad affrontare il problema dell'inquinamento acustico sia nell'ambiente esterno che nell'ambiente interno, ovvero nei luoghi pubblici e nei luoghi di lavoro.

In particolare si tratta di:

- Legge n°447 del 26 Ottobre 1995, legge quadro sull'inquinamento acustico;
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14 Novembre 1997, recante la determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- Decreto Legislativo n°194 del 19 Agosto 2005, recante l'attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione ed alla gestione del rumore ambientale.

A queste se ne aggiungono altre, di carattere applicativo delle norme sopra riportate, e dunque più specifiche e settoriali. Tra di essi: il Decreto del Presidente della Repubblica n°459 del 18 Novembre 1998, inerente il traffico ferroviario, il Decreto Ministeriale del 31 Ottobre 1997, del 3 Dicembre 1999 ed il Decreto Legislativo n°13 del 17 Gennaio 2005, inerenti gli aeroporti, ed il Decreto del Presidente della Repubblica n°142 del 30 Marzo 2004, inerente il traffico veicolare.

Considerando gli interventi previsti, ovvero il fatto che l'ambiente interno non è rilevante per quanto in esame, nel seguito saranno considerati solamente gli aspetti relativi all'ambiente esterno.

La Legge 447/95 stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno dall'inquinamento acustico. Essa distingue i valori limite di emissione, ovvero il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, e misurato in prossimità della sorgente stessa, dai valori limite di immissione, ovvero il valore massimo di rumore che può essere immesso nell'ambiente da una o più sorgenti sonore, e misurato in prossimità dei ricettori.

Lo Stato, tra le varie competenze assegnate dalla Legge, deve provvedere a determinare i valori limite di emissione ed immissione, deve adottare piani pluriennali per il contenimento delle emissioni sonore prodotte per lo svolgimento di servizi pubblici essenziali (linee ferroviarie, metropolitane, autostrade e strade statali), deve emanare regolamenti di esecuzione per disciplinare l'inquinamento acustico generato dal traffico veicolare, ferroviario, marittimo ed aereo.

Ciascuna Regione, invece, nell'ambito delle competenze assegnatole, deve definire i criteri sulla base dei quali ogni Comune dovrà effettuare la zonizzazione acustica del proprio territorio, in relazione ai valori limite definiti dallo Stato.

Il DPCM del 14/11/97 costituisce un Decreto attuativo delle competenze assegnate allo Stato. In esso infatti sono definiti i valori limite di emissione delle sorgenti sonore, siano esse fisse o mobili.

In Allegato al Decreto sono riportati i valori limite in funzione di differenti classi di destinazione d'uso del territorio e dell'arco temporale della giornata, suddiviso in tempo diurno (dalle 6 alle 22) e tempo notturno (dalle 22 alle 6). Le classi proposte dovranno essere adottate da ogni Comune per procedere alla zonizzazione acustica del proprio territorio, prevista dalla Legge 447/95.

Nella Tabella B dell'Allegato sono riportati valori limite di emissione, mentre nella Tabella C e nella Tabella D sono riportati, rispettivamente, i valori limite assoluti di immissione ed i valori di qualità. Per i valori di attenzione il Decreto definisce, all'Art. 6, i criteri per la loro determinazione a partire dalla Tabella C.

Nella Tabella A sono presenti le seguenti classi:

CLASSE I: Aree particolarmente protette

«Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.».

CLASSE II: Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale

«Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali».

CLASSE III: Aree di tipo misto

«Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici».

CLASSE IV: Aree di intensa attività umana

«Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie».

CLASSE V: Aree prevalentemente industriali

«Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni».

CLASSE VI: Aree esclusivamente industriali

«Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi».

Nella seguente tabella è riportata la Tabella B che definisce i valori limite di emissione, ovvero il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.

Tabella 22: DPCM 14-11-1997, art. 2 - Tabella B: valori limite di emissione – Leq in dB(A).

Classi di destinazione d'uso del territorio		Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
		dB(A)	dB(A)
I	aree particolarmente protette	45	35
II	aree prevalentemente residenziali	50	40
III	aree di tipo misto	55	45
IV	aree di intensa attività umana	60	50
V	aree prevalentemente industriali	65	55
VI	aree esclusivamente industriali	65	65

Nella seguente tabella è invece riportata la Tabella C, che riporta i valori limite di immissione, ovvero il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

Tabella 23: DPCM 14-11-1997, art. 3 - Tabella C: valori limite di immissione – Leq in dB(A).

Classi di destinazione d'uso del territorio		Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
		dB(A)	dB(A)
I	aree particolarmente protette	50	40
II	aree prevalentemente residenziali	55	45
III	aree di tipo misto	60	50
IV	aree di intensa attività umana	65	55
V	aree prevalentemente industriali	70	60
VI	aree esclusivamente industriali	70	70

I Valori di qualità sono i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili. Di seguito si riporta la Tabella D (tabella seguente).

Tabella 24: DPCM 14-11-1997, art. 3 - Tabella D: valori di qualità – Leq in dB(A).

Classi di destinazione d'uso del territorio		Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
		dB(A)	dB(A)
I	aree particolarmente protette	47	37
II	aree prevalentemente residenziali	52	42
III	aree di tipo misto	57	47
IV	aree di intensa attività umana	62	52
V	aree prevalentemente industriali	67	57
VI	aree esclusivamente industriali	70	70

Per quanto attiene i valori limite assoluti di immissione, occorre precisare che il Decreto, all'Art. 3, specifica che tali valori non si applicano all'interno delle fasce di pertinenza delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime e aeroportuali, mentre all'esterno di tali fasce dette sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

Il D.Lgs. 194/05, infine, compie un ulteriore passo, rispetto alla normativa sino ad ora analizzata, andandosi a configurare come un aggiornamento di alcuni aspetti trattati dalla Legge 447/95.

Il Decreto prevede che siano elaborate la mappatura acustica e la mappatura acustica strategica (Art. 1) e che sia elaborato e redatto il Piano di Azione, al fine di ridurre il rumore ambientale laddove necessario e, in particolare, quando i livelli di esposizione possono avere effetti nocivi per la salute umana, nonché ad evitare aumenti del rumore nelle zone silenziose.

La Normativa Regionale fa capo alla Legge Regionale 10 Agosto 2001, n° 13 "Norme in materia di inquinamento acustico" e alla DGR n.VII/9776 del 12 luglio 2002 "Criteri tecnici per la predisposizione della classificazione acustica del territorio". I limiti massimi di emissione sono quelli stabiliti a livello statale.

Relativamente agli effetti del rumore sulla salute umana, ai fini della protezione dell'uomo e dell'ambiente, devono essere considerate le seguenti componenti del rumore:

- l'intensità: caratterizza il livello della sensazione uditiva;
- la frequenza (espressa in Hz) determina l'altezza del suono percepito;
- la durata.

Nella tabella seguente sono mostrate alcune patologie ed i valori limiti minimi di rumore che la causano.

Tabella 25: Valori di riferimento per l'insorgenza di patologie e disturbi (Di Argentina, Dubini, 1997).

Patologie e disturbi	Valori limite minimo in dB (A)
Deficit uditivo	75
Patologie anatomo-fisiologiche	50
Disturbi del sonno	37-40
Patologie psicosomatiche	60
Sensazione di fastidio (notte)	40
Sensazione di fastidio (sera)	45
Sensazione di fastidio (giorno)	50
Fastidio nella conversazione	50

2.10.3 *IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEI RICETTORI PRESENTI NELL'AREA IN STUDIO*

Per la caratterizzazione della componente acustica non sono state effettuate, allo stato attuale misure ad hoc, poiché sono disponibili le misure effettuate nell'ambito della procedura di VAS della Variante generale 2016 al PAE vigente, per la caratterizzazione acustica dell'area che si sovrappone in parte all'area di intervento del presente progetto, in corrispondenza soprattutto dell'area nord delle casse e dell'area dove sarà realizzato l'invaso B.

Le informazioni seguenti sono state estrapolate dal Rapporto ambientale di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) della Variante generale 2016 al PAE vigente del Comune di Rubiera (RE), nello specifico nel punto indicato come "punto di monitoraggio CC1", che identifica il rilievo in prossimità dell'abitazione R3, eseguito dalle 11:20 di martedì 21/07/2015 alle 18:10 del giorno successivo.

Figura 54: Identificazione punto R3 dove sono state effettuate le misure (Fonte: Rapporto Ambientale, Variante PAE 2016).

Le misure erano state eseguita da un tecnico competente in acustica ambientale nel rispetto di quanto disposto dal D.M. 16/03/98, ovvero con assenza di precipitazioni e velocità del vento inferiore a 5 m/s. Il microfono dello strumento, munito di cuffia antivento, è stato collocato ad un'altezza dal suolo di circa 4 m.

Il parametro acustico assunto a riferimento e quindi elaborato è il livello equivalente espresso in dBA (LAeq in dBA) che è il parametro indicato dalle raccomandazioni internazionali e dalla Legge Quadro n. 447/95 per la valutazione della rumorosità all'esterno e negli ambienti abitativi.

Nel punto in questione sono stati inoltre rilevati gli spettri sonori in bande di 1/3 d'ottava del livello Lmin, allo scopo di verificare l'eventuale presenza di componenti tonali nel rumore. La catena strumentale utilizzata rispondente alle specifiche norme IEC 804 e 651 classe 1, si compone di:

- n° 1 Fonometro/analizzatore di spettro Larson Davis mod. 824;
- calibratore di livello sonoro Larson Davis CAL 200.

L'esito dei rilievi, estrapolati dal Rapporto Ambientale sopracitato, viene riportato nei grafici successivi in cui è riportato l'andamento temporale dello ShortLeq su base 10 minuti e del corrispondente livello statistico L95, i livelli medi misurati per il livello equivalente e il corrispondente livello statistico L95, e il livello equivalente minimo su base 10 minuti all'interno dell'intervallo orario 7:00 – 19:00.

Figura 54: Andamento temporale dello ShortLeq su base 10 minuti e del corrispondente livello statistico L95, i livelli medi misurati per il livello equivalente e il corrispondente livello statistico L95 (Fonte: Rapporto Ambientale, Variante PAE 2016).

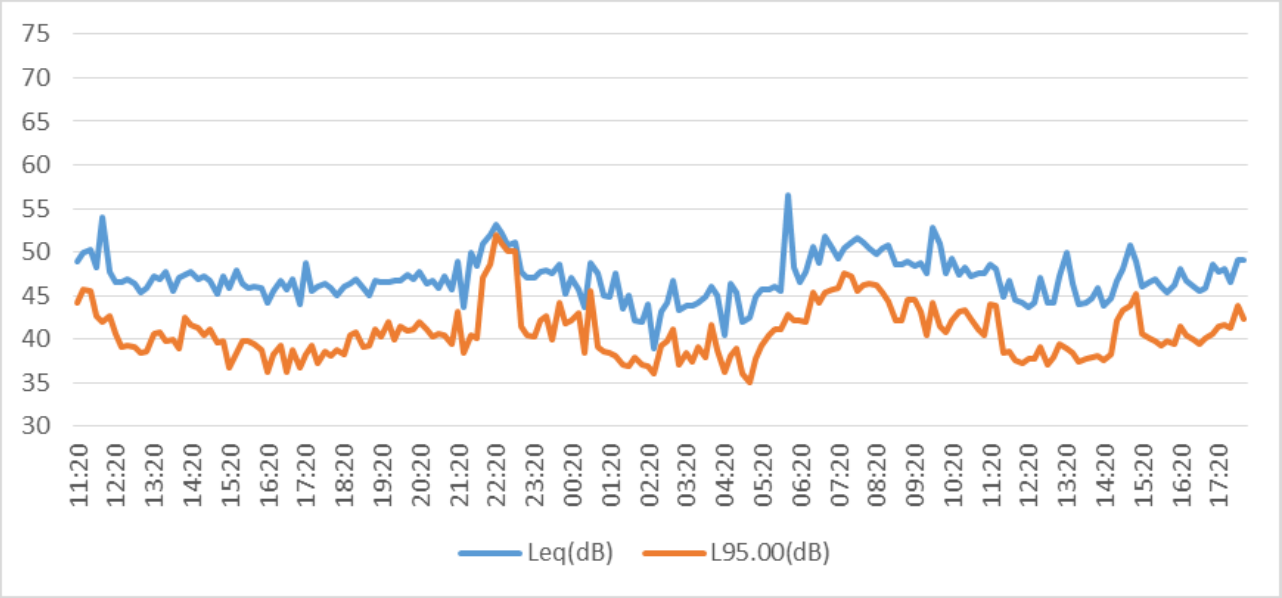


Tabella 26: Livello di pressione sonora misurato.

Leq medio diurno (dBA)	**Leq medio notturno (dBA)**
48,0	47,0
L95 medio diurno (dBA)	**L95 medio notturno (dBA)**
40,9	40,7
Leq minimo diurno su base 10 minuti nell'intervallo 7:00 -19:00 (dBA)	
43,7	

L'analisi dell'impatto acustico era stata eseguita nei confronti dei ricettori sensibili circostanti le aree interessate dall'intervento, considerando quindi alcuni edifici residenziali, che nel territorio di indagine sono insediamenti sparsi nelle aree agricole. È di seguito riportata la vista aerea di insieme dell'area, con identificati i recettori sensibili delle aree di intervento.

Sono di seguito descritti i principali recettori considerati nel documento da cui sono stati estrapolati i dati:

- R1 corrisponde alla sede della guardia del parco, attualmente non risulta occupata;
- R2 corrisponde all'abitazione del custode del campo pozzi;
- R3 corrisponde ad un condominio residenziale nei pressi del caseificio.

Figura 54: Vista aerea dei recettori sensibili considerati per le analisi di impatto acustico della Variante 2016 al PAE (Fonte: Rapporto Ambientale, Variante PAE 2016).

2.10.4 *CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELL'AREA IN STUDIO*

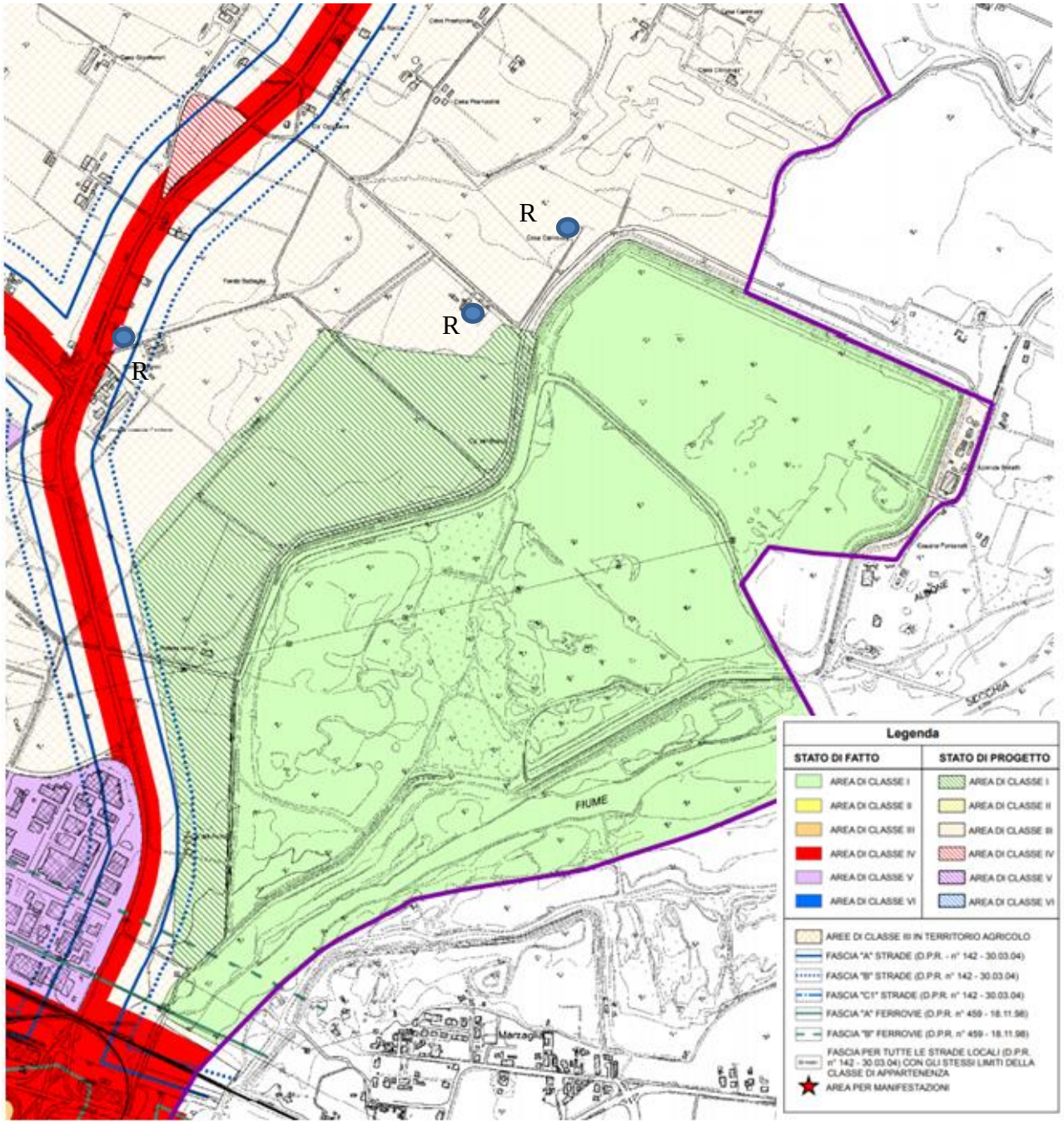
2.10.4.1 RUBIERA

Il Comune di Rubiera dispone ha approvato con proprio atto n. 20 del 11 giugno 2018 il Piano di Classificazione Acustica (PCA) ai sensi della legge regionale 9 maggio 2001, n. 15 e s.m.i., art. 3 comma 2. Prima variante in adeguamento al PSC e RUE. Tale piano era stato adottato in Consiglio comunale con proprio atto n. 54 del 23 ottobre 2017.

Si riportano di seguito gli estratti relativi alla tavola nord e alla tavola sud.

L'area del nuovo invaso e delle casse di espansione ricadono in classe I, definita come "Area particolarmente protetta", con limite diurno di 50 dBA e limite notturno di 40 dBA; i ricettori R1, R2, R3 ricadono in classe III, definita come "Area di tipo misto", con limite diurno di 60 dBA e limite notturno di 50 dBA.

Figura 224: Estratto Piano di Zonizzazione acustica del Comune di Rubiera.



2.10.4.2 CAMPOGALLIANO

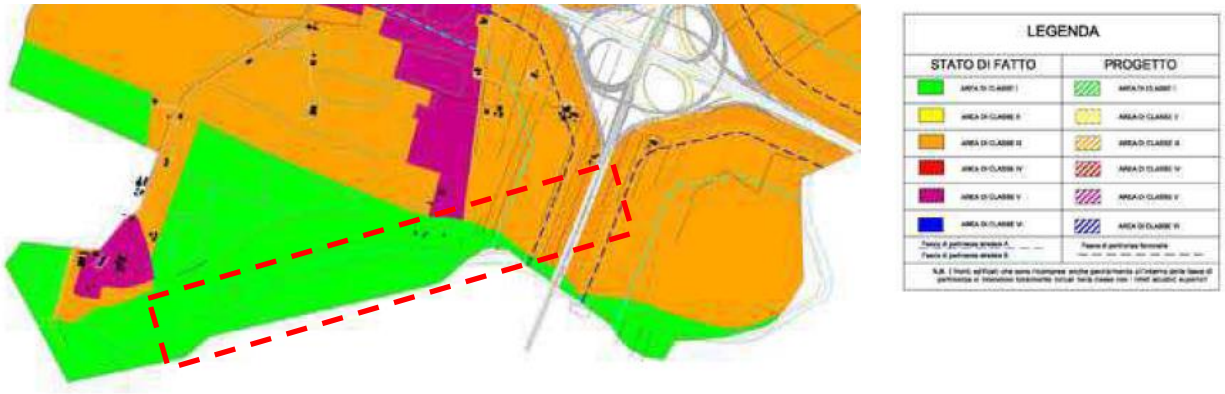
Ai fini della classificazione acustica il territorio comunale è stato suddiviso in Unità Territoriali Omogenee (UTO) in base ai seguenti criteri di omogeneità: usi reali, tipologia edilizia esistente, infrastrutture per il trasporto esistenti. Nell'ambito dei centri urbani sono state individuate

prioritariamente le aree per le quali esiste l'esigenza di massima tutela (Classe I); si è quindi proceduto all'identificazione diretta delle aree prevalentemente industriali (Classe V).

Per quanto riguarda il territorio agricolo, a parte alcuni allevamenti inseriti in Classe V, il resto del territorio comunale, occupato da terreni dove è necessario l'utilizzo di macchine operatrici, è stato classificato come zona mista (Classe III). Per le classi II, III, IV del territorio urbanizzato, invece, è stata svolta la verifica dei parametri definiti dalla Delibera Regionale mediante la specifica indagine della densità di popolazione, attività commerciali e produttive. Questa suddivisione viene però modificata per le aree prospicienti le infrastrutture di trasporto viario, per le quali la classificazione deve fare riferimento al Nuovo Codice della Strada: appartengono alla Classe IV le aree prospicienti le strade primarie e di scorrimento; appartengono alla Classe III le aree prospicienti le strade di quartiere; appartengono alla Classe II le aree prospicienti le strade locali. La S.P. 13 (via Ponte Alto, via Di Vittorio, via San Martino, via Reggio, via Canale Carpi) è attualmente classificata come strada secondaria tipo C (Cb) ad esclusione del tratto che attraversa il centro urbano del paese, in cui è classificata come strada urbana di scorrimento tipo D (Da), e i tratti via Reggio e via Canale Carpi classificati come strade di tipo F (locali). Viale del Lavoro, fino all'intersezione con la rotatoria di via Ponte Alto, è stato classificato come tipo D (Da) in quanto a servizio del casello autostradale e, quindi, dell'Autostrada del Sole e del Brennero. Tutte le rimanenti strade comunali sono classificate come strade di tipo F (locali).

In Figura 225 si riporta la tavola sulla classificazione acustica del territorio comunale inerente all'area di intervento. L'area spondale in corrispondenza del Fiume Secchia ricade in classe I di clima acustico, mentre le aree più prossime allo svincolo autostradale ricadono in classe III di clima acustico.

Figura 225: Estratto tav. "Classificazione acustica del territorio comunale".



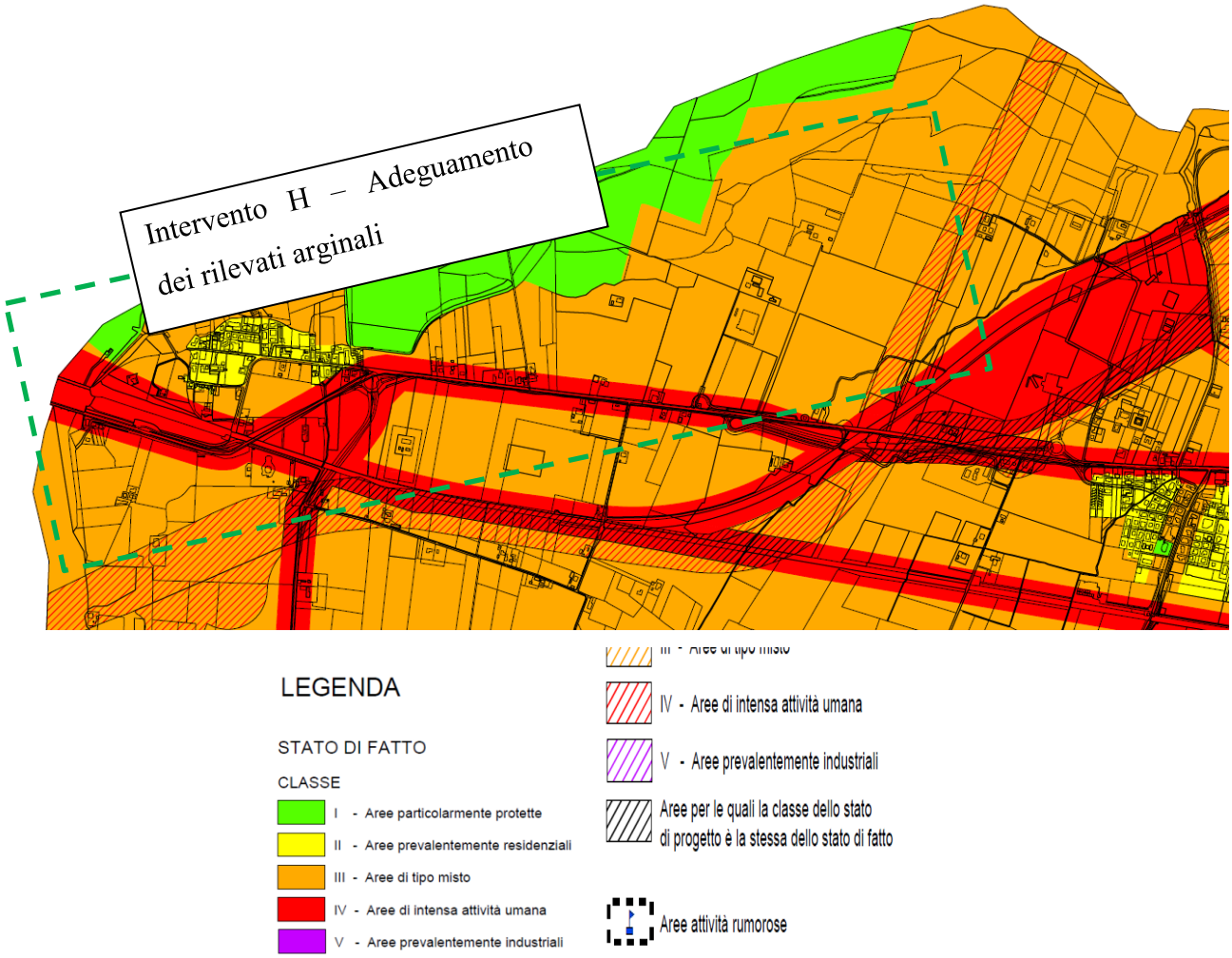
2.10.4.3 MODENA

La classificazione Acustica vigente è stata approvata con Deliberazione del Consiglio Comunale di Modena n. 39 del 04/06/2018**.**

L'intervento H, che prevede l'adeguamento dei rilevati arginali sul territorio di Modena, ricade in classe I di clima acustico, definita come "Area particolarmente protetta", con limite diurno di 50 dBA e limite notturno di 40 dBA.

La classe III, definita come "Area di tipo misto", ha limite diurno di 60 dBA e limite notturno di 50 dBA, mentre la classe IV definita come "Area di intensa attività umana", ha limite diurno di 65 dBA e limite notturno di 505 dBA.

Figura 226: Estratto tav. 1 "Classificazione acustica del territorio".



2.11 PAESAGGIO

L'intervento previsto è legato al rispetto di precisi standard stabiliti dal Piano di Gestione delle Aree Natura 2000 e dal Regolamento della Riserva Naturale Orientata, oltre che dai pareri vincolanti del Ministero dei Beni Culturali e della Commissione per il Paesaggio dei Comuni coinvolti per:

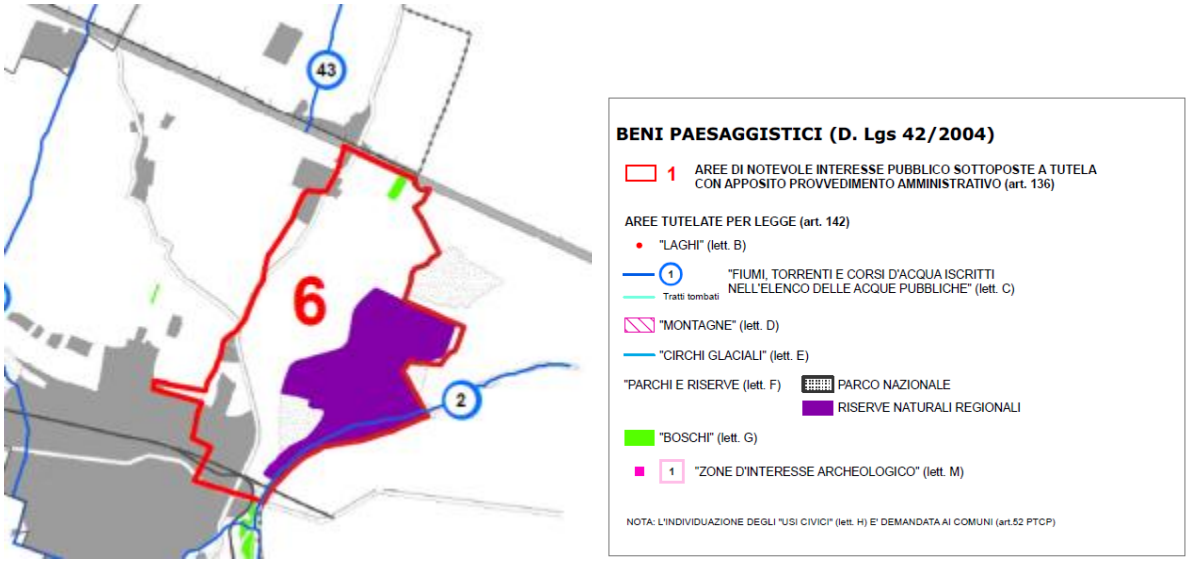
- la presenza di aree di interesse archeologico;
- la presenza di vincoli paesaggistici.

Considerato inoltre che sono presenti vincoli paesaggistici ai sensi dell'art.142 del D.Lgs.42/2004 (presenza di aree protette, ambiti boscati, tutela del Fiume Secchia e delle rispettive sponde per una fascia di 150 m ciascuna) e dell'art. 136 del D.Lgs.42/2004 (beni di interesse paesaggistico nel PTCP di Modena), oltre che essere tutelato dal PTPR della Regione Emilia-Romagna, il Progetto è stato sottoposto all' Autorizzazione Paesaggistica, sulla base dell'art. 146 del D.Lgs 42/2004 - Codice dei beni culturali e del paesaggio detto "Codice Urbani" con redazione della Relazione Paesaggistica allegata al presente Progetto Definitivo.

In particolare i beni paesaggistici presenti nell'area di intervento e che caratterizzano l'assetto paesaggistico locale sono di seguito identificati nel complesso, riportando anche un estratto cartografico che li riassume:

- la Riserva Naturale Orientata;
- il Fiume Secchia e le rispettive sponde, tutelate per una fascia di 150 m ciascuna dal Codice del paesaggio e dal PTPR;
- è presente un'area di notevole interesse pubblico, sottoposta a tutela con apposito provvedimento amministrato (art.136 D.Lgs.42/2004 - Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona del parco del Fiume Secchia nel Comune di Rubiera);
- presenza di aree boscate oggetto di manutenzione a fini idraulici.

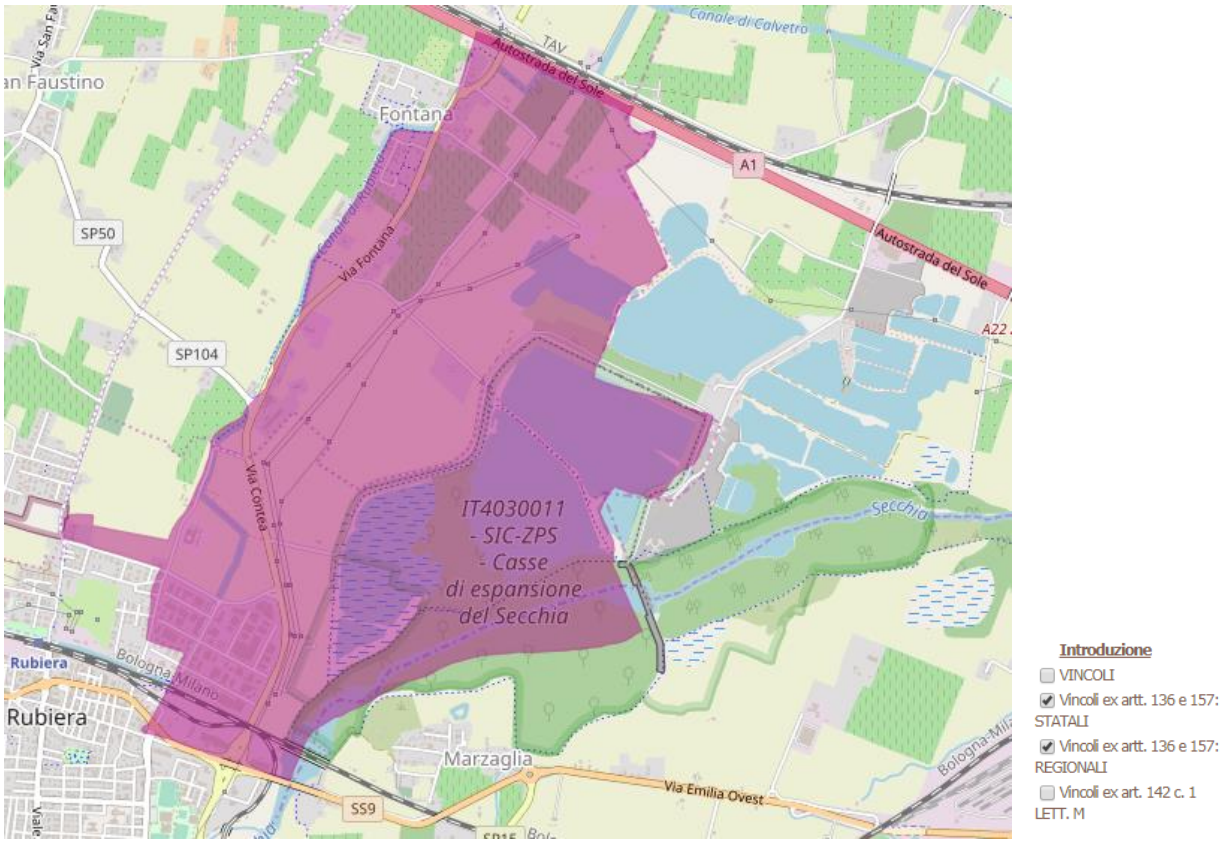
Figura 227: Estratto Carta dei beni paesaggistici del territorio provinciale (PTCP Reggio nell'Emilia).



2.11.1 DICHIARAZIONE DI NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO DELLA ZONA DEL PARCO DEL FIUME SECCHIA SITA NEL COMUNE DI RUBIERA (D. M. 01/08/1985)

Viene di seguito riportato un estratto cartografico del perimetro dell'area tutelata ai sensi del D.Lgs.42/2004, art.136 (Figura 228).

Figura 228: Bellezze di notevole interesse pubblicate, tutelate dall'art.136 del D.Lgs.42/2004 e smi (Fonte: SITAP, Ministero per i Beni e le Attività culturali).



Il Vincolo, istituito con DM 21/9/84 (pubblicato su GU n° 271 del 1985-11-18), tutela la zona del Parco del Fiume Secchia caratterizzata da specchi di acqua con isolotti e penisole fauna tipica delle zone umide, con vegetazione arborea e arbustiva sita nel Comune di Rubiera.

L'area ha notevole interesse per il significato e valore identitario che riveste nel territorio reggiano, in riferimento al valore naturalistico delle casse di espansione del Secchia, nella parte orientale dell'area, caratterizzate da specchi d'acqua con presenza di isolotti e penisole e dalla vegetazione arborea e arbustiva ricca delle specie tipiche locali. L'area è inoltre caratterizzata dal

sistema storico-paesaggistico di corte Ospitale-palazzo Rainusso, due fra le più importanti strutture insediative storiche del territorio reggiano di media pianura.

Il paesaggio fluviale è stato ampliamente modificato in questa zona soprattutto per la presenza dei manufatti idraulici, delle opere di regimazione sul fiume e delle attività estrattive (alcune cave di ghiaia sono ancora in funzione nei dintorni della Riserva), attività che ha causato la comparsa in superficie delle acque di falda e la conseguente formazione di ampi bacini, che rappresentano l'elemento principale dell'odierno paesaggio della cassa. Alte arginature delimitano l'orizzonte di questi vasti specchi d'acqua, interrotti da lingue di terra e isolotti periodicamente sommersi e colonizzati dalla vegetazione spontanea. In questo quadro spicca la fascia boscata di vegetazione igrofila che fiancheggia il corso del Secchia, offrendo rifugio a specie vegetali e animali in gran parte allontanate dal territorio di pianura.

2.11.2 *CARATTERIZZAZIONE E VALORI*

2.11.2.1.1 CARATTERI GEOMORFOLOGICI

Il cambiamento della attività morfogenetica del fiume è stato determinato sia dalla dinamica fluviale del periodo pleistocenico ed olocenico che dalle attività estrattive di sabbie e ghiaie dall'alveo, condotte nella pianura a valle del margine dell'appennino: la stessa zona della cassa di espansione era interessata, da tempo, da importante attività estrattive di ghiaia e sabbia. Le interazioni tra i vari fattori morfogenetici hanno dato luogo ad un paesaggio relativamente omogeneo, contraddistinto da superfici pressoché piane debolmente degradanti verso nord-est con gradiente topografico estremamente basso. Le aree di pertinenza di corsi d'acqua (in particolare il Fiume Secchia) sono rimaste le uniche in cui si osserva un'evoluzione morfologica dipendente da fattori naturali. Al contrario, la pianura circostante esprime il congelamento di una situazione originatasi antecedentemente alla limitazione degli alvei fluviali entro percorsi prefissati, in cui le opere di bonifica agraria, infrastrutturazione ed insediamento hanno conferito alla superficie topografica un assetto costante ed uniforme livellando tutte le asperità del terreno. Da un punto di vista geomorfologico, l'area in esame si colloca nella porzione occidentale della conoide del Fiume Secchia che si estende da Sassuolo (a Sud) fino a Campogalliano (a Nord) e presenta gradienti medi dello 0,7% nella parte apicale (sino ad una quota topografica di circa 50 m s.l.m.) e dello 0,3% nella parte distale. La terminazione frontale della conoide, a Nord, è

marcata dalla presenza di un orlo di scarpata, con altezze massime dell'ordine dei 4÷5 m che viene denominata localmente "orlo del Rivone".

La cassa di espansione del Fiume Secchia è stata realizzata fra il 1975 e il 1978, su una zona compresa in area di affioramento di alluvioni ghiaiose e sabbiose, antiche, interessata da cave di inerti, ai due lati di un tratto di fiume precedentemente caratterizzato da attività di deposito e con alvei multipli, in treccia, ma, a partire dagli anni 1950÷1960 con attività erosiva e formazione di canale unico. Il cambiamento dell'attività morfogenetica del fiume è stato determinato dalle attività estrattive di sabbie e ghiaie dall'alveo, condotte nella pianura a valle del margine dell'appennino e la stessa zona della cassa di espansione era interessata, da tempo, da importanti cave. Subito a monte della cassa di espansione la presenza di due briglie limita l'apporto residuo di alluvioni grossolane; attualmente il fiume scorre in un alveo unico, canalizzato, entro depositi alluvionali depositati in occasione delle inondazioni della cassa stessa, con sponde interessate da erosione laterale. Al termine delle piene che inondano la cassa di espansione avviene il deposito di sedimenti fini, sabbie, limi e argille e accumulo di legname flottante. Al termine delle piene che inondano la cassa di espansione avviene il deposito di sedimenti fini, sabbie, limi e argille e accumulo di legname flottante.

A partire dell'entrata in funzione della cassa di espansione è avvenuto infatti il deposito di alluvioni che ha determinato il progressivo innalzamento del fondo originario: ciò è spiegato dalle cavità di cava sul fondo originario che hanno assorbito l'alluvionamento iniziale e anche dalla progressiva invasione del bosco e della vegetazione del sottobosco, che determina minore velocità di deflusso delle acque invasate e minore capacità di trasporto di materiale solido da parte delle acque uscenti dalla cassa. Ulteriore causa del rallentamento della velocità della corrente in uscita può essere la tendenza all'ostruzione della bocca di uscita di destra, determinata dall'accumulo di sedimenti subito a monte della stessa.

Relativamente alla problematica data, dalla presenza, all'interno della cassa, di sedimento fine e dalla sempre maggiore tendenza a trattenerne di nuovo, nel 2016 è stato eseguito un primo intervento di manutenzione straordinaria che ha previsto l'asportazione di depositi alluvionali post 1978, della cassa in linea, nella zona subito a monte della parte destra della traversa di regolazione.

2.11.2.1.2 PAESAGGIO DELL'ACQUA

Il sistema acquatico coinvolge sia acque di tipo lotico (il Fiume Secchia), sia acque di tipo lentico, ovvero la zona delle aree umide che costituiscono le casse di espansione del Secchia, di pregio naturalistico, per la presenza sia di specie che di habitat di interesse comunitario. Il fiume Secchia nasce dall'Alpe di Succiso (2.017 m s.l.m.) e scorre per un percorso di circa 164 km, di cui 79 in territorio reggiano, drenando un bacino imbrifero complessivo di 2.189 km2. Le aree montane del bacino sono totalmente comprese nella Provincia di Reggio Emilia. In zona collinare il corso d'acqua segna il limite amministrativo con la confinante Provincia di Modena, entro la quale si inoltra a sud della via Emilia, attraversando per un breve tratto anche la Provincia di Mantova prima della confluenza in Po. Alla sezione di Rubiera, dopo la quale il fiume esce dal reggiano, sottende un bacino di 1.296 km2. Il reticolo idrografico del Secchia evidenzia marcato carattere torrentizio nelle zone montane; in pianura invece il corso d'acqua è arginato, con alveo a carattere perlopiù unicorsale, con approfondimento delle quote di fondo. La morfologia dell'alveo è alquanto variegata. Nel tratto medio-basso, dallo sbarramento di Castellarano a Rubiera, l'alveo ha struttura pluricursale, con canali secondari che vengono attivati solo in occasione di eventi di piena rilevanti. Le aree golenali non sono particolarmente urbanizzate; si osserva un significativo restringimento dell'alveo a monte di Rubiera (anche per la presenza dello scalo ferroviario che occupa parzialmente le aree golenali) e in prossimità dell'autostrada A1: in questo tratto, pur mantenendo la naturale tendenza a ramificare, l'alveo ha recentemente subito un marcato restringimento, accompagnato da una tendenza all'erosione di fondo, contrastata da soglie trasversali realizzate in corrispondenza dei ponti. Il fiume subisce una vera metamorfosi quando, nei periodi massima piovosità, i numerosi affluenti convogliano nell'alveo principale centinaia di metri cubi al secondo e la torbida e tumultuosa massa d'acqua trasporta enormi volumi di materiali detritici e anche grossi tronchi di alberi sradicati. Alla rovinosità dei fenomeni fluviali ha dato un notevole contributo, soprattutto a partire dal dopoguerra, l'estrazione di ghiaie direttamente nel greto, con conseguente aumento della velocità di trasferimento dell'acqua verso la bassa pianura e ripresa dell'erosione. A questo, oltre che alla complessiva perdita di naturalità del sistema fluviale e al dissesto idrogeologico dei versanti montani, si devono i grandi eventi di piena e le disastrose alluvioni che hanno segnato il decennio 1960-70. Per far fronte a questa emergenza nel 1966 furono proposte varie opere

idrauliche, tra cui la cassa di espansione a lato del Secchia, considerata per l'epoca una novità nell'ingegneria idraulica nazionale. L'intervento aveva lo scopo di ricreare artificialmente gli antichi assetti idraulici mediante una grande briglia, destinata a ristabilire le quote di fondo dell'alveo che tendeva ad approfondirsi per l'erosione, e una cassa di espansione che occupasse le golene e i bacini di piena perduti a causa delle bonifiche. Ora le casse di espansione, anche in seguito all'esaurirsi dell'attività estrattiva, rappresentano delle vere e proprie aree umide, colonizzate da habitat e specie di pregio naturalistico.

Il paesaggio fluviale è stato quindi ampliamente modificato in questa zona soprattutto per la presenza dei manufatti idraulici,delle opere di regimazione sul fiume e delle attività estrattive (alcune cave di ghiaia sono ancora in funzione nei dintorni della Riserva), attività che ha causato la comparsa in superficie delle acque di falda e la conseguente formazione di ampi bacini, che rappresentano l'elemento principale dell'odierno paesaggio della cassa.
Alte arginature delimitano l'orizzonte di questi vasti specchi d'acqua, interrotti da lingue di terra e isolotti periodicamente sommersi e colonizzati dalla vegetazione spontanea. In questo quadro spicca la fascia boscata di vegetazione igrofila che fiancheggia il corso del Secchia, offrendo rifugio a specie vegetali e animali in gran parte allontanate dal territorio di pianura.

2.11.2.1.3 PAESAGGIO VEGETALE

Si rimanda per le caratteristiche all'inquadramento vegetazionale presentato nel paragrafo relativo alla flora e alla vegetazione. Si tratta in particolare di:

- specie idrofite legate alla costante presenza di acqua nei grandi invasi e quindi strettamente legate all'ambiente acquatico;
- vegetazione forestale localizzata sulle sponde del Fiume Secchia e sugli argini localizzati in prossimità delle casse di espansione, caratterizzata dalla presenza di soprassuolo boschivi non governati, in particolare soprassuoli boschivi di latifoglie, a diffusa la presenza di *Salix alba* e *Populus nigra*, oltre ad ambienti di vegetazione arbustiva e/o erbacea (in particolare di foreste e vegetazione arbustiva in evoluzione, con *Salix alba* e *Populus nigra*).

2.11.2.1.4 PAESAGGIO PRODUTTIVO

Il paesaggio produttivo dell'area di intervento è caratterizzato dalla presenza di estese superfici agricole coltivate (Figura 229). Le aree periurbane, al margine dei centri urbani, soprattutto quello di Rubiera, sono caratterizzate anche dalla presenza di complessi industriali (Figura 229).

Figura 229: Superfici ed aree agricole presenti nell'area di intervento.

Le casse di espansione derivano come detto dall'escavazione dell'area nei decenni precedenti. Nei dintorni delle casse sono inoltre diffuse le aree di trattamento inerti (Figura 230).

Figura 230: Aree di trattamento inerti diffuse in prossimità dell'area di intervento.

Attività estrattiva in comune di Campogalliano

Attività estrattiva in comune di Campogalliano

Attività estrattiva in comune di Campogalliano

Nodo infrastrutturale (Autostrada, Ferrovia, viabilità locale)

Sotto: nuova area artigianale-produttiva a N.E. di Rubiera

2.11.2.1.5 EVOLUZIONE STORICA DELL'AREA

Viene di seguito riportate un'immagine storia che inquadra, dal punto di vista paesaggistico, l'area di intervento. Le casse di espansione non erano ancora state realizzate.

Figura 231: Tessitura storica del paesaggio caratterizzata da utilizzo intensivo del territorio a scopo agricolo. Alla soglia storica della metà del '900, l'assetto agricolo della pianura raggiunge la massima estensione; la piantata padana è l'elemento dominante. Foto aerea R.A.F. 1944 (dopo incursione sui ponti della Ferrovia e della via Emilia).

2.11.2.1.6 CARATTERI STORICI

Grande interesse paesaggistico riveste il sistema insediativo storico costituito da Corte Ospitale, pregevole complesso monumentale sorto per la sosta e il ristoro dei viandanti e dei pellegrini, e Palazzo Rainusso, ex convento del XVI secolo successivamente trasformato in residenza estiva.

Figura 232: Corte Ospitale a Rubiera. Complesso edilizio rinascimentale originariamente destinato a ospizio. Attualmente è sede di attività culturali e sede operativa della Riserva naturale orientata Casse di Espansione del fiume Secchia. Mantiene un collegamento visivo diretto con le nuove arginature dell'ampliamento della cassa di espansione del Secchia (Intervento M).

Figura 233: Corte Ospitale a Rubiera. Nelle fotografie sottostanti: il complesso edilizio visto dal lato meridionale; la Strada Provinciale 85 in corrispondenza dell'attraversamento ciclo-pedonale del percorso di collegamento tra complesso monumentale e ampliamento della cassa di espansione (M).

Figura 234: Nelle fotografie sottostanti: il complesso edilizio visto dal lato meridionale; la Strada Provinciale 85 in corrispondenza dell'attraversamento ciclo-pedonale del percorso di collegamento tra complesso monumentale e ampliamento della cassa di espansione (M).

Sono di seguito riportate una serie di immagini fotografici dei principali edifici rurali di interesse storico-testimoniale, interessati dall'intervento di ampliamento della cassa laterale e dalla costruzione delle relative arginature (Figura 235):

- Fondo Battaglina (Battaglia)
- Ca' del ponte (PSC Rubiera: edifici di interesse storico, tipologico, ambientale)
- Va' del bosco
- Podere Isola (PSC Rubiera: edifici di interesse storico, tipologico, ambientale)

Gli edifici rurali interessati dall'intervento di costruzione del nuovo argine golenale sono invece: Cascina Savoia e Ca' dei Benatti.

Figura 235: Edifici rurali località di interesse storico-testimoniale interessati dall'intervento di ampliamento della cassa laterale e dalla costruzione delle relative nuove arginature.

Fondo Battaglina (Rubiera), stato attuale E4. Fondo Battaglina, prima della completa demolizione

Ca' del Ponte (Rubiera) E1.

Podere Isola (Rubiera) E.2

Cascina Savoia (Campogalliano) E.8, E.9

Nella parte settentrionale dell'area sono presenti solo elementi architettonici residuali del sistema insediativo storico attestati a lato dei percorsi storici ancora presenti, si tratta perlopiù di insediamenti agricoli isolati di interesse storico-architettonico minore (ad eccezione di Casino Bianchi e Casino Ferrari posti a sud-ovest del centro abitato di Fontana) ed in buona parte trasformati da recenti interventi o la cui percezione è alterata da nuova edificazione.

Tutta la parte orientale, interessata dall'alveo del Secchia e dalle casse d'espansione, è area di concentrazione di materiali archeologici. Nel corso degli anni, in parte a seguito dei lavori di estrazione, è stata riportata in luce una eccezionale documentazione che va dall'età del Rame (abitato con capanne sparse) a quella Romana: sono stati rinvenuti resti di palafitta dell'età del Bronzo, necropoli dell'età del Ferro, cippi e tomba etrusca e tombe monumentali romane.

Figura 236: Elementi storico-architettonici.

Portici nel centro storico di Rubiera

Il "Forte" di Rubiera

Pieve romanica di San Faustino, fronte

Pieve romanica di San Faustino, abside

Corte Ospitale

Cappella votiva nella campagna di Rubiera

2.11.2.1.7 FRUIZIONE E RETE DEI PERCORSI CICLABILI E PEDONALI

L'area della Riserva Naturale è utilizzata per numerose attività legate al tempo libero quali il birdwatching, la pesca sportiva, la fotografia naturalistica, l'escursionismo a piedi, a cavallo e con mountain-bike. La presenza di alcuni bacini, Laghi "E. Curiel", permettono di praticare canoa e windsurf.

Gli interventi progettati diverranno parte integrante del paesaggio fruibile, già oggi fortemente artificializzato.

Figura 237: Vista di uno dei bacini della Riserva e sentieristica presente nell'Area Protetta.

Di seguito sono invece riportati i principali elementi costituitivi l'offerta turistico-fruizionale all'interno della Riserva Naturale (Figura 238).

Figura 238: Offerta turistico-fruizionale della Riserva.

Parcheggio Curiel

Parcheggio Curiel

Il bosco igrofilo ed i suoi segreti

Ciclabile sull'argine

Area dedicata al canottaggio, elemento portante del parco fluviale

Canottaggio Laghetti Curiel

Giardino dei Frutti Antichi

Orto botanico delle Erbe rare palustri

L'area interessata dal progetto è attraversata dalla ciclovia regionale ER13 e da alcune diramazioni locali che permettono la fruizione della Riserva Naturale Orientata Casse di espansione del fiume Secchia e marginalmente dalla ER8 Emilia.

Figura 239: Rete dei percorsi di livello regionale.

Rete ciclabile regionale	Km	Sigla	Rete Bicitalia	Sigla	Eurovelo	Sigla
Ciclovia del Trebbia	89	ER1				
Ciclovia della Val di Nure	70	ER3				
Ciclovia Francigena	102	ER5	Ciclovia dei Pellegrini	BI3	Via Romea Francigena	EV5
Ciclovia del Taro	109	ER7				
Ciclovia del Taro dir. Noceto-Fontanellato	20	ER7d				
Ciclovia Tirrenica	63	ER9	Ciclovia Tirrenica	BI16		
Ciclovia Tirrenica dir. Canossa	85	ER9d1	Ciclovia Tirrenica: variante	BI16		
Ciclovia Tirrenica dir. Torrente Crostolo	30	ER9d2				
Ciclovia dell'Enza	89	ER11				
Ciclovia del Secchia	132	ER13				
Ciclovia del Panaro	132	ER15				
Ciclopista del Sole	167	ER17	Ciclopista del Sole	BI1	Sun Route	EV7
Ciclovia del Sole dir. Bologna-Verona	58	ER17d1			*Eurovelo: proposta*	*EV*
Ciclovia del Sole dir. Modena	90	ER17d2	Ciclopista del Sole: variante	BI1		
Ciclovia del Reno	115	ER19				
Ciclovia del Reno dir. Sant'Agostino-Bondeno	11	ER19d				
Ciclovia Bo-Fe	55	ER21	Bicitalia: variante			
Ciclovia Bo-Fe dir. Malalbergo-Ferrara	29	ER21d				
Ciclovia della Val di Zena	39	ER23				
Ciclovia dal Po al Santerno	133	ER25				
Ciclovia del Lamone	74	ER27				
Ciclovia Ravenna-Firenze	71	ER29				
Ciclovia Romea	236	ER31	Ciclovia Romea	BI5		
Ciclovia Romagna-Versilia	65	ER33	Ciclovia Romagna-Versilia	BI7		
Ciclovia del Conca e del Marano	41	ER35				
Ciclovia Adriatica	180	ER37	Ciclovia Adriatica	BI6	*Eurovelo: proposta*	*EV*
Ciclovia destra Po	382	ER2	Ciclovia del Po (con proposta di variante Bicitalia)	BI2	Mediterranean route	EV8
Ciclovia destra Po dir. Bondeno Comacchio	77	ER2d				
Ciclovia della Mesola	53	ER4				
Ciclovia di Mezzo	242	ER6				
Ciclovia Emilia	265	ER8				
Ciclovia Emilia dir. Stradelli guelfi	64	ER8d				
Ciclovia Pedemontana	242	ER10				
Ciclovia Alta Appenninica	192	ER12				

Figura 240: Rete dei percorsi di livello regionale.

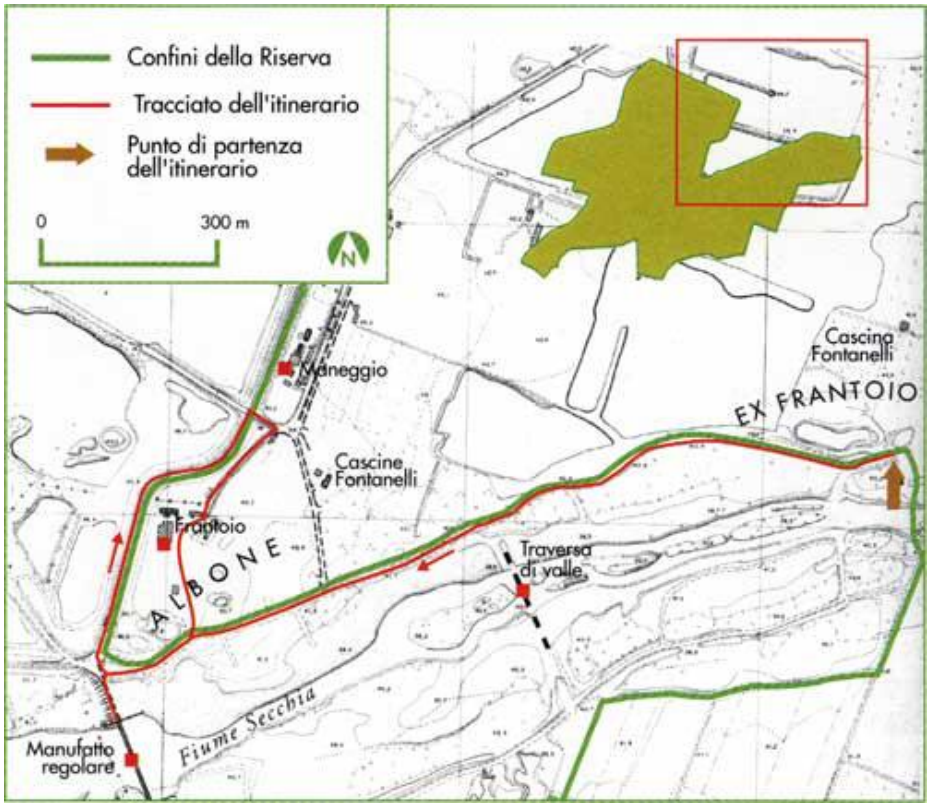
Attualmente le Linee guida per il sistema di ciclabilità regionale della Regione Emilia-Romagna (delibera di Giunta n. 691 del 06/05/2019) fanno parte degli strumenti della legge regionale del sistema della mobilità ciclistica (L.R. 10/2017), che punta a un approccio sistemico e omogeneo per la pianificazione delle politiche della ciclabilità su scala regionale (infrastrutture, poli collegati, servizi, segnaletica e dotazioni). Con questa iniziativa la Regione si propone di raggiungere l'efficacia tecnica e funzionale dei percorsi ciclabili, garantendo la necessaria uniformità delle reti regionali urbana, extraurbana e delle ciclovie regionali (RCR), in coerenza con la normativa regionale, nazionale ed europea.

La viabilità pedonale completa il sistema dell'accessibilità estendendosi nelle aree naturali più interne o sovrapponendosi alla viabilità ciclabile o di servizio. A titolo esemplificativo esponiamo di seguito alcuni itinerari tematici organizzati nell'ambito della Riserva Naturale Orientata di Rubiera.

Itinerario 1: La cassa di espansione del fiume Secchia.

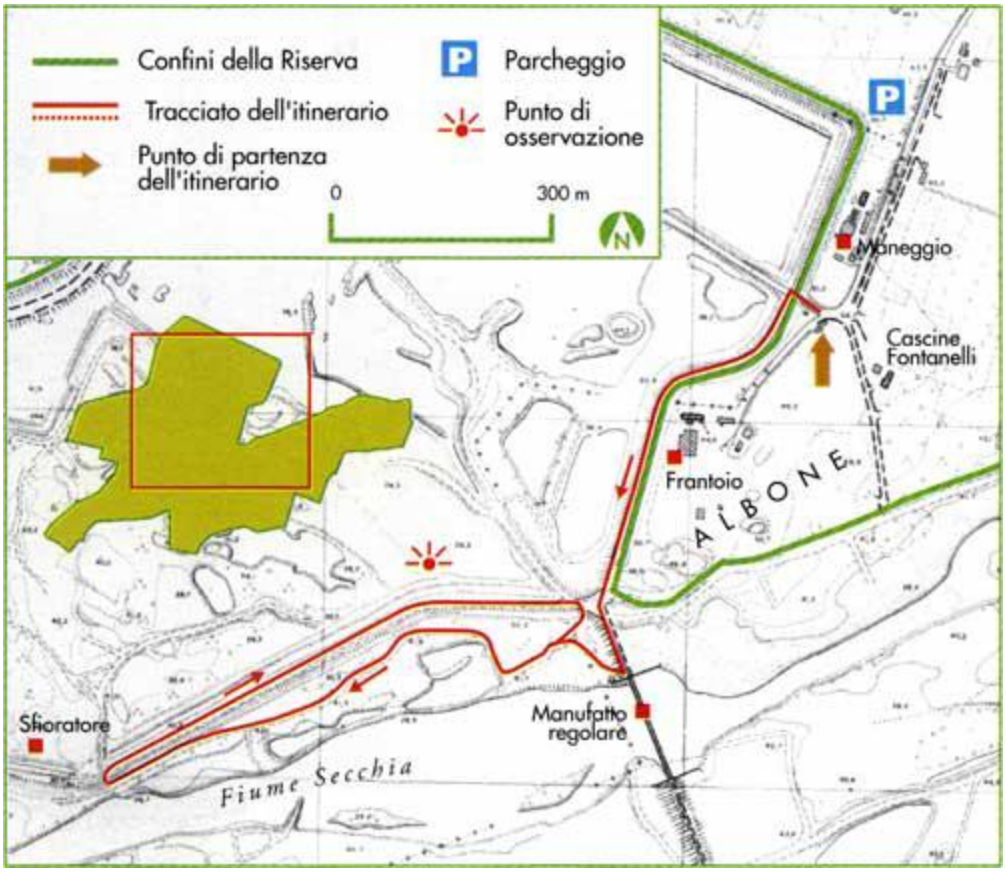
Da Campogalliano, raggiungendo la zona dei laghi Curiel, si accede, in prossimità del maneggio, a via Albone, punto d'inizio dell'itinerario. Risalendo l'argine della cassa di espansione in direzione sud si raggiunge il manufatto regolatore che quando il fiume entra in regime di piena funziona come diga lasciando passare una quantità limitata di acqua mentre quella in eccesso di accumula a monte e nella cassa. Dall'alto è possibile ammirare tutti i circa 200 ettari di estensione della cassa. Se il livello delle acque lo consente è possibile scendere nella golena, a monte dello sbarramento in direzione sud, seguendo un sentiero che si inoltra in un bosco ripariale. Superato il bosco si risale l'argine dove dalle feritorie dell'appostamento fisso di osservazione è possibile avvistare l'avifauna propria delle zone umide. Seguendo il sentiero limitrofo alla riva della cassa si ritorna al punto di partenza potendo osservare la vegetazione palustre sia emersa che sommersa. Tempo di percorrenza: ore 2,45/3.

Figura 241: Itinerario 1.



Da Rubiera, percorrendo la strada provinciale n. 85 si accede, in prossimità della località Fontana, a via del Rivone. Risalito l'argine artificiale si ha la possibilità di osservare un'ampia porzione dell'area protetta e delle zone ad essa adiacenti. Si procede verso destra sull'arginatura fino all'appostamento fisso di osservazione dal quale si possono vedere le garzaie costruite sugli alberi in corrispondenza di isolotti all'interno degli invasi; durante l'inverno ospitano cormorani ed aironi cinerini, mentre a primavera aironi e nitticore vi costruiscono i nidi. Nelle acque si avvistano con facilità esemplari di germano reale, svasso maggiore, folaga, ecc e non di rado anche la nutria e la gallinella d'acqua. Risalito l'argine si prosegue verso lo sfioratore e dopo una breve discesa si ripercorre l'argine fino al manufatto principale. Da qui si può o raggiungere l'argine opposto o proseguire sull'argine seguendo il perimetro degli invasi. Tempo di percorrenza: min. ore 2,45/3; max ore 4,15.

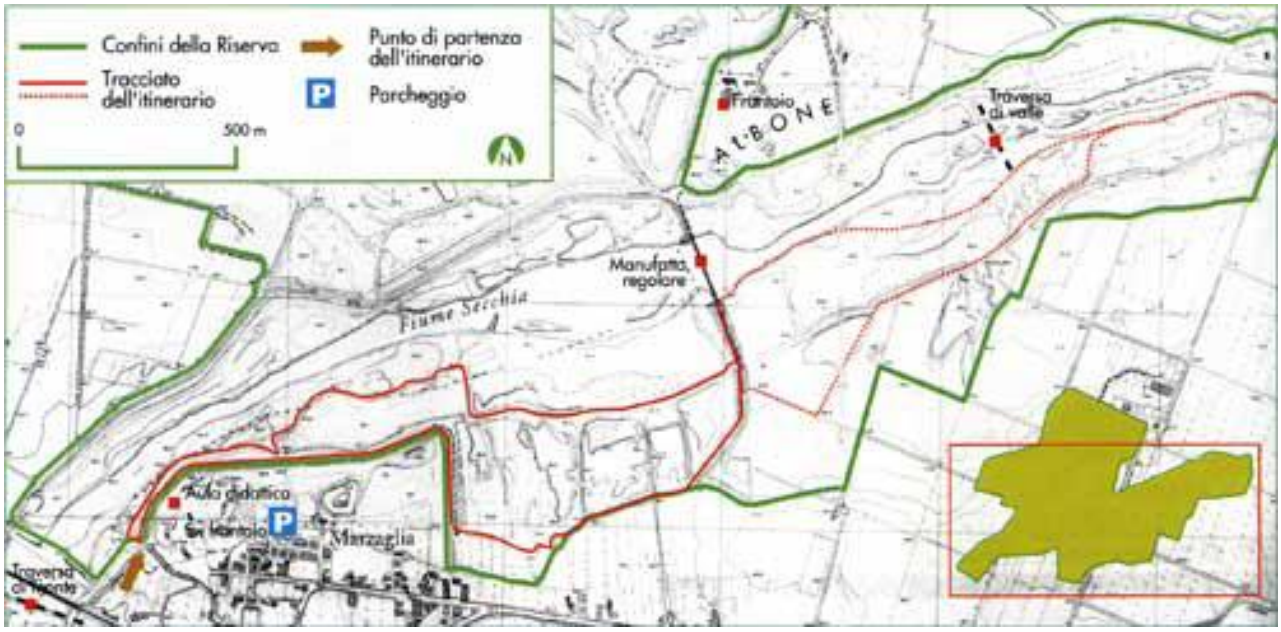
Figura 242: Itinerario 2.



Itinerario 3: Il fiume, il bosco ripariale, la cassa di espansione.

Da Campogalliano si imbocca via Madonna fino a raggiungere l'area dell'ex frantoio Corradini dove ha inizio l'itinerario. Si percorre la carreggiata seguendo le indicazioni "parco fluviale". Giunti in prossimità del fiume si raggiunge un tratto di bosco che si spinge fin sull'alveo e, proseguendo, si incontra la "Traversa di valle", manufatto in cemento situato a monte del manufatto principale a cui assicura stabilità. Si risale e si ridiscende l'argine inoltrandosi in un tipico bosco ripariale per giungere in prossimità di un frantoio ancora in funzione. Proseguendo verso sud il bosco igrofilo che si attraversa rappresenta un esempio degli ultimi lembi di vegetazione ripariale che oggi si possono incontrare solo lungo le rive dei fiumi. Risalendo l'argine della Cassa in direzione nord si giunge nei pressi del maneggio e del frantoio e da qui lungo il sentiero verso l'argine naturale del fiume e il percorso iniziale. Tempo di percorrenza: ore 2,45/3.

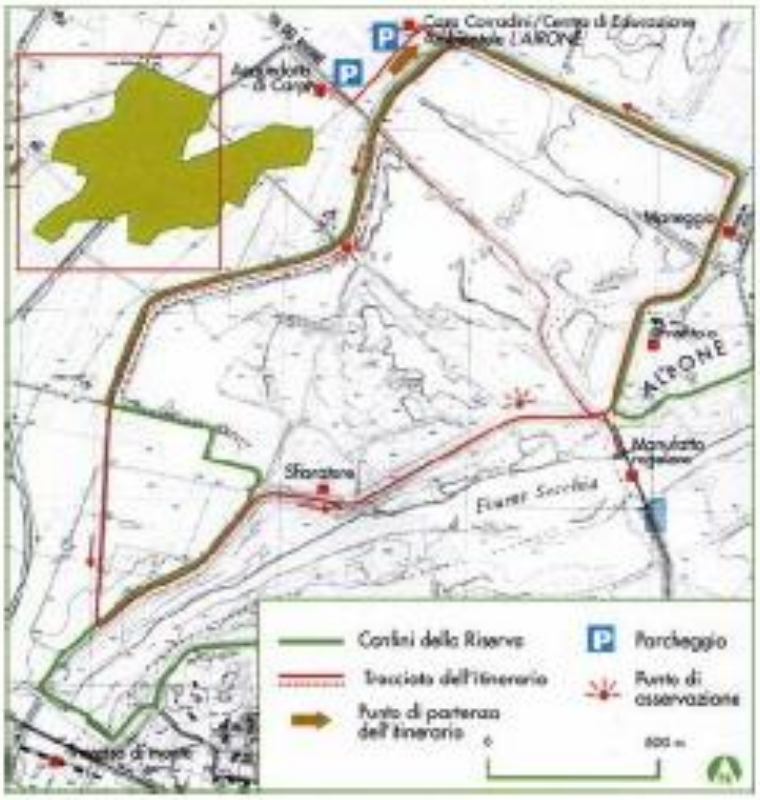
Figura 243: Itinerario 3.



Itinerario 4: il fiume.

L'itinerario ha inizio nei pressi dell'ex frantoio a Marzaglia vecchia (MO). Si oltrepassa l'argine e si scende in alveo in direzione del fiume. Si costeggia un tratto del fiume poi si ritorna sulla ex camionabile fino al manufatto principale. Il tragitto si inoltra in un bosco golenale costituito principalmente da salici e pioppi. In alcuni punti si possono osservare pozze d'acqua temporanee particolarmente significative per la riproduzione di anfibi. Giunti a ridosso del manufatto principale si ha la possibilità di una vasta panoramica dell'area della Riserva sia in riva destra che in riva sinistra del fiume. Da questo punti si ritorna indietro seguendo un breve tratto dell'itinerario già compiuto e, non appena si individua l'accesso migliore si risale l'argine per percorrerlo fino al punto di partenza. Tempo di percorrenza: ore 2,45/3. E' previsto altresì un ampiamento dell'itinerario, in direzione nord all'interno dell'alveo del fiume e fino alla traversa e da qui, seguendo l'arginatura fino al punto di partenza per un tempo complessivo di ore3,30/4,15.

Figura 244: Itinerario 4.

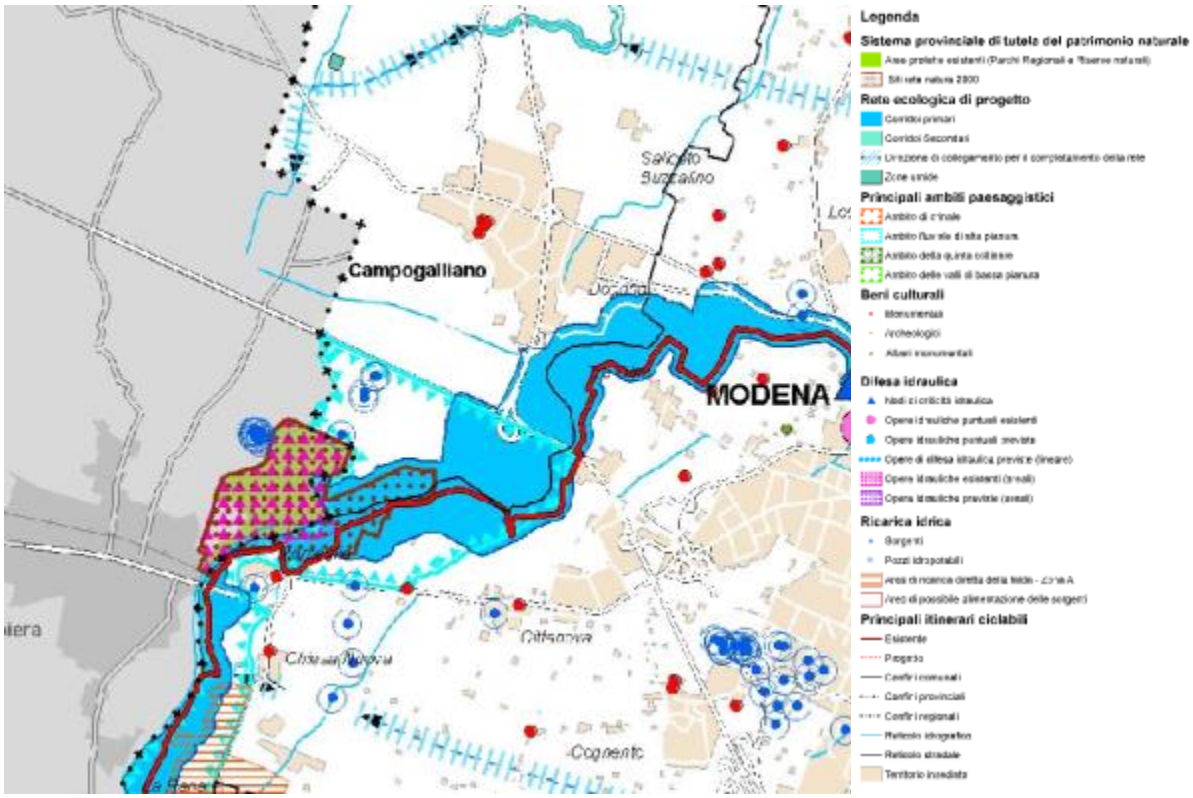


2.11.2.1.8 CRITERI DI GESTIONE

- Programma Triennale di Tutela e Valorizzazione e Regolamento della Riserva Cassa di espansione del fiume Secchia.
- Misure di conservazione generali e specifiche, ai sensi della L.R. 7/2004, ed eventuale Piano di Gestione del SIC-ZPS IT4030011 Casse di espansione del Secchia.

Sulla base di un estratto del PTCP di Modena (Figura 245) si rileva la presenza dell'ambito fluviale di alta pianura oltre alla presenza di un corridoio primario legato alla presenza del Fiume Secchia.

Figura 245: Estratto Carta A "Criticità e risorse ambientali e territoriali (PTCP Modena).



2.12 PATRIMONIO STORICO-CULTURALE

L'area interessata dall'intervento riguarda un tratto del fiume Secchia che insiste sul territorio di tre diversi Comuni: Campogalliano (MO) a nord-est, Rubiera (RE) a nord-ovest e Modena a sud anche se le attività che prevedono movimentazioni di terreno sono concentrate per la maggior parte nell'area afferente i comuni di Rubiera (RE) e di Campogalliano (MO).

Per ricostruire il quadro conoscitivo dei siti di rilevanza archeologica presenti nell'area oggetto di intervento si è fatto riferimento alla relazione di valutazione preliminare del rischio archeologico redatta nell'ambito del Progetto Definitivo riguardante gli "Interventi di adeguamento del sistema di laminazione delle piene della cassa di espansione del Fiume Secchia (provincia di Modena) (MO-E-1357), finanziati con ordinanza commissariale 7 e 8/2015 e come modificati dall'ordinanza 2/2016 e successiva ordinanza 1/2018" e i " Lavori di ampliamento della Cassa di laminazione del Fiume Secchia, comune di Rubiera (RE), finanziati con le risorse di cui all'Accordo di programma ministero-RER-Parte A (MO-E-1273).

La relazione sopra citata costituisce l'ntegrazione (necessaria per l'aggiunta nel progetto di aree non comprese nel precedente lavoro) a quella redatta dall'Archeologa Ivana Venturini in collaborazione con la dott.ssa Viviana Fausti nel 2016 per il progetto preliminare, in base alla quale era stato dato il parere di competenza da parte dell'allora Soprintendenza Archeologia dell'Emilia Romagna (*prot. N. 6319* trasmesso all'AIPo in data 1 giugno 2016) acquisito al verbale della Conferenza dei Servizi convocata in data 13 giugno 2016.

2.12.1 *METODOLOGIA D'INDAGINE*

Per verificare l'impatto del progetto sul deposito stratigrafico sepolto e valutarne il rischio archeologico la ricerca si è articolata in due fasi distinte:

1) raccolta e analisi del materiale documentario relativo all'area in oggetto allo scopo di fornire un inquadramento storico-archeologico di questo comparto territoriale. In particolare sono stati consultati:

- la bibliografia edita in merito ai rinvenimenti nell'area interessata dal progetto, comprese le parti dedicate all'archeologia contenute nei PSC dei Comuni interessati dall'opera. Più specificamente mi sono avvalsa della documentazione prodotta per la stesura del PSC dei Comuni sul cui territorio insiste l'opera in progetto relativa al Fiume Secchia:

✓ Piano Strutturale Comunale del Comune di Campogalliano (MO) 2014, redatto dai progettisti Ezio Righi e Claudio Fornaciari, Quadro Conoscitivo - I siti di rilevanza archeologica. La carta delle potenzialità archeologiche, steso con la consulenza archeologica di Carla Corti, approvato in data 29/12/2014

✓ Piano Strutturale Comunale di Rubiera (RE) 2014, redatto dai progettisti Aldo Caiti e Carlo Santacroce, Quadro Conoscitivo – Relazione archeologica – Relazione delle potenzialità archeologiche e tavole pertinenti, steso con la consulenza archeologica di Paola Mazzini, approvato in data 8/4/2014

✓ Piano Strutturale Comunale di Modena 2013, approvato in data 19/12/2013 e Piano Regolatore Storico parte VII siti di interesse archeologico, approvato in data 10/6/2013 e cartografia pertinente.

- l'archivio della Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per la città metropolitana di Bologna e le province di Modena, Reggio Emilia e Ferrara

(autorizzazione all'accesso all'archivio ricevuta in data 29 aprile 2019 prot. n. 9618/2019);

- la cartografia storica disponibile sui portali dedicati;
- le aerofotografie dei voli dal 1944 al 2019;
- la ricognizione effettuata sull'area documentata fotograficamente e, ove possibile, mediante conduzione con un'indagine macroscopica di superficie nei terreni interessati dall'opera (survey);

Per l'inquadramento storico-archeologico sono stati riproposti nella valutazione preventiva del rischio archeologico in buona parte i dati forniti nella precedente relazione VIARCH inerente il progetto di "Manutenzione straordinaria Cassa d'espansione del fiume Secchia", per cui era già stato emesso il parere ministeriale di competenza (*prot. N. 6319* trasmesso all'AIPo in data 1 giugno 2016, acquisito al verbale della Conferenza dei Servizi convocata in data 13 giugno 2016), di cui l'attuale progetto, per cui viene redatta la presente relazione, costituisce un'integrazione; pertanto sono stati integrati i dati inerenti le porzioni di territorio non precedentemente comprese nel progetto con l'aggiunta dell'analisi delle aereofotografie e delle cartografie storiche non prese in considerazione nel precedente lavoro;

2) <u>sintesi interpretativa</u> dei dati raccolti con valutazione dei gradi di potenziale archeologico e conseguente definizione dei livelli di rischio archeologico del contesto territoriale preso in esame in relazione al progetto previsto, con tavole del rischio archeologico.

2.12.2 *INQUADRAMENTO STORICO-ARCHEOLOGICO*

Si tratta di un ambito territoriale, quello di Modena, Rubiera e Campogalliano, contraddistinto da un'intensa frequentazione antropica documentata fin dalle epoche più remote, come dimostrano i reperti che vanno dall'Eneolitico all'età Romana rinvenuti anche nelle aree interessate dal progetto, comprese nei Comuni di Campogalliano e di Rubiera mentre nella porzione, più ridotta, afferente al comune di Modena non sono documentati significativi rinvenimenti di carattere archeologico, che comunque sono ampiamente attestati nel territorio limitrofo della città.

Per quanto riguarda Campogalliano, sull'antichità del centro abitato è stata avanzata l'ipotesi di una sua possibile identificazione con uno dei centri con autonomia amministrativa della Regio VIII augustea (attuale Emilia Romagna), menzionato da Plinio il Vecchio, ma non ubicabili con certezza. Si tratterebbe del luogo indicato da Plinio come *Saltus Galliani qui cognominatur Aquinates* (Plin. nat. 3, 115-116).

Un'altra ipotesi sostiene che a Campogalliano vadano invece ubicati i praedia Galliana, ricordati nell'ambito delle cariche ricoperte da Theoprepene, liberto di Severo Alessandro, che ne fu il *procurator*, in un'epigrafe rinvenuta a Corinto. In questo caso ci troveremmo di fronte ad un possedimento imperiale gestito da un *procurator*, non ad un *municipium*, che ricadrebbe all'interno dell'*ager Mutinensis*.

Relativamente poche sono le notizie che abbiamo a disposizione per il periodo medievale. Campogalliano viene citato nella documentazione d'archivio a partire dal X secolo: nei diplomi di Ottone I, in un documento del 963 troviamo una *"massariciam….in Campo, qui nominatur Galliani"*. Tuttavia sappiamo che a Campogalliano si trovava la pieve di Sant'Ambrogio, già esistente nel 967, ma non più ubicabile (PSC Campogalliano, *Carta delle potenzialità archeologiche*, pp. 5-8).

Nel territorio comunale di Rubiera le più antiche attestazioni risalgono all'Età del Rame in relazione alla Cultura del Vaso Campaniforme, mentre materiali riconducibili alla fase finale della Cultura di Polada attestano la frequentazione dell'area nell'Età del Bronzo. E' tuttavia nell'Età del Ferro che i ritrovamenti consentono una ricostruzione del popolamento con un'occupazione almeno dall'inizio del VI secolo a.C. che diviene più netta e sistematica nel corso del V secolo, quando l'aumento progressivo degli insediamenti appare finalizzato soprattutto alla produzione agricola. In età romana la densità insediativa mostra, come nella maggior parte della pianura, una crescita evidente e si conferma la funzione predominante della *via Aemilia*, che ne costituisce il *decumanus maximus*: la strada consolare tracciata nel 183 a.C. dal console M.Emilio Lepido che rappresenta l'asse generatore del popolamento della regione. Nel corso dell'Età tardoantica (VI secolo d.C.) le rovinose piene del Secchia defunzionalizzano e sigillano gli insediamenti lungo la sponda sinistra del Secchia che sposta il suo alveo nel letto attuale verso est. L'età medievale si caratterizza per il sorgere di centri plebani, come la pieve dei

SS. Faustino e Giovita del IX secolo e la costruzione da parte del Comune di Reggio del *castrum* di Rubiera a protezione dell'uso delle acque del Secchia minacciato dai Modenesi.

Le prime tracce di frequentazione nell'area poi occupata dall'insediamento romano di Modena risalgono all'epoca etrusca, anche se le attestazioni risultano insufficienti a giustificare una presunta fondazione etrusca del centro (MALNATI 2018). Le fonti scritte e pochi, ma significativi ritrovamenti documentano comunque con certezza l'esistenza di un insediamento urbano almeno fin dal III secolo a.C. Poco distante dall'area interessata dall'intervento, nei pressi della città doveva essere collocato il grande santuario celtico menzionato da Livio (XXIII, 24, relativo a fatti accaduti nel 216 a.C.) e probabilmente identificabile con il complesso cultuale riportato in luce presso Cittanova, la cui prima fase è significativamente datata al III secolo a.C.(LABATE, MALNATI, PALAZZINI, 2018).

Debellata in via definitiva nel 191 a.C. la resistenza dei Galli, i Romani fondarono nel 183 a.C. le colonie di Mutina e di Parma poste lungo la via Emilia e l'importanza della città aumentò notevolmente nel corso del I secolo a.C. in concomitanza con la definitiva assimilazione dell'area padana nel mondo romano e allo sviluppo di nuovi mercati nella Gallia e nell'area alpina, come nodo viario di primaria importanza nelle comunicazioni tra area centroitalica e province transalpine. Con Augusto la città assume il suo assetto definitivo, con la monumentalizzazione dell'area forense . In questo stesso periodo ebbero grande impulso anche le già fiorenti attività economiche legate all'agricoltura e all'allevamento, favorite dall'organizzazione centuriale e basata su un sistema di ville rustiche e di fabbriche capillarmente diffuse sul territorio.

Per quanto riguarda le vicende dell'insediamento tra tardantichità e altomedioevo (GELICHI, LIBRENTI, 2018) la *Tabula Peutingeriana* rappresenta ancora *Mutina* come centro do media grandezza, ma già Ambrogio alla fine del IV secolo (Ep. XXXIX, 3) definisce la città "semidiruta". I dati archeologici, tra cui i rinvenimenti di Marzaglia poco a sud dell'area oggetto di intervento, sembrano comunque confermare l'ipotesi di una occupazione longobarda di *Mutina* già durante la prima fase dell'avanzata in Italia (intorno al 569). La tradizione storiografica associa alla figura del re longobardo Liutprando la fondazione, nei primi decenni dell'VIII secolo, di un nuovo insediamento alle porte occidentali della città, lungo la via Aemilia e in direzione di Reggio, in cui trasferire l'organizzazione civile, ben distinta dalla città dove

risiedeva il vescovo: la *Civitas Nova* (Cittanova) da affidare a un gastaldo, sostituito in età carolingia con un conte.

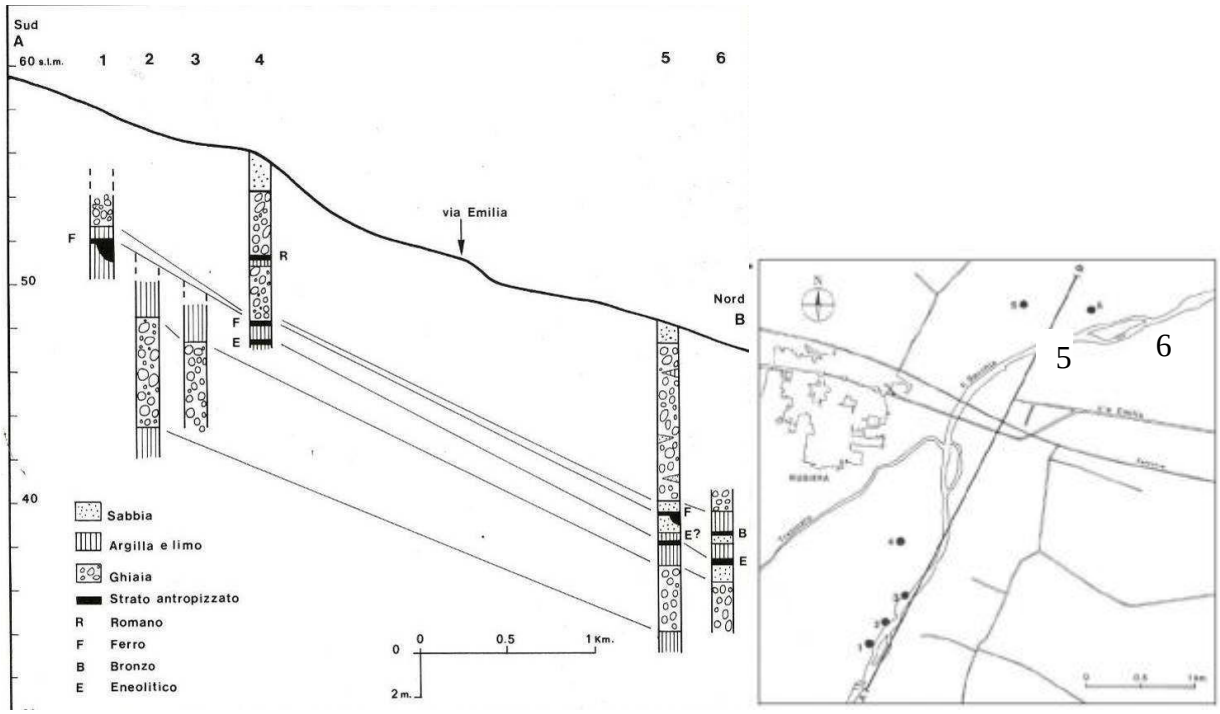
L'insediamento di Cittanova non ebbe tuttavia grande durata poiché dopo la dissoluzione del regno carolingio la sede episcopale modenese riaffermò il proprio dominio sul territorio.

2.12.2.1 DATI GEOARCHEOLOGICI

Nell'alveo del fiume Secchia, tra Rubiera e Campogalliano, l'erosione di sponda del fiume e le cave Corradini hanno posto in luce una situazione stratigrafica che si compone come segue: al tetto sono depositi ghiaiosi di canale e depositi fini intercalati risalenti all'età romana ed etrusca; al di sotto di questi, a circa -3,50 m dal p.c.è individuato un entisuolo vertico, probabilmente da collerare con quello su cui giaceva il sito eneolitico di *facies* campaniforme (sito 1 Rubiera); l'orizzonte antropizzato sottostante (a circa -4,5 m dal p.c.) ha restituito al tetto una macina, debitage in roccia locale e frammenti di ceramica "a squame" (età del Rame). La sezione appena descritta è stata rilevata a O dell'attuale alveo del Secchia, immediatamente a valle del ponte della Ferrovia Milano-Bologna.

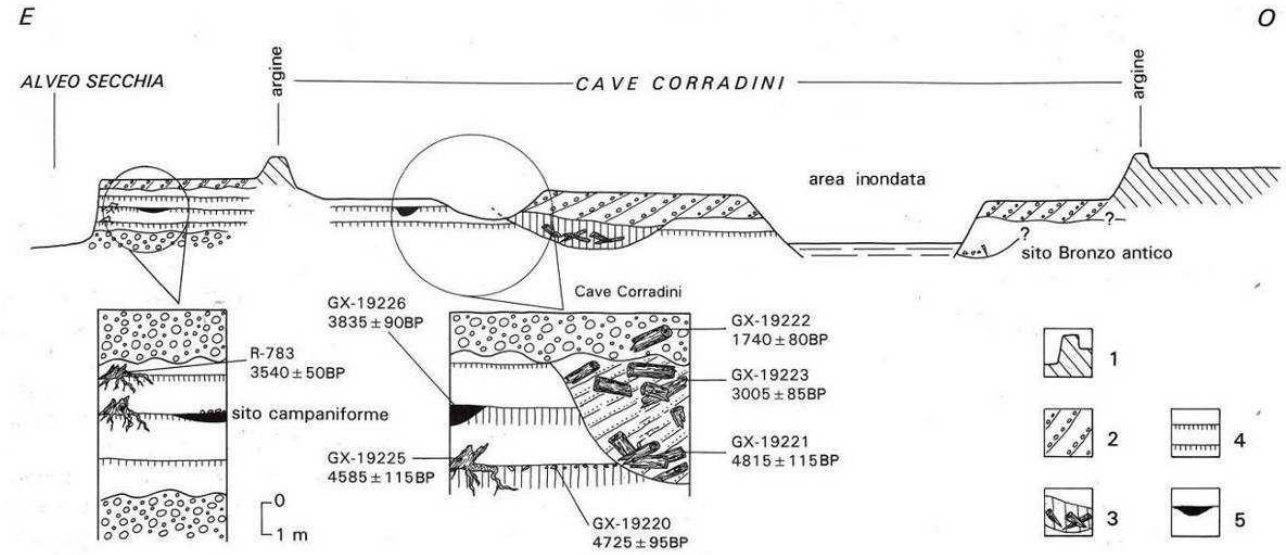
Un'altra serie di colonne stratigrafiche presenta il profilo stratigrafico di un tratto della sponda sinistra del Secchia, lungo circa 4 km, a partire da Cave Guidetti a sud fino alle cave Corradini a N (Figura 246).

Figura 246: Rubiera, alveo del Secchia. A-B Profilo stratigrafico; 1. Ca' del Cristo; 2. Pozzo "5"; 3. Pozzo "3"; 4. Cave Guidetti; 5. Ca' del Pino; 6. Cave Corradini (da AMBROSETTI-MACELLARI-MALNATI 1989).



Nella colonna 4 relativa alle cave Guidetti è individuato un paleo suolo di età romana a circa -4 m dal p.c. sepolto da una coltre di ghiaie, mentre da -8m dal p.c. sono attestati livelli di frequentazione di epoca etrusca e dell'età del Rame. Le due colonnine 5-6, relative all'area delle Cave Corradini-Cà del Pino - in linea sulla sinistra idrografica con l'area che sarà oggetto di scavo all'interno della cassa in linea -, riportano la presenza di livelli antropizzati di età pre-protostorica sotto una coltre ghiaiosa spessa circa 8 m. A Ca' del Pino è attestato un paleosuolo di età etrusca e un livello probabilmente eneolitico a poco più di 1 m sotto di questo; alle Cave Corradini l'orizzonte dell'età del Rame è meglio documentato ed è stato identificato anche un livello dell'età del Bronzo (Figura 247).

Figura 247: Sezione stratigrafica schematica dell'alveo del Secchia e delle Cave Corradini (estate 1993). 1. Arginatura artificiale; 2. depositi ghiaiosi subattuali; 3. depositi ghiaiosi di canali con tronchi alloctoni; 4. depositi di piana alluvionale con suoli intercalati e tronchi radicati; 5. depositi archeologici (da CREMASCHI 1997).

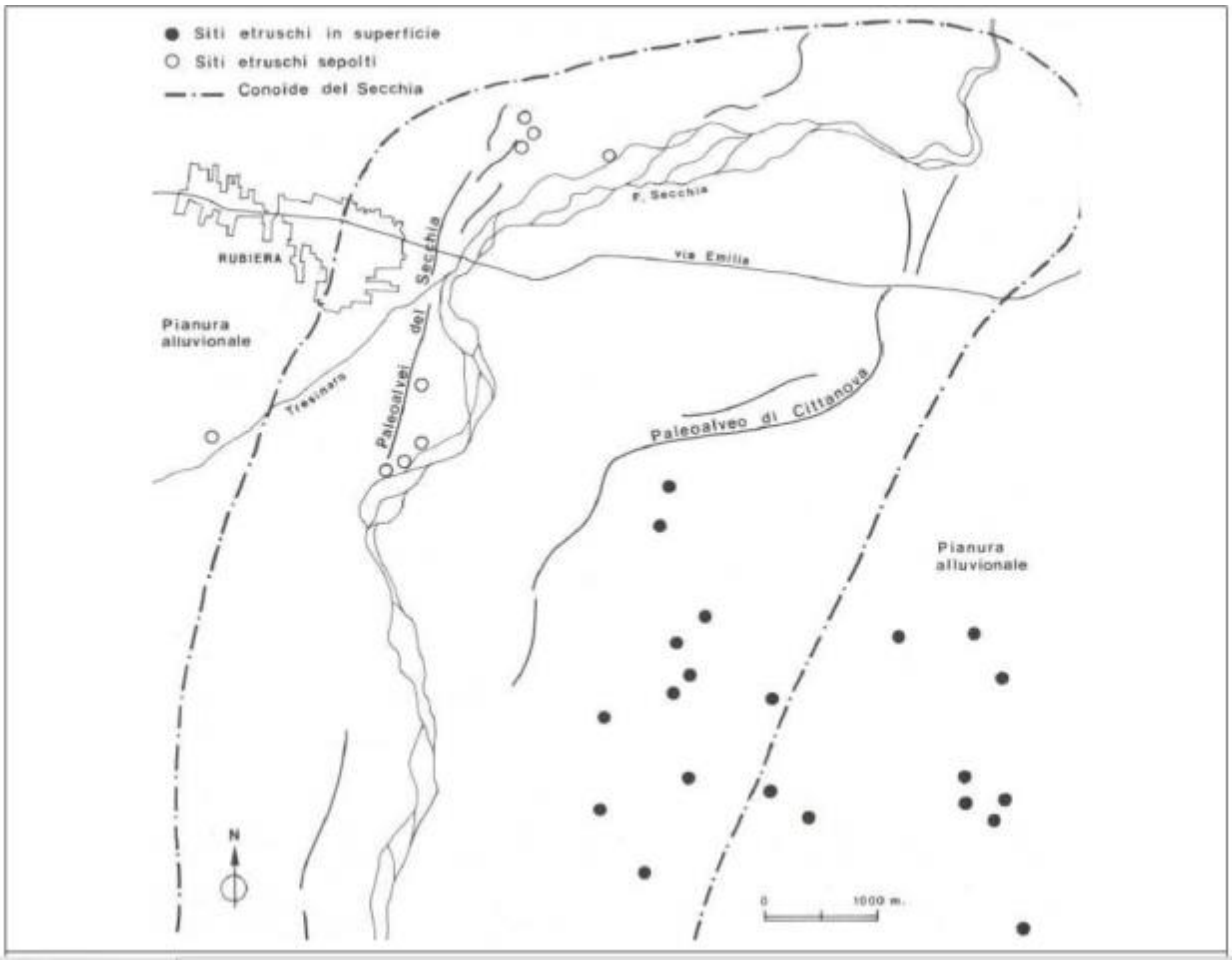


I depositi archeologici preromani furono verosimilmente sommersi da una consistente coltre di ghiaia tra l'età gallica e l'inizio dell'età romana, quando l'asse di conoide del Secchia tornò a rioccupare il suo antico alveo. Dall'analisi congiunta delle due sezioni presentate, si specifica che verso S i paleosuoli dell'età del Rame sono conservati ad una quota più alta (da -3,50 m dal p.c.) rispetto alla quota a cui sono attestati a N (Ca' del Pino: paleosuolo dell'età del Ferro a circa -9,00 m dal p.c.).

L'evoluzione del percorso del Secchia nella media pianura risulta condizionato dalla *Dorsale ferrarese*, come mostrano tutti i suoi paleoalvei che si trovano infatti sulla sua sponda sinistra (Figura 248). Mentre la maggior parte dei torrenti appenninici ha modificato il proprio tragitto da E ad O, le migrazioni dell'alveo del Secchia hanno avuto spostamenti da O ad E. Dalla conoide si diparte una serie di dossi di pianura (ossia antichi alvei abbandonati) ad andamento da S-SO a N-NE, composti prevalentemente da sabbie o ghiaie, separati tra loro da bassure prevalentemente limose e argillose. Il *dosso di Limidi*, lungo il quale sono localizzati due siti dell'età del Bronzo (in loc. Soliera), viene datato a questo periodo. Il Secchia si sarebbe perciò spostato verso E nell'età del Ferro.

Nel corso dei secoli, le migrazioni dell'alveo del fiume Secchia sono ricordate anche dalle fonti storiche. Polibio ricorda che intorno ad *Herberia* (Rubiera) si estendeva una zona ricca di selve e acquitrini. Paolo Diacono, storico dei Longobardi, ricorda l'alluvione del fiume *Secula* avvenuta nel 589, paragonandola a quella dei tempi di Noé. Altrettanto disastrosa fu quella del 728. (PSC Rubiera, *Relazione archeologica* p. 7-10)

Figura 248: Geomorfologia del territorio di Rubiera. Conoide e paleo alvei del Secchia; distribuzione degli insediamenti etruschi (da AMBROSETTI, MACELLARI, MALNATI 1989).



Sulla base dei dati disponibili si rileva in età preromana la presenza di antichi corsi attivi (età del Bronzo) poi man mano abbandonati (età del Ferro), che hanno determinato la formazione di aree insediative preferenziali, condizionando anche la distribuzione del popolamento.

Il controllo dell'uomo sul territorio, con la bonifica dei suoli e la messa a coltura su larga scala, condizionò invece l'età romana, quando il fiume Secchia (Secula/Secies) fu inalveato in fosse

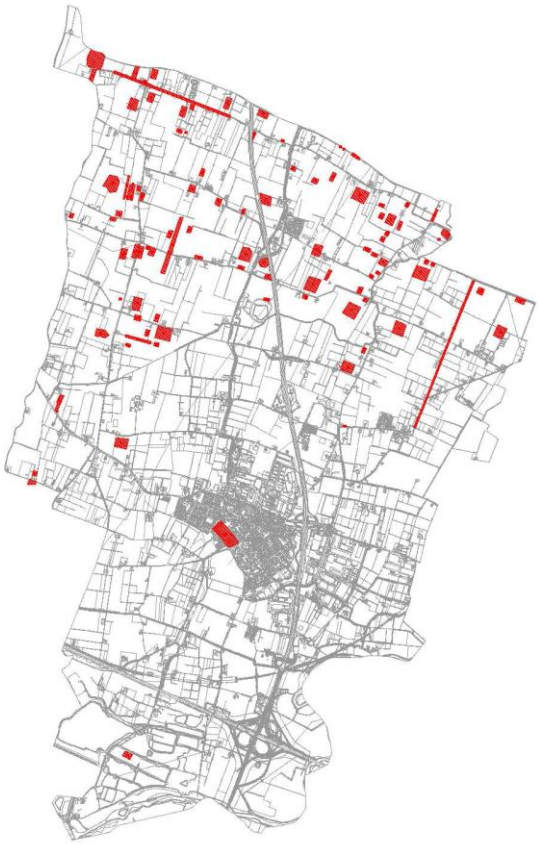
centuriali all'interno della ripartizione agraria in maglie regolari del territorio, realizzata programmaticamente in Emilia a partire dal II secolo a.C.. In età tardoantica e altomedievale il controllo antropico sul territorio si allentò notevolmente. Eventi alluvionali documentati nell'Altomedioevo anche dalle fonti scritte, dovettero essere responsabili dell'abbandono di aree precedentemente insediate, con il ritorno in vaste aree dell'incolto e del bosco.

2.12.3 *DATI ARCHEOLOGICI ED EVOLUZIONE DEL POPOLAMENTO ANTICO*

2.12.3.1 CAMPOGALLIANO (MO)

Nel territorio del Comune di Campogalliano sono state individuate 106 evidenze archeologiche (in rosso nella pianta). Esse comprendono 99 aree con affioramento in superficie di materiale archeologico riferibile ad insediamenti e sepolture e 7 evidenze attribuibili a resti della centuriazione (Figura 249).

Figura 249: Carta Archeologica del Comune di Campogalliano (da PSC Campogalliano 2014, Carta delle potenzialità archeologiche,*p. 13).*



A tale quadro, illustrato nel PSC del Comune di Campogalliano del dicembre 2010, sono da aggiungere i seguenti rinvenimenti effettuati successivamente a tale data come documentato nell'Archivio della Soprintendenza competente (posizionati in pianta con il colore azzurro):

1 Nel 2011-2012 in occasione del controllo archeologico per la realizzazione del metanodotto Poggio Renatico – Cremona nell'AREA 2 a nord-est del centro abitato, in prossimità di via Nacmani, appena al di sotto dell'arativo, a – 50 cm dal piano attuale di campagna, si sono rinvenuti i resti di un edificio rustico di età imperiale romana, indagato in una fascia di 80 m x 6 m, testimoniato da strutture murarie rinvenute esclusivamente in fondazione, associate a buche di palo, buche di *dolia* e pozzetti.

2 Sempre nel 2011-2012 in occasione del controllo archeologico per la realizzazione del metanodotto Poggio Renatico- Cremona, nell'AREA 3, a nord-ovest del centro abitato, tra via Canale Carpi, via Fornace e via Vicinale Cristina alla quota di -1,3/-1,5m dal piano campagna attuale si sono rinvenuti i resti di una strada carraia intraprediale, associata a strutture pertinenti ad un complesso rustico in uso tra l'età romana imperiale e l'età tardoantica.

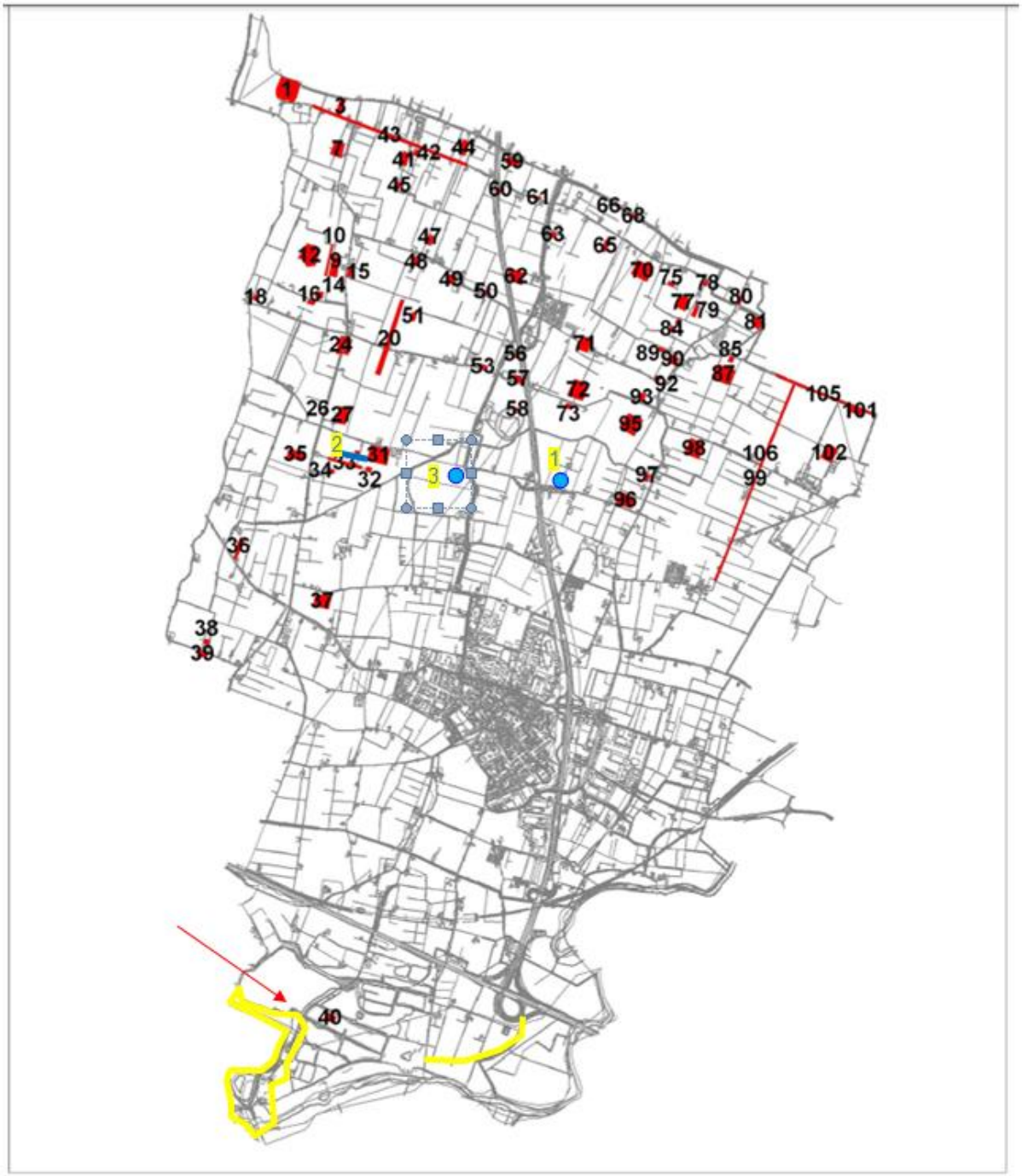
3 Sempre nel 2011-2012, in occasione del controllo archeologico per la realizzazione del metanodotto Poggio Renatico- Cremona, nell'AREA 9 in via Canale Carpi a circa 1,6 km ad ovest dell'edificio rustico di via Nacmani e a 1,2 km dalla strada intraprediale, si sono rinvenute 19 tombe di tipologie differenti, in una fascia lunga 25 m e larga 18 m. La necropoli, composta da tombe a rito misto: 13 inumazioni e 6 incinerazioni, sembra sia caratterizzata da due fasi di frequentazione. La fase più antica è rappresentata dalle sepolture a incinerazione ed è databile al II sec. d.C., mentre la seconda fase, rappresentata dalle sepolture in cassa laterizia con corredo, è databile a III-IV secolo.

Pertanto complessivamente le frequentazioni antropiche attestate risultano 102: 3 presenze archeologiche riferibili all'età del Bronzo, 26 all'età del Ferro, 81 all'età romana, 11 all'età medievale e 15 all'età rinascimentale e moderna.

Di tutti questi rinvenimenti l'unico compreso nell'area oggetto di intervento è il sito 40 (cfr. Figura 249 e Figura 250) nei pressi di via dell'Albone, dove si è rinvenuto fortuitamente in una cava di ghiaia, ad una profondità non rilevata, un monumento funerario di età romana (I sec. a.C.- I sec. d.C.) che probabilmente è da mettere in relazione con aree di necropoli poste lungo la

strada alzaia che seguiva il corso del fiume Secchia utilizzata per l'alaggio (traino manuale delle imbarcazioni).

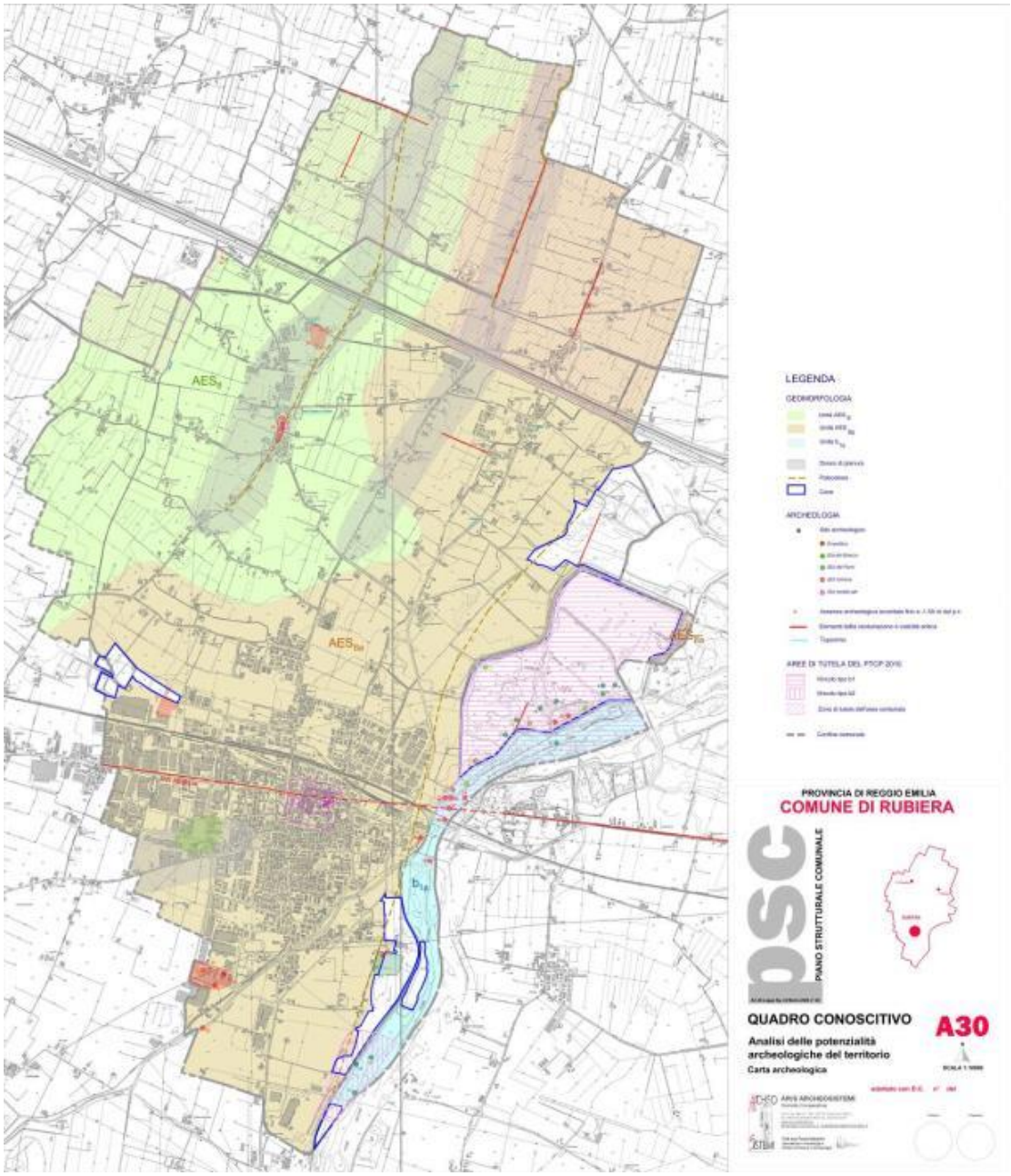
Figura 250: Carta archeologica del Comune di Campogalliano. Età romana, con evidenziati i rinvenimenti post 2010 e indicato con una freccia i siti all'interno dell'area di intervento evidenziati in giallo.



2.12.3.2 RUBIERA (RE)

Nel territorio del Comune di Rubiera sono state individuate 40 evidenze archeologiche relative a diversi contesti e datazioni: 3 collocabili nell'Eneolitico, 4 dell'età del Bronzo, 12 dell'età del Ferro, 16 di età Romana, 2 di età Medievale, 2 di età Moderna (Figura 251).

Figura 251: Carta archeologica del Comune di Rubiera (RE) (PSC Rubiera 2014, Quadro conoscitivo. Analisi delle potenzialità archeologiche del territorio *A30.*



In questa sede nella ricostruzione del popolamento antico del territorio di Rubiera pur tenendo conto dell'insieme dei rinvenimenti, verranno descritti solo i siti compresi nell'area della Cassa di espansione del Secchia e nelle zone immediatamente limitrofe.

ELENCO DEI SITI ARCHEOLOGICI NOTI IN COMUNE DI RUBIERA

N.	Denominazione	Tipo	Cronologia	Tutela vigente	Zona di potenzialità archeologica	Note
1	Cave Corradini	Insediamento	Eneolitico	PTCP: b1	Area 3	Area di accertata presenza archeologica, parzialmente asportata
2	Sponda sx del Secchia	Reperto sporadico	Eneolitico	PTCP: b1	B	Asportato, in area di accertata presenza archeologica
3	Cave Corradini	Reperti sporadici	Eneolitico	PTCP: b1	Area 3	Asportati, in area di accertata presenza archeologica
4	Cave Corradini	Reperti sporadici	Età del Bronzo	PTCP: b1	Area 3	Asportati, in area di accertata presenza archeologica
5	Sponda sx del Secchia	Reperti sporadici	Età del Bronzo	PTCP: b1	B	Asportati, in area di accertata presenza archeologica
6	I Paduli, Case Manzotti	Affioramento di materiali	Età del Bronzo	Nessuna	A su dosso	Area di affioramento di materiale archeologico
7	Cave Corradini	Reperti sporadici	Età del Bronzo	PTCP: b1	Area 3	Asportati, in area di accertata presenza archeologica
8	Cave Corradini	"Cippi di Rubiera"	Età del Ferro	PTCP: b1	Area 3	Asportati, in area di accertata presenza archeologica
9	Cave Corradini	Reperti sporadici	Età del Ferro	PTCP: b1	Area 3	Asportati, in area di accertata presenza archeologica
10	Cave Corradini	Tomba	Età del Ferro	PTCP: b1	Area 3	Asportata, in area di accertata presenza archeologica
11	Cave Guidetti	Insediamento	Età del Ferro	Nessuna	A + Area 3	Parzialmente asportato
12	Alveo del Secchia	Pozzo	Età del Ferro	PTCP: b2	B	Asportato, in area di accertata presenza archeologica
13	Alveo del Secchia	Pozzo	Età del Ferro	PTCP: b2	B	Asportato, in area di accertata presenza archeologica
14	Cave Corradini	Reperti sporadici	Età del Ferro	PTCP: b1	Area 3	Asportata, in area di accertata presenza archeologica
15	Cave Corradini	Tomba	Età del Ferro	PTCP: b1	Area 3	Asportata, in area di accertata presenza archeologica
16	Cave Corradini	Tomba ?	Età del Ferro	PTCP: b1	Area 3	Asportata, in area di accertata presenza archeologica
17	Cave Corradini	Tombe	Età del Ferro	PTCP: b1	Area 3	Asportate, in area di accertata presenza archeologica
18	Alveo del Secchia	Reperto sporadico	Età del Ferro	PTCP: b1	B	Asportato, in area di accertata presenza archeologica
19	Ca' del Cristo	Insediamento	Età del Ferro	PTCP: b2	B	Parzialmente asportato, in area di accertata presenza archeologica
20	SS. Faustino e Giovita	Reperti sporadici	Età romana	Nessuna	A su dosso	Asportati
21	Fornace "Elsa"	Tombe + strada	Età romana	Nessuna	A + area 3	Parzialmente asportati
22	Cave Corradini	Monumento funerario	Età romana	PTCP: b1	Area 3	Asportato, in area di accertata presenza archeologica
23	Cave Corradini	Pozzo	Età romana	PTCP: b1	Area 3	Asportato, in area di accertata presenza archeologica

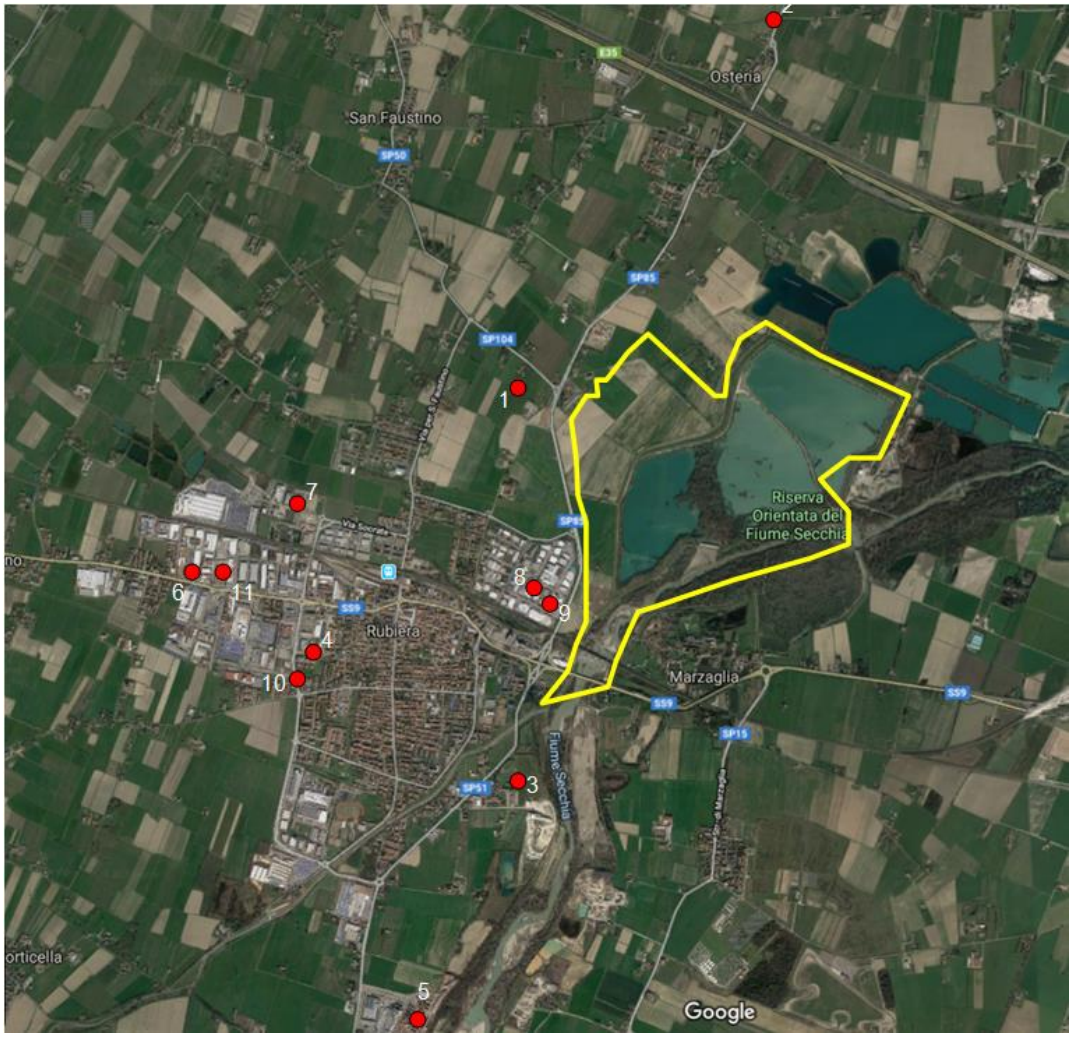
N.	Denominazione	Tipo	Cronologia	Tutela vigente	Zona di potenzialità archeologica	Note
24	Alveo del Secchia	Stele funeraria	Età romana	PTCP: b1	B	Asportata, in area di accertata presenza archeologica
25	Sponda sx del Secchia	Pozzo	Età romana	PTCP: b1	B	Asportato, in area di accertata presenza archeologica
26	Sponda sx del Secchia	Pozzo	Età romana	PTCP: b1	B	Asportato, in area di accertata presenza archeologica
27	Alveo e sponda sx del Secchia	Ponte	Età romana	PTCP: b1	B	Area di accertata presenza archeologica
28	Alveo del Secchia	Epigrafe	Età romana	Nessuna	B	Asportata
29	Sponda sx del Secchia	Pozzo	Età romana	Nessuna	A	Asportato
30	Contea	Condotto idraulico	Età romana	Nessuna	A	Parzialmente asportato
31	Strada della Chiusa	Necropoli	Età romana	Nessuna	A	Area di accertata presenza archeologica, parzialmente asportata
32	Alveo del Secchia	Reperti sporadici	Età romana	Nessuna	B	Asportati
33	Lograzzo, Ergastolo	Edificio rustico in affioramento	Età romana	Nessuna	A su dosso	Area di affioramento di materiale archeologico
34	SS. Faustino e Giovita	Edificio rustico	Età romana	Nessuna	A su dosso	Area di accertata presenza archeologica
35	Corticella, torrente Tresinaro	Struttura erratica	Età romana	Nessuna	A	Asportato
36	SS. Faustino e Giovita	Pieve romanica	Età medievale	D.Lgs. 42/2004	A su dosso	
37	Rubiera	Castello fortificato	Età medievale	D.Lgs. 42/2004	A in aree 1-2	
38	Piazza del Popolo	Strutture murarie	Età moderna	Nessuna	A in aree 1-2	
39	Via Emilia, Chiesa dell'Annunziata	Reperti sporadici	Età moderna	Nessuno	A in aree 1-2	
40	Palazzo Civico	Struttura muraria	Età moderna	Nessuno	A in aree 1-2	
41	Fontana	----------	----------	PTCP: zona di tutela dell'area centuriata	C	*Assenza archeologica*
42	Via S. Pellegrino	----------	----------	PTCP: zona di tutela dell'area centuriata	A	*Assenza archeologica*

Lo spoglio della documentazione d'archivio relativa agli interventi effettuati nell'area successivamente alla stesura della carta archeologica citata non ha fornito dati riguardanti nuovi siti rispetto a quelli già segnalati.

I numerosi interventi di archeologia preventiva effettuati in prossimità dell'area tra il 2011 e il 2018 (fig. 42) hanno infatti dato tutti esito negativo:

1) 2011 Via dei Chiaviconi in occasione della realizzazione di un impianto fotovoltaico in una zona rurale posta a nord-est dell'abitato, non lontana della cassa d'espansione del fiume Secchi son stati effettuati sondaggi che hanno dato esito negativo;
2) 2011 via Fontana, a nord della ferrovia e dell'A1, vennero effettuate trincee per la posa di cavi Enel nell'Azienda Agricola Gazzi che hanno dato esito negativo;
3) 2011 Via Secchia a sud-ovest del centro abitato tra il Trasinaro e il Secchia, in prossimità della cava, il controllo archeologico preventivo per la posa di cavi Enel ha dato esito negativo;
4) 2015 e 2017 in due riprese, in via Callas nella zona industriale a ovest del centro storico in occasione della costruzione di un nuovo edificio vennero eseguite trincee preventive che hanno dato esito negativo;
5) 2015 in località Cà del Cristo nel piazzale dello stabilimento delle cave Corradini furono effettuate trincee preventive con esito negativo:
6) 2015 via Milano nella zona industriale a ovest del centro abitato il controllo archeologico in occasione dello scavo per la realizzazione di un ascensore ha dato esito negativo;
7) 2015 via Platone nell'immediata periferia nord di Rubiera trincee preventive hanno dato esito negativo;
8) 2017 Via Mantegna, 4, area urbanizzata a vocazione industriale a nord-est del centro storico, localizzata ad ovest del fiume Secchia e delle cave, immediatamente a nord della ferrovia e della fascia di rispetto della via Emilia storica. I due sondaggi effettuati hanno dato esito negativo;
9) 2017 Via Mantegna, 6, in zona industriale nell'ambito dello scavo per la posa di macchinari presso lo stabilimento "Caprari s.p.a." è stato effettuato il controllo archeologico che ha dato esito negativo;
10) 2017 via Falcone in occasione della realizzazione di alloggi è stato effettuato un intervento di archeologia preventiva che ha dato esito negativo;
11) 2018 via Emilia Ovest, 53 nella zona ovest di Rubiera il controllo archeologico preventivo effettuato ha dato esito negativo.

Figura 252: Posizionamento degli interventi di archeologia preventiva effettuati tra il 2011-2018 (in rosso) che hanno dato esito negativo. In giallo l'area in comune di Rubiera interessata dall'intervento in progetto



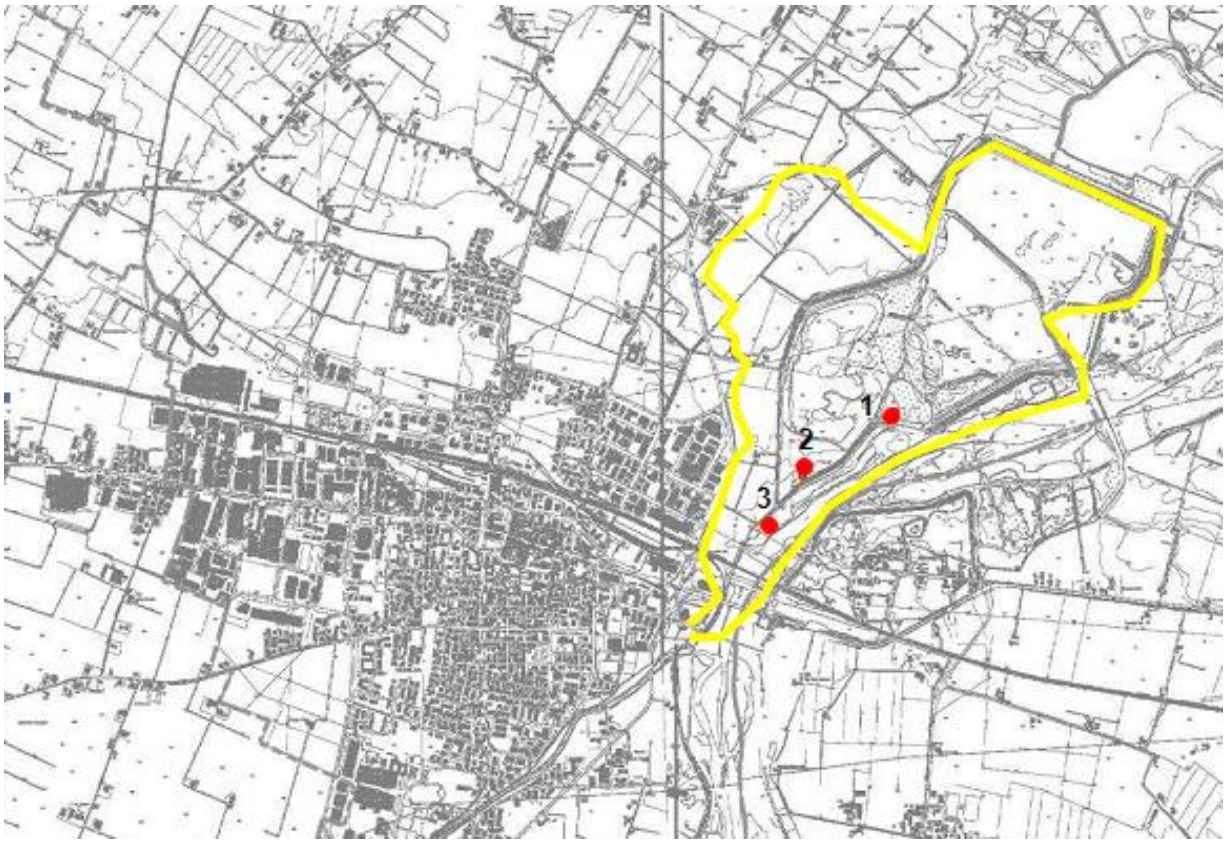
I siti citati di seguito, suddivisi per periodi storici, ricadono nella zona interessata dal progetto e nelle aree limitrofe e sono indicati con la numerazione utilizzata nella "Carta Archeologica" elaborato QC_A30 del quadro conoscitivo contenuto nel PSC del Comune di Rubiera del 2014.

2.12.3.2.1 ETÀ DEL RAME

Le più antiche tracce della presenza umana nel territorio di Rubiera sono attestate lungo la sinistra idrografica del fiume Secchia, in corrispondenza della porzione meridionale dell'area oggetto di intervento, delimitata in giallo nella figura a seguire (Figura 253),. Presso le cave Corradini (**Sito 1**), sulla riva sinistra del fiume Secchia è documentato un insediamento datato al

tardo Eneolitico (Cultura del vaso Campaniforme). Rinvenimenti sporadici di materiali coevi sono segnalati anche più a monte (**Siti 2-3**) e, più a S, sono attestate le paleosuperifici dell'età del Rame rinvenute nell'area dell'ex-cava Guidetti (entisuolo vertico del Campaniforme a -3,50 m e suolo antropizzato eneolitico a -4,50 m).

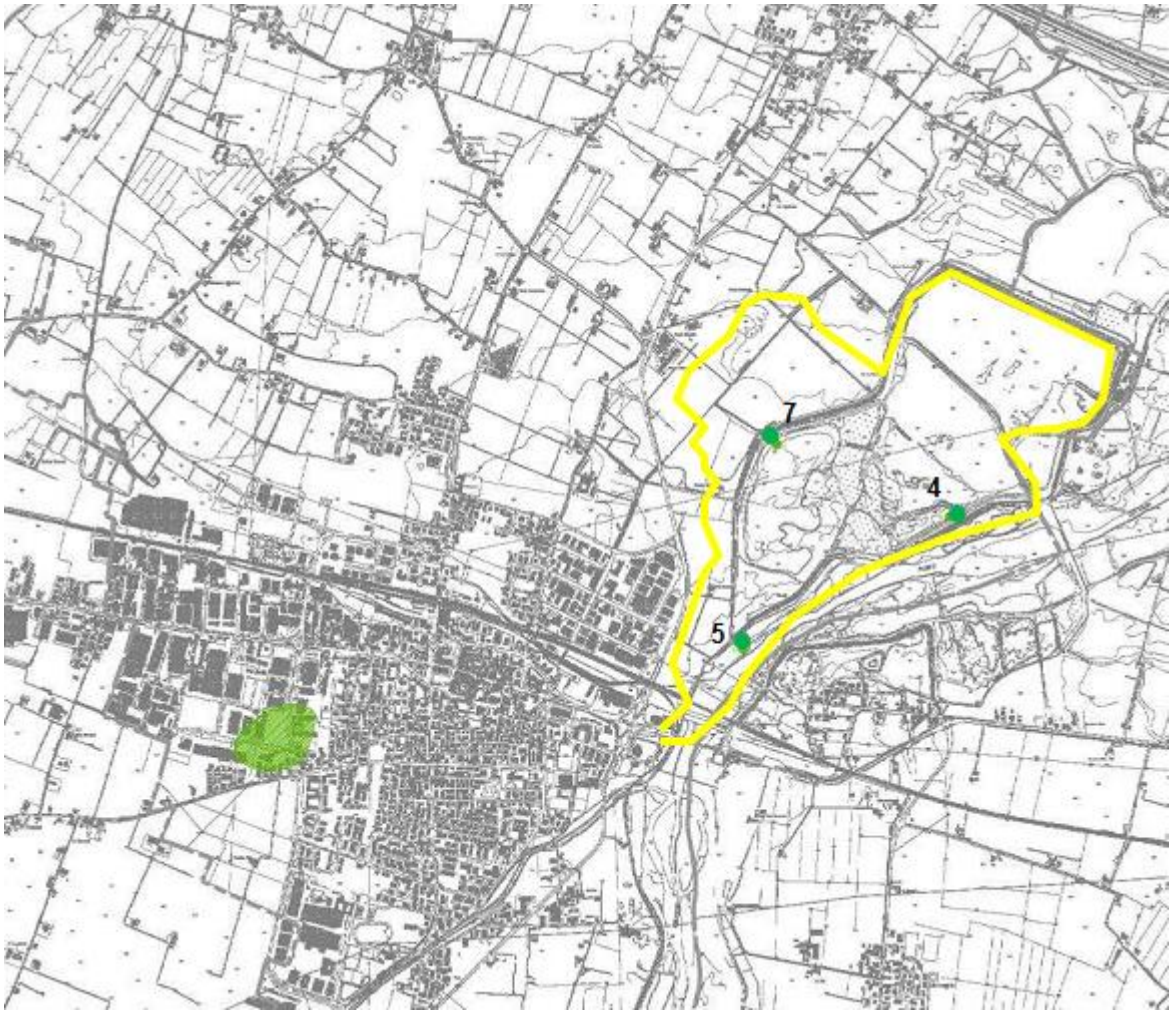
Figura 253: Rubiera (RE), SITI DEL NEOLITICO.



2.12.3.2.2 ETÀ DEL BRONZO

Per ciò che concerne l'età del Bronzo (fig. 44), la presenza di soli materiali erratici, collocati in giacitura secondaria, si spiega con gli spostamenti dell'alveo del Secchia, che hanno eroso e trasportato la stratigrafia relativa (**Siti 4-5**). Nelle cave Corradini si è invece individuata una stratigrafia in posto (**Sito 7**) contenente materiali riconducibili alla fase finale della Cultura di Polada, tra la fine dell'età del Bronzo Antico (BA) ed il Bronzo Medio (BM1). Il recupero, avvenuto in modo fortuito e disagiato, non ha permesso di interpretare meglio la tipologia dell'insediamento, che potrebbe rappresentare un abitato con i tratti tipici dei villaggi lacustri poladiani.

Figura 254: Rubiera (RE), SITI DELL'ETA' DEL BRONZO.



2.12.3.2.3 ETÀ DEL FERRO

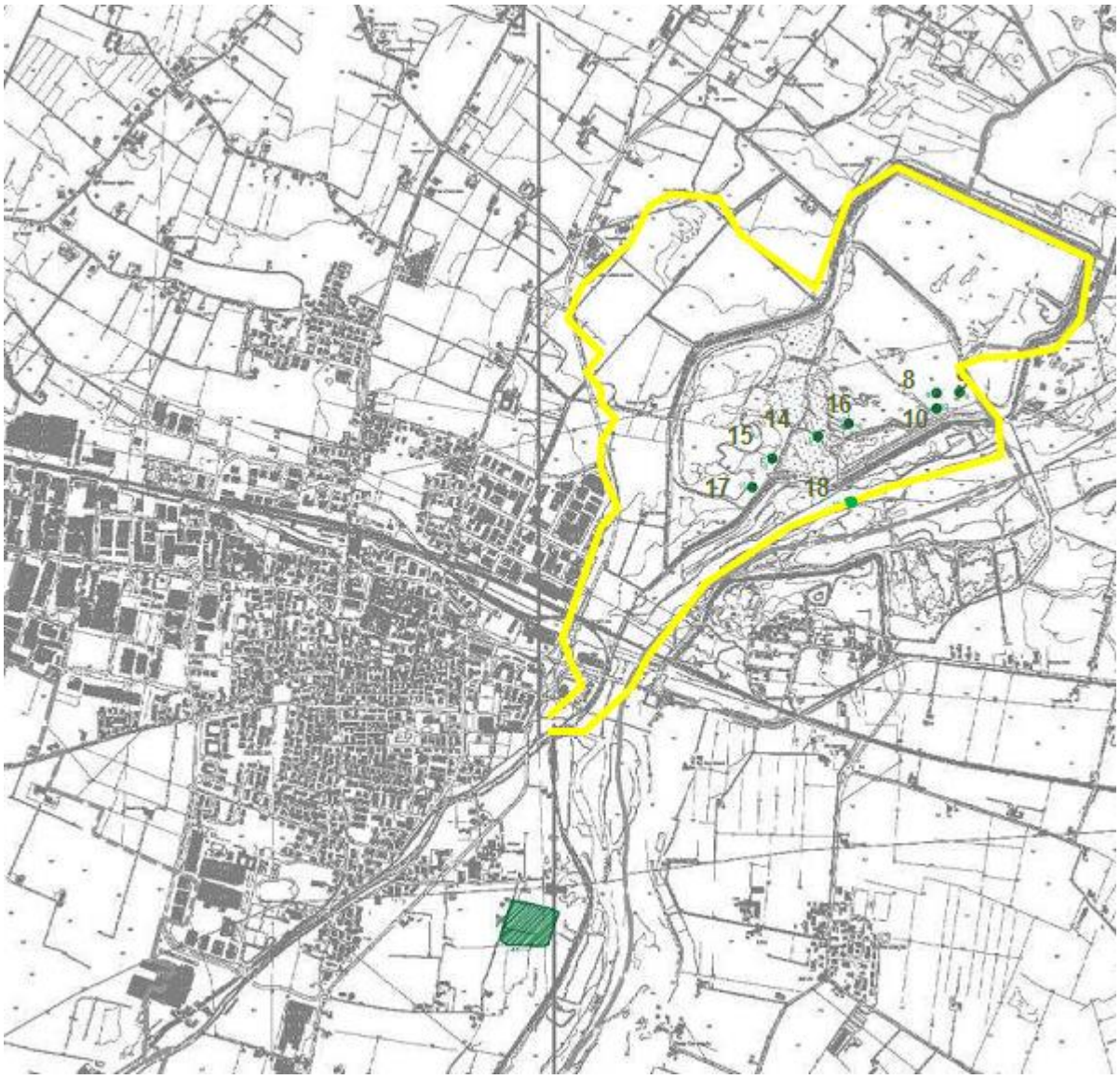
Nel corso della seconda età del Ferro (VIII-IV secolo a.C.), durante la colonizzazione etrusca della Pianura Padana, il corso del fiume Secchia rappresenta un'importante direttrice di traffico tra l'Etruria propria e quella padana, dove, lungo il Po, si raggiungeva l'emporio di Spina sull'Adriatico, e da qui la Grecia. Nel territorio rubierese, i ritrovamenti archeologici si riferiscono ad importanti contesti di ambito funerario (**Siti 8-10 e 14-18**): nelle Cave Corradini a Ca' del Pino, si colloca una vasta necropoli con tombe a pozzetto, da cui provengono i due celebri "cippi di Rubiera" (**Sito 8**), segnacoli funerari riconducibili all'ambito felsineo (Mentre più a sud, al di fuori dell'area oggetto di intervento, sono documentati uno o più un impianti

rurali, forse fattorie di medie dimensioni, che dovevano essere diffuse attorno al Secchia nel corso del V secolo a.C., come mostra lo scavo del 1984-85 a Ca' del Cristo (Sito 19).

Figura 255).

Mentre più a sud, al di fuori dell'area oggetto di intervento, sono documentati uno o più un impianti rurali, forse fattorie di medie dimensioni, che dovevano essere diffuse attorno al Secchia nel corso del V secolo a.C., come mostra lo scavo del 1984-85 a Ca' del Cristo (Sito 19).

Figura 255: Rubiera (RE), SITI DELL'ETA' DEL FERRO.



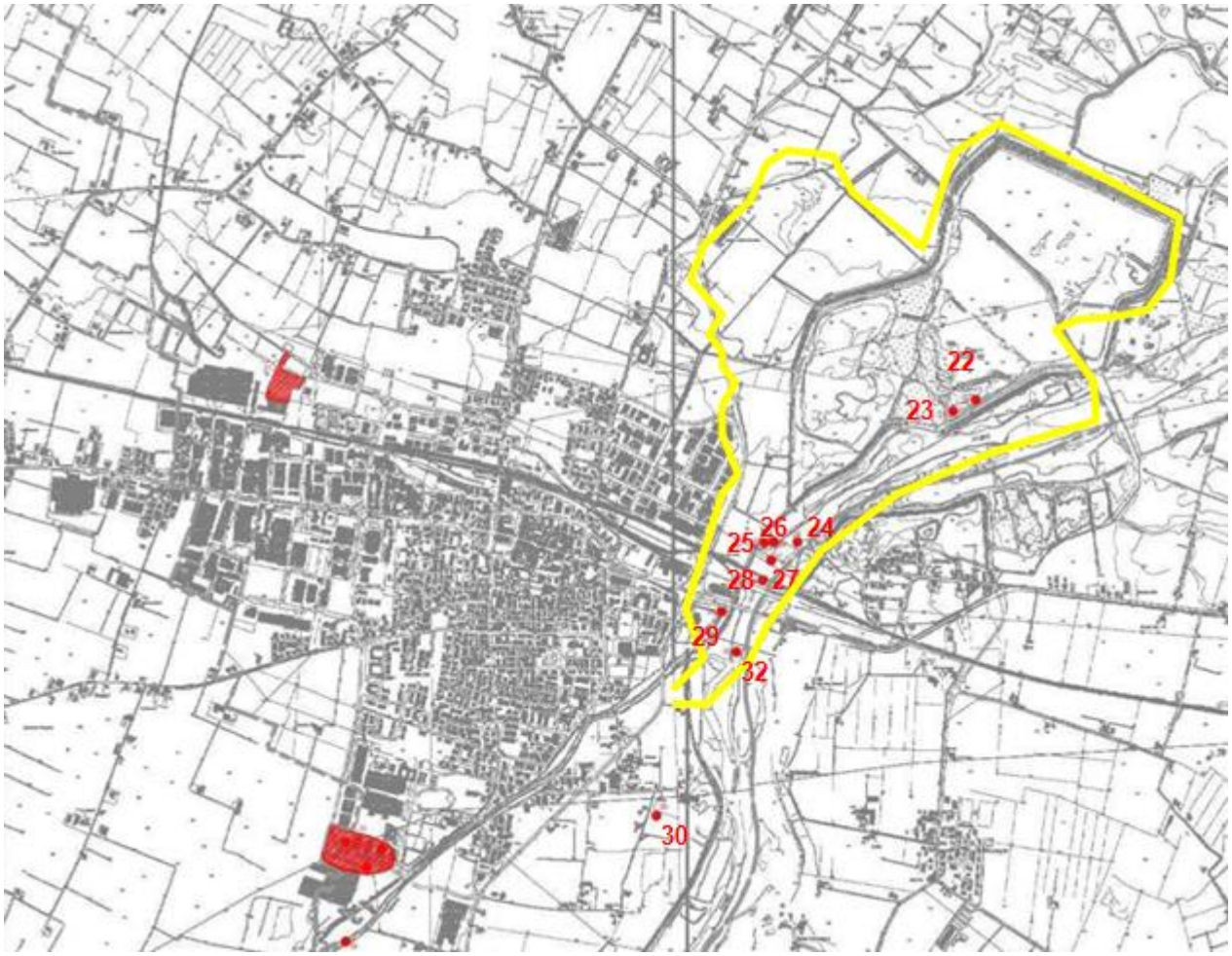
2.12.3.2.4 ETÀ ROMANA

In età romana la densità insediativa mostra, come nella maggior parte della pianura, una crescita evidente e si conferma la funzione predominante della *via Aemilia.* All'età romana risale forse il centro di Rubiera (da *Herberia, Herbaria, Hirberia*) sviluppatasi lungo la *via Aemilia* che ne costituisce il *decumanus maximus*. L'*Itinerarium Antonini* (It. Ant. 616, 10) ricorda che sulla *via Aemilia*, in coincidenza con l'attraversamento sul fiume Secchia, sorgeva la *mutatio ponte Secies*. L'antico attraversamento sul fiume coincideva col rettifilo della *via Aemilia*, allora collocata circa 150 m più a N dell'attuale ponte sulla S.S. 9: si tratta della strada che oggi attraversa il centro di Marzaglia interrompendosi contro il greto del Secchia, all'interno dell'area oggetto di intervento.

Nell'alveo del Secchia infatti sono noti i resti del ponte romano sulla via Emilia (**Sito 27**): tredici pile in asse col vecchio tracciato della via Emilia (circa 100-200 m più a N dell'attuale sedime, secante l'abitato di Marzaglia sulla sponda opposta) compaiono già in un rilievo di R. Menia del 1607; ad O di Marzaglia, strutture in conglomerato di ciottoli e calce, mattoni manubriati e blocchi in calcare triestino sono (secondo DEGANI 1970, p. 112) parte di una monumentale cornice quadrata di III secolo d.C., forse delimitante una pila del ponte. L'esistenza del ponte è confermata anche da un'iscrizione commemorativa della ricostruzione del monumento nel 259 d.C. da parte dell'imperatore Valeriano (**Sito 28**).

A partire dalla fine dell'età repubblicana e fino alla tarda antichità, sorgono nella pianura impianti rustici di varie dimensioni (fattorie e *villae*) inseriti coerentemente all'interno della maglia centuriale e lungo la viabilità. Nel territorio di Rubiera sono documentate piccole necropoli prediali legate agli insediamenti rustici. Di tale attività insediativa sono testimonianza anche i pozzi (Siti 23, 25, 26, 29) rinvenuti lungo la sinistra idrografica del Secchia nell'area oggetto di intervento e il condotto idraulico in località Contea (Sito 30), così come il monumento funerario (Sito 22) rinvenuto nelle cave Corradini e la stele funerarie recuperata nell'alveo del Secchia (Sito 24), oltre a materiali sporadici (monete Sito 32) - Figura 256.

Figura 256: Rubiera (RE), SITI DELL'ETA' ROMANA.



Nel corso dell'età tardoantica (VI secolo d.C.), le rovinose piene del Secchia determinano lo spostamento del corso del fiume verso E, nell'alveo attuale. Alla stessa epoca (IV-VI secolo d.C.) si datano i riempimenti di defunzionalizzazione di vari pozzi individuati lungo la sponda sinistra del Secchia (Siti 25-26).

Per ciò che concerne l'età medievale, sappiamo che nel 915 il territorio di Rubiera è feudo dei Supponidi poi degli Obertenghi, ma nell'area oggetto di intervento non sono emerse tracce archeologiche successive al VI secolo.

Di seguito viene riportato l'elenco completo dei siti archeologici presenti nel Comune di Rubiera. Per un maggior dettaglio si rimanda alla valutazione preliminare del rischio archeologico.

ELENCO DEI SITI ARCHEOLOGICI NOTI IN COMUNE DI RUBIERA

N.	Denominazione	Tipo	Cronologia	Tutela vigente	Zona di potenzialità archeologica	Note
1	Cave Corradini	Insediamento	Eneolitico	PTCP: b1	Area 3	Area di accertata presenza archeologica, parzialmente asportata
2	Sponda sx del Secchia	Reperto sporadico	Eneolitico	PTCP: b1	B	Asportato, in area di accertata presenza archeologica
3	Cave Corradini	Reperti sporadici	Eneolitico	PTCP: b1	Area 3	Asportati, in area di accertata presenza archeologica
4	Cave Corradini	Reperti sporadici	Età del Bronzo	PTCP: b1	Area 3	Asportati, in area di accertata presenza archeologica
5	Sponda sx del Secchia	Reperti sporadici	Età del Bronzo	PTCP: b1	B	Asportati, in area di accertata presenza archeologica
6	I Paduli, Case Manzotti	Affioramento di materiali	Età del Bronzo	Nessuna	A su dosso	Area di affioramento di materiale archeologico
7	Cave Corradini	Reperti sporadici	Età del Bronzo	PTCP: b1	Area 3	Asportati, in area di accertata presenza archeologica
8	Cave Corradini	"Cippi di Rubiera"	Età del Ferro	PTCP: b1	Area 3	Asportati, in area di accertata presenza archeologica
9	Cave Corradini	Reperti sporadici	Età del Ferro	PTCP: b1	Area 3	Asportati, in area di accertata presenza archeologica
10	Cave Corradini	Tomba	Età del Ferro	PTCP: b1	Area 3	Asportata, in area di accertata presenza archeologica
11	Cave Guidetti	Insediamento	Età del Ferro	Nessuna	A + Area 3	Parzialmente asportato
12	Alveo del Secchia	Pozzo	Età del Ferro	PTCP: b2	B	Asportato, in area di accertata presenza archeologica
13	Alveo del Secchia	Pozzo	Età del Ferro	PTCP: b2	B	Asportato, in area di accertata presenza archeologica
14	Cave Corradini	Reperti sporadici	Età del Ferro	PTCP: b1	Area 3	Asportata, in area di accertata presenza archeologica
15	Cave Corradini	Tomba	Età del Ferro	PTCP: b1	Area 3	Asportata, in area di accertata presenza archeologica
16	Cave Corradini	Tomba ?	Età del Ferro	PTCP: b1	Area 3	Asportata, in area di accertata presenza archeologica
17	Cave Corradini	Tombe	Età del Ferro	PTCP: b1	Area 3	Asportate, in area di accertata presenza archeologica
18	Alveo del Secchia	Reperto sporadico	Età del Ferro	PTCP: b1	B	Asportato, in area di accertata presenza archeologica
19	Ca' del Cristo	Insediamento	Età del Ferro	PTCP: b2	B	Parzialmente asportato, in area di accertata presenza archeologica
20	SS. Faustino e Giovita	Reperti sporadici	Età romana	Nessuna	A su dosso	Asportati
21	Fornace "Elsa"	Tombe + strada	Età romana	Nessuna	A + area 3	Parzialmente asportati
22	Cave Corradini	Monumento funerario	Età romana	PTCP: b1	Area 3	Asportato, in area di accertata presenza archeologica
23	Cave Corradini	Pozzo	Età romana	PTCP: b1	Area 3	Asportato, in area di accertata presenza archeologica

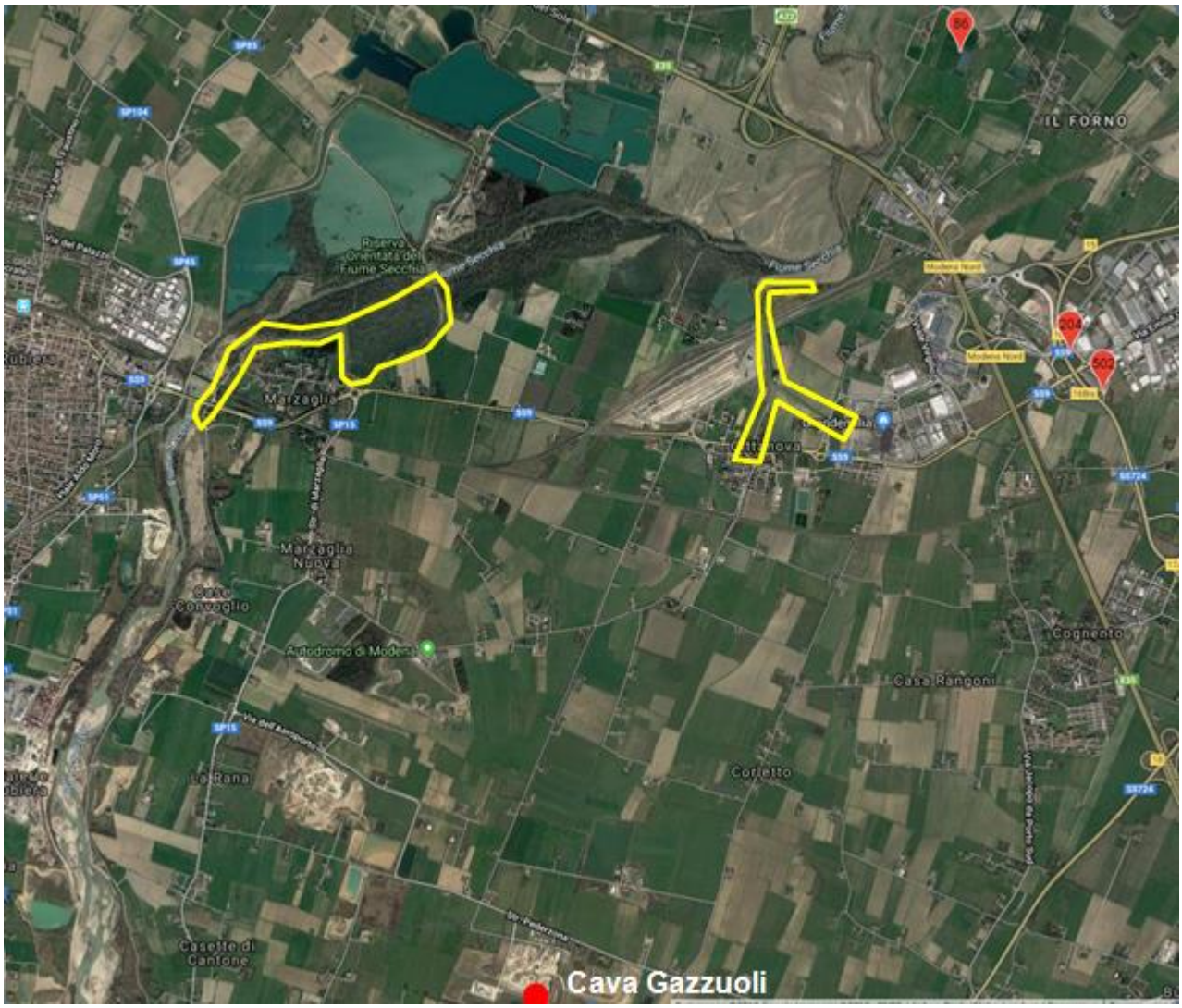
N.	Denominazione	Tipo	Cronologia	Tutela vigente	Zona di potenzialità archeologica	Note
24	Alveo del Secchia	Stele funeraria	Età romana	PTCP: b1	B	Asportata, in area di accertata presenza archeologica
25	Sponda sx del Secchia	Pozzo	Età romana	PTCP: b1	B	Asportato, in area di accertata presenza archeologica
26	Sponda sx del Secchia	Pozzo	Età romana	PTCP: b1	B	Asportato, in area di accertata presenza archeologica
27	Alveo e sponda sx del Secchia	Ponte	Età romana	PTCP: b1	B	Area di accertata presenza archeologica
28	Alveo del Secchia	Epigrafe	Età romana	Nessuna	B	Asportata
29	Sponda sx del Secchia	Pozzo	Età romana	Nessuna	A	Asportato
30	Contea	Condotto idraulico	Età romana	Nessuna	A	Parzialmente asportato
31	Strada della Chiusa	Necropoli	Età romana	Nessuna	A	Area di accertata presenza archeologica, parzialmente asportata
32	Alveo del Secchia	Reperti sporadici	Età romana	Nessuna	B	Asportati
33	Lograzzo, Ergastolo	Edificio rustico in affioramento	Età romana	Nessuna	A su dosso	Area di affioramento di materiale archeologico
34	SS. Faustino e Giovita	Edificio rustico	Età romana	Nessuna	A su dosso	Area di accertata presenza archeologica
35	Corticella, torrente Tresinaro	Struttura erratica	Età romana	Nessuna	A	Asportato
36	SS. Faustino e Giovita	Pieve romanica	Età medievale	D.Lgs. 42/2004	A su dosso	
37	Rubiera	Castello fortificato	Età medievale	D.Lgs. 42/2004	A in aree 1-2	
38	Piazza del Popolo	Strutture murarie	Età moderna	Nessuna	A in aree 1-2	
39	Via Emilia, Chiesa dell'Annunziata	Reperti sporadici	Età moderna	Nessuno	A in aree 1-2	
40	Palazzo Civico	Struttura muraria	Età moderna	Nessuno	A in aree 1-2	
41	Fontana	----------	----------	PTCP: zona di tutela dell'area centuriata	C	*Assenza archeologica*
42	Via S. Pellegrino	----------	----------	PTCP: zona di tutela dell'area centuriata	A	*Assenza archeologica*

2.12.3.3 MODENA

L'area in Comune di Modena interessata dal progetto è rappresentata sostanzialmente dall'area boschiva in sponda destra del fiume Secchia dove non sono registrati rinvenimenti di interesse archeologico.

Nella Carta Archeologica (www.mutinaromana.it/it/carta-archeologica) i siti più vicini all'area in oggetto sono posti a est dell'Autostrada del Sole (Figura 257). Si tratta del Sito 86, posto in via Barchetta, dove è venuta alla luce una tomba a cremazione di età romana, del Sito 204, che documenta il rinvenimento di capitelli e blocchi marmorei del VI sec. d. C. e del Sito 502 dove si è rinvenuto un edificio rustico datato a I se. A.C-I sec. d.C., entrambe in località Bruciata lungo via Emilia Ovest.

Figura 257: Posizionamento rinvenimenti in territorio di Modena con area di intervento evidenziata in giallo.



Anche lo spoglio della documentazione successiva al 2012 (data di pubblicazione della Carta Archeologica) nell'archivio della Soprintendenza ha prodotto un unico sito posto peraltro molto

a sud dell'area oggetto di intervento (fig. 37), poco a sud di via Pederzona in corrispondenza della Cava Gazzuoli, dove sono stati eseguiti lavori di escavazione degli strati terrosi all'interno della cava in un'area di 24000 mq. L'indagine ha potuto appurare che quest'area è interessata da varie fasi di frequentazione che vanno dal Neolitico all'Età del Ferro. Le evidenze neolitiche sono inquadrabili nella facies di Sant'Ilario tra il 3900 3 il 3500 a. C.

Lo spargimento di ceramica e il pozzetto dell'Età del Bronzo confermano i dati relativi alla presenza umana durante il Bronzo Medio e il Bronzo Finale in quest'area del modenese testimoniata anche da due sepolture rinvenute sempre nella Cava, di due individui adulti deposti rannicchiati inquadrabili all'interno della Cultura dei vasi a bocca quadrata (metà V millennio a.C.).

Un pozzo per la raccolta dell'acqua piovana della Seconda Età del Ferro sembra da porre in relazione con un'area di produzione con fornacette rinvenuta in cava nel 2010.

Di seguito le schede dei siti compresi nell'area di intervento presenti nella Carta Archeologica di Modena.

86. Tre Olmi, via Barchetta

Tomba a cremazione. Età romana

***2011.* Scavi per la realizzazione di un impianto fotovoltaico (scavo Soprintendenza per i Beni Archeologici dell'Emilia Romagna)**

Nel corso dello scavo è stata rinvenuta a -0,70 m dal piano di campagna attuale una tomba a cremazione diretta. Una fossa rettangolare (2×1,10m), orientata est-ovest, era scavata nel terreno alluvionale sterile e presentava le pareti arrossate dal contatto col fuoco. All'interno della fossa, sotto al primo riempimento di argilla limosa, è affiorato lo strato inferiore formato da carbone con sporadici frammenti minuti di ossa combuste. Non era presente corredo, pertanto l'attribuzione cronologica all'età romana si basa sulla tipologia funeraria.

La struttura della sepoltura all'inizio dello scavo, è visibile il perimetro della fossa.

204. Via Emilia Ovest, località Bruciata

Capitelli, V-VI sec. d.C.

1553. Rinvenimento fortuito

Alla data del 28 agosto 1553 Tommasino de' Bianchi descrive il trasporto in piazza Grande di un grande capitello di marmo bianco decorato, trovato sulla via Emilia all'incrocio con l'osteria della Bruciata. Nella stessa località, il 20 marzo dello stesso anno, furono rinvenute altre "belle prede marmore". Non molti anni prima erano stati trovati numerosi elementi marmorei, tra cui uno, ora perduto, riutilizzato come acquasantiera nella chiesa di S. Agostino, e due capitelli che furono collocati all'interno del Duomo sempre con la funzione di acquasantiere. Si tratta di due esemplari di capitelli tardoantichi importati forse da Costantinopoli, uno con grifi, gorgoni e mascheroni fogliati, l'altro a volute con corona di foglie d'acanto, databili, in base a confronti con esemplari ravennati, dalla seconda metà del V sec. d.C. a tutto il secolo successivo.

Non è escluso che il capitello fosse già visibile alla periferia della città nel XII secolo e che ad esso si sia direttamente ispirato Wiligelmo per il mascherone dell'architrave della Porta Maggiore del Duomo. Rimane oggetto di discussione se il capitello e gli altri elementi architettonici di pregio recuperati nel corso del Cinquecento presso la Bruciata siano da mettere in relazione ad un luogo di culto extraurbano o non rappresentino piuttosto i resti di un deposito di materiali antichi trasportati a Modena in età medievale per essere destinati al reimpiego.

Interno del Duomo. Acquasantiera realizzata con un capitello di età romana decorato con grifi, gorgoni e mascheroni fogliati. IV secolo d.C.

502. Via Emilia Ovest, Località Bruciata

Edificio rustico, I sec. a.C.-I sec. d.C.

1985. Ricerche di superficie (Museo Civico Archeologico Etnologico di Modena)

Su un'area di circa 2000 mq in seguito a lavori agricoli emergevano in superficie resti di pavimentazioni (esagonette laterizie e tessere di mosaico bianche e nere) pertinenti a due differenti ambienti di un edificio rustico. I reperti ceramici raccolti hanno consentito di determinare la cronologia dell'occupazione dell'insediamento tra il I sec. a.C. e il secolo successivo. Da questo sito proviene anche un frammento di antefissa con decorazione a palmetta. I reperti sono conservati presso il Museo Civico Archeologico Etnologico di Modena.

2.12.4 *CARTA DELLE POTENZIALITÀ ARCHEOLOGICHE*

Infine per un ulteriore inquadramento delle aree dal punto di vista archeologico, si allegano le carte delle potenzialità archeologiche contenute nei PSC dei Comuni di Campogalliano, di

Rubiera e della Provincia di Modena in cui è possibile valutare la classe di potenzialità archeologica delle aree limitrofe alla zona di intervento.

2.12.4.1 COMUNE DI CAMPOGALLIANO

Per quanto riguarda il territorio di Campogalliano, tutti i rinvenimenti effettuati nel territorio emergono in superficie, ad eccezione del sito 40 rivenuto in cava come sopra descritto. Le indagini effettuate in A1 in zona prossima al fiume Secchia hanno raggiunto una profondità che va dai 3,5 m ai 5 m senza portare in luce stratigrafie di interesse archeologico. Il territorio è occupato a partire dall'età del Bronzo e con una distribuzione capillare in età Romana ma a quale diversa profondità i reperti si conservino, considerando l'apporto alluvionale anche recente del fiume Secchia, non è dato, per ora e in assenza di indagini conoscitive specifiche, sapere (Figura 258).

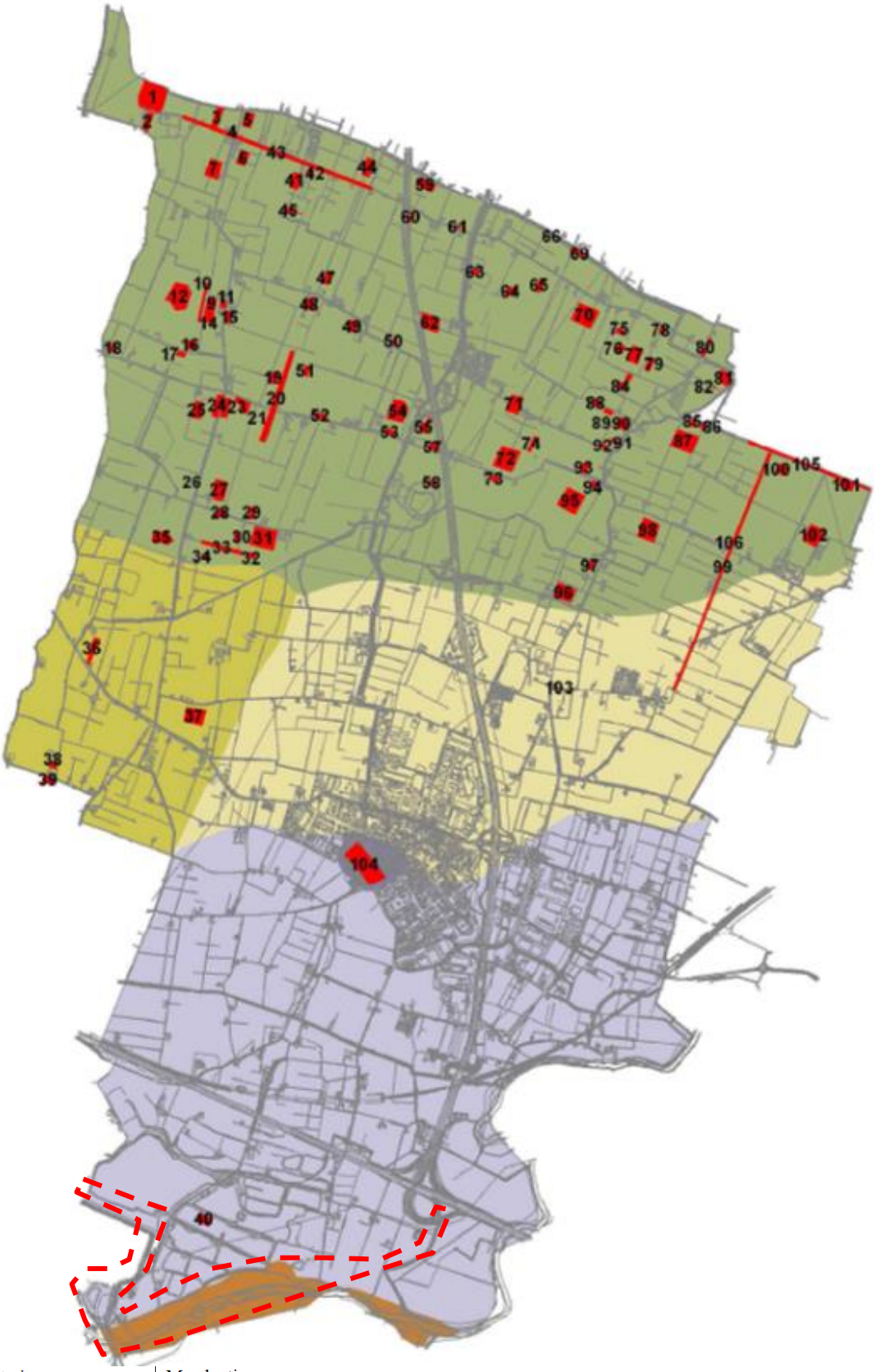
Lungo il fiume Secchia è evidenziata una zona ad alto rischio di erosione (B), anche se qui l'erosione di sponda pare non aver portato finora in luce paleo suoli o resti di frequentazioni antiche. La presenza di un monumento funebre (sito 40) potrebbe invece indicare la presenza di un'area sepolcrale lungo la via alzaia che doveva seguire l'antico percorso del Secchia per permettere il traino delle barche durante la risalita controcorrente.

Figura 258: Carta delle potenzialità archeologiche del Comune di Campogalliano, con indicazione in rosso dell'area di intervento.

CARTA DELLE POTENZIALITA' ARCHEOLOGICHE- LEGENDA

A1	Siti in superficie: età moderna. Siti sepolti: età medievale (compresa l'area della chiesa, e "castellum", di San Biagio di Magnagallo, ubicabile con approssimazione dei pressi del passo della Barchetta), età romana, età del ferro, età del bronzo (ed eventuali frequentazioni preistoriche). Grado di conservazione: modesto (età moderna); variabile (età medievale); buono (età romana, età del ferro, età del bronzo ed età preistorica). Attività di cava: le attività di cava hanno portato alla luce resti di un monumento funebre di età romana (Sito 40) ad una profondità non rilevata.
	Pedologia: SMB1/SEC1, SMB4, SNC5; tra SMB1/SEC1 e SMB4 è rilevabile un dislivello imputabile ad un terrazzamento fluviale recente (linea tratteggiata). Geomorfologia e paleoalvei sepolti: a sud del centro storico è presente un dosso fluviale; esso raggiunge il sito delle Montagnole (sito 104), sul quale risulta impostata la parte orientale dell'impianto del giardino rinascimentale con gli edifici storici e i resti di altre strutture sepolte (A2).

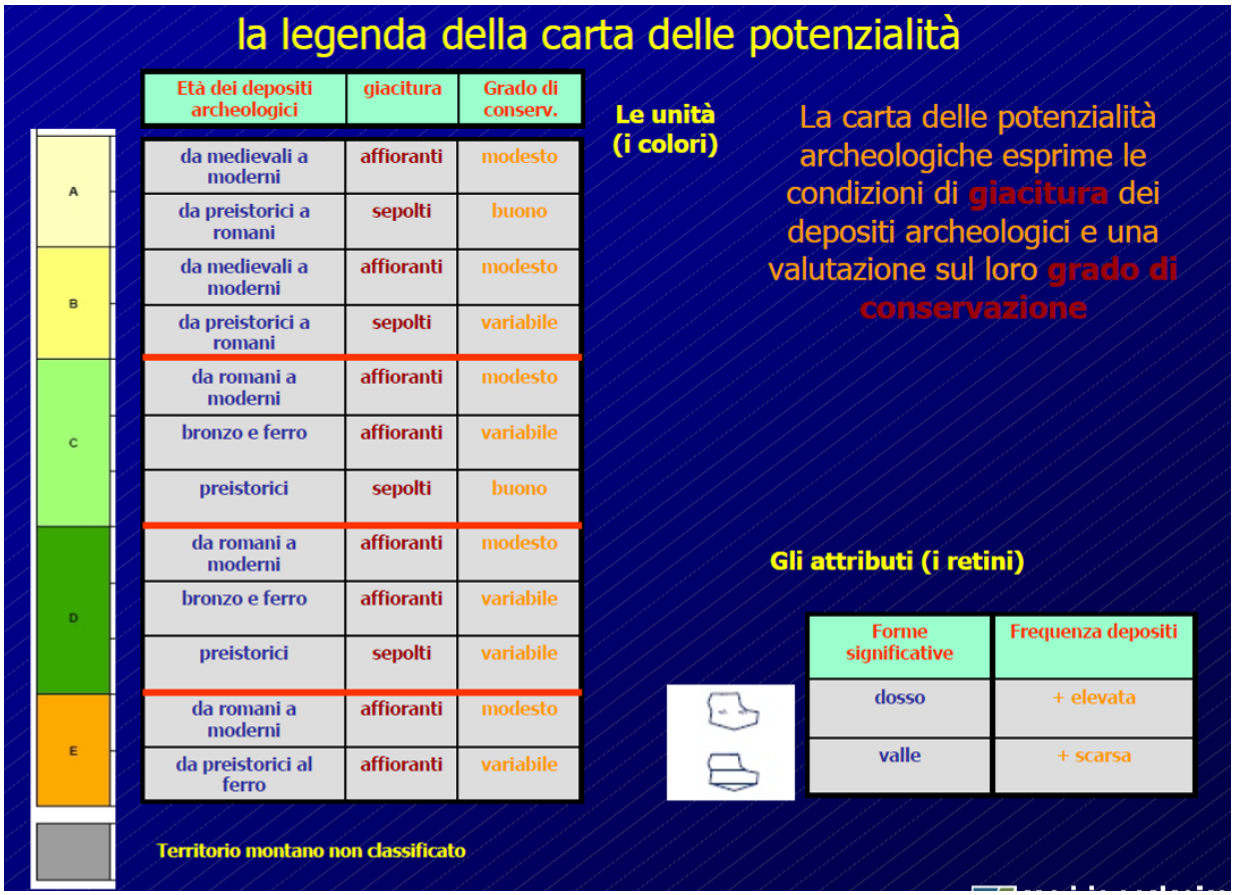
A2	Area del centro storico composta da edifici sorti tra l'età medievale e l'inizio del XVI secolo (Piazza Castello, area delle Montagnole e chiesa di Sant'Orsola). Strutture sepolte: la cartografia storica, comparata con le foto aeree, ha messo in evidenza, accanto ad edifici storici, la presenza di strutture sepolte nei pressi e nell'area delle Montagnole, attribuibili all'età medievale/moderna. Grado di conservazione: modesto (età moderna); variabile (età medievale); buono (età romana, età del ferro, età del bronzo ed età preistorica).
	Pedologia: CTL1 ? Geomorfologia e paleoalvei sepolti: la parte orientale del sito delle Montagnole (sito 104) è impostata su di un paleoalveo fluviale.
B	Siti in superficie: età moderna. Siti sepolti: età medievale, età romana, età del ferro, età del bronzo (ed eventuali frequentazioni preistoriche). Grado di conservazione: modesto (età moderna); variabile (età medievale); buono (età romana, età del ferro, età del bronzo ed età preistorica). Attività di erosione del fiume Secchia: l'erosione di sponda del fiume pare non aver portato finora in luce paleosuoli o resti di frequentazioni antiche; la presenza di un monumento funebre (A1, sito 40) potrebbe invece indicare la presenza di un'area sepolcrale lungo la via alzaia, che doveva seguire l'antico percorso del Secchia per permettere il traino delle barche durante la risalita controcorrente del fiume (alaggio); pertanto, non si esclude la possibilità che in età romana il fiume avesse, in questa zona, un percorso spostato leggermente più a nord e quindi l'erosione dei depositi archeologici debba oggi interessare soprattutto la sponda orientale, in comune di Modena.
	Pedologia: SMB4, SNC5.
C 1	Siti in superficie: età del ferro, età romana, età medievale e moderna; gli insediamenti di età del ferro ed età romana si distribuiscono su tutta l'area; nella parte occidentale i siti di età del ferro paiono attratti dalle direttrici dei paleoalvei sepolti. Siti in maggior parte sepolti: età del bronzo ed eventuali frequentazioni di età preistorica (non documentate finora nel territorio comunale); la frequentazione dell'età del bronzo emerge in superficie solo nella parte a nord-ovest, in prossimità dei paleoalvei sepolti attribuibili al torrente Tresinaro; si tratta dei resti di una terramara (sito 1; i pochi frammenti rinvenuti molto probabilmente sono stati portati in superficie da scassi effettuati in prossimità delle case coloniche) e di due rinvenimenti sporadici, forse legati al sito 1. Grado di conservazione: modesto (età romana, età medievale e moderna); modesto/variabile (età del ferro; non si esclude che nelle aree tra i canali fluviali abbandonati i depositi possano aver raggiunto un maggior grado di conservazione); buono (età del bronzo ed età preistorica).
	Pedologia: CTL1, CTL3, MDC1. Geomorfologia e paleoalvei sepolti: nella parte centrale e occidentale l'area risulta attraversata da vari paeloalvei sepolti, molti dei quali non più rilevabili in superficie.
C 2	Siti in superficie: età romana, età medievale e moderna; i depositi riferibili a siti di età romana emergono nei pressi di paleoalvei sepolti. Siti sepolti: età del ferro, età del bronzo (ed eventuali frequentazioni preistoriche). Grado di conservazione: modesto (età medievale e moderna); variabile/modesto (età romana); buono (età del ferro, età del bronzo ed età preistorica).
	Pedologia: CTL1, CTL3. Geomorfologia e paleoalvei sepolti: l'area è interessata dalla presenza di paleoalvei, dei quali uno parrebbe riutilizzato dal Canale dell'Erba, lungo il confine comunale; questi resti di canali fluviali abbandonati, che pare abbiano attratto gli insediamenti dell'età del ferro (vedi A), sono stati attribuiti al torrente Tresinaro, le cui acque devono aver alimentato il fossato della terramara di Panzano (A, sito 1) e la terramara della Savana a Carpi.
C 3	Siti in superficie: età bassomedievale e moderna. Siti sepolti: età romana, età del ferro, età del bronzo (ed eventuali frequentazioni preistoriche). Grado di conservazione: modesto (età bassomedievale e moderna); variabile (età altomedievale); buono (età romana, età del ferro, età del bronzo ed età preistorica).
	Pedologia: CTL1, CTL3, MDC1 Geomorfologia e paleoalvei sepolti: nella parte centrale è presente un paleoalveo sepolto, non più rilevabile in superficie, che si riconnette con un ramo ancora rilevabile a sud del centro storico (A).



2.12.4.2 COMUNE DI MODENA

Per quanto riguarda la porzione di territorio interessata dal progetto compresa nel Comune di Modena, si è consultata la Carta delle Potenzialità Archeologiche della provincia di Modena redatta nell'ambito del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, parte del Quadro Conoscitivo del PTCP di Modena per l'area di pianura e del margine collinare. Tale carta non perimetra aree archeologiche già note e definite, ma individua aree che esprimono le condizioni di giacitura dei possibili depositi archeologici in termini di età, seppellimento e stima del grado di conservazione. L'attribuzione della potenzialità archeologica non dipende quindi dalla quantità delle emergenze, ma dalle condizioni di giacitura che queste ultime esprimono e dalla possibilità di estendere tali condizioni ad una determinata porzione di territorio. La carta distingue cinque macro aree di diverso colore che esprimono differenti condizioni di giacitura dei depositi a seconda della loro datazione (Figura 259)

Figura 259: Le cinque macro-aree che esprimono differenti condizioni di giacitura dei depositi a secondo della loro datazione.



	Età dei depositi archeologici	giacitura	Grado di conserv.
A	da medievali a moderni	affioranti	modesto
	da preistorici a romani	sepolti	buono
B	da medievali a moderni	affioranti	modesto
	da preistorici a romani	sepolti	variabile
C	da romani a moderni	affioranti	modesto
	bronzo e ferro	affioranti	variabile
	preistorici	sepolti	buono
D	da romani a moderni	affioranti	modesto
	bronzo e ferro	affioranti	variabile
	preistorici	sepolti	variabile
E	da romani a moderni	affioranti	modesto
	da preistorici al ferro	affioranti	variabile

Forme significative	Frequenza depositi
dosso	+ elevata
valle	+ scarsa

All'interno della carta delle potenzialità archeologiche l'area oggetto di intervento delimitata da un tratteggio di colore rosso, è compresa nelle zone A e B (Figura 260), contraddistinte dal colore giallo chiaro e giallo più scuro che individuano depositi da medievali a moderni (post VII sec. d.C.) affioranti con un modesto grado di conservazione e depositi da preistorici a romani (dal Paleolitico al VI sec. d.C.) sepolti con un grado di conservazione da buono a variabile. Il grado di interferenza varia a seconda del tipo di intervento: se si mantenga in superficie ad una profondità inferiore ai 2 m o se superi tale profondità (Figura 261).

Figura 260: Carta delle potenzialità archeologiche della Provincia di Modena con l'area di intervento tratteggiata in rosso.

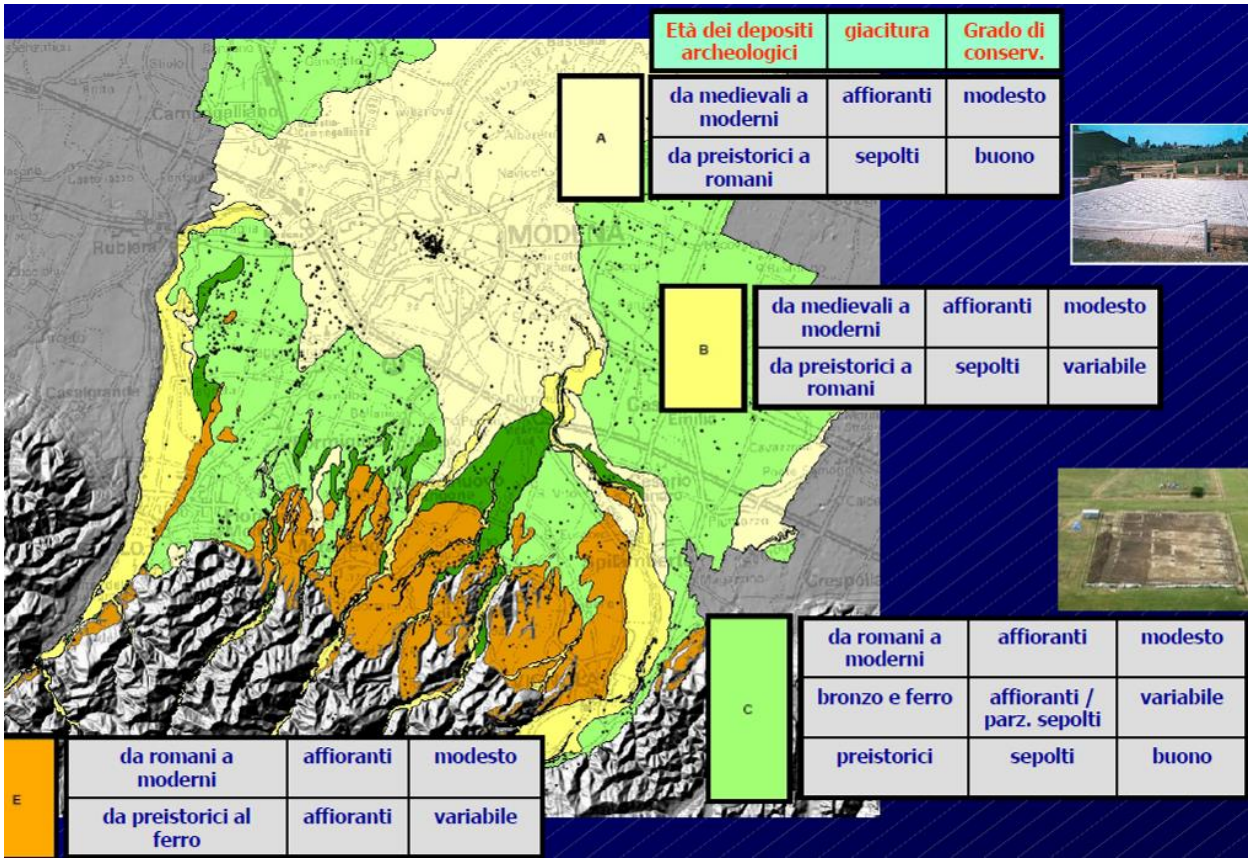


Figura 261: Matrice delle interferenze tra depositi archeologici e profondità.

Guida all'uso della carta delle potenzialità: la matrice delle interferenze tra depositi archeologici e interventi

Interferenza con interventi di superficie (<2m pc)		Carta delle potenzialità archeologiche					Interferenza con interventi in profondità (>2m pc)	
Classe di interferenza / conservazione	Grado di interferenza		Unità della carta e età	Grado di conservazione	mod 1	varia2	buon3	Grado di interferenza	Classe di interferenza / conservazione
A	1	1	A	Medievale	1	1			1	13	A
				Romano	2			6	6		
				Bronzo-Ferro	1			3	3		
				Preistorico	1			3	3		
B	1	1	B	Medievale	1	1			1	9	B
				Romano	2		4		4		
				Bronzo-Ferro	1		2		2		
				Preistorico	1		2		2		
C	5	1	C	Medievale	1	1			1	8	C
		2		Romano	2	2			2		
		2		Bronzo-Ferro	1		2		2		
				Preistorico	1			3	3		
D	5	1	D	Medievale	1	1			1	7	D
		2		Romano	2	2			2		
		2		Bronzo-Ferro	1		2		2		
				Preistorico	1		2		2		
E	7	1	E	Medievale	1	1			1	7	E
		2		Romano	2	2			2		
		2		Bronzo-Ferro	1		2		2		
		2		Preistorico	1		2		2		

La porzione di territorio in comune di Modena non è interessata da scavi profondi ma dall'asporto della cotica erbosa che non prevede scavi superiori ai 2 m di profondità e pertanto con un'interferenza dell'intervento con modesto rischio archeologico.

2.12.4.3 COMUNE DI RUBIERA

La logica alla base della *Carta delle potenzialità archeologiche* è quella di definire e delimitare all'interno del

territorio unità omogenee dal punto di vista geomorfologico e della consistenza dei depositi archeologici

Le macrounità di potenzialità archeologica sono di tipo conoscitivo, esprimendo una sintesi incrociata della Carta Archeologica con le informazioni derivate da analisi geomorfologica, uso del suolo, cartografia storica. Il risultato finale è la definizione di aree con caratteristiche omogenee dal punto di vista dei depositi archeologici, accertati o prevedibili, del loro livello di conservazione e delle profondità di giacitura (Figura 262).

LEGENDA

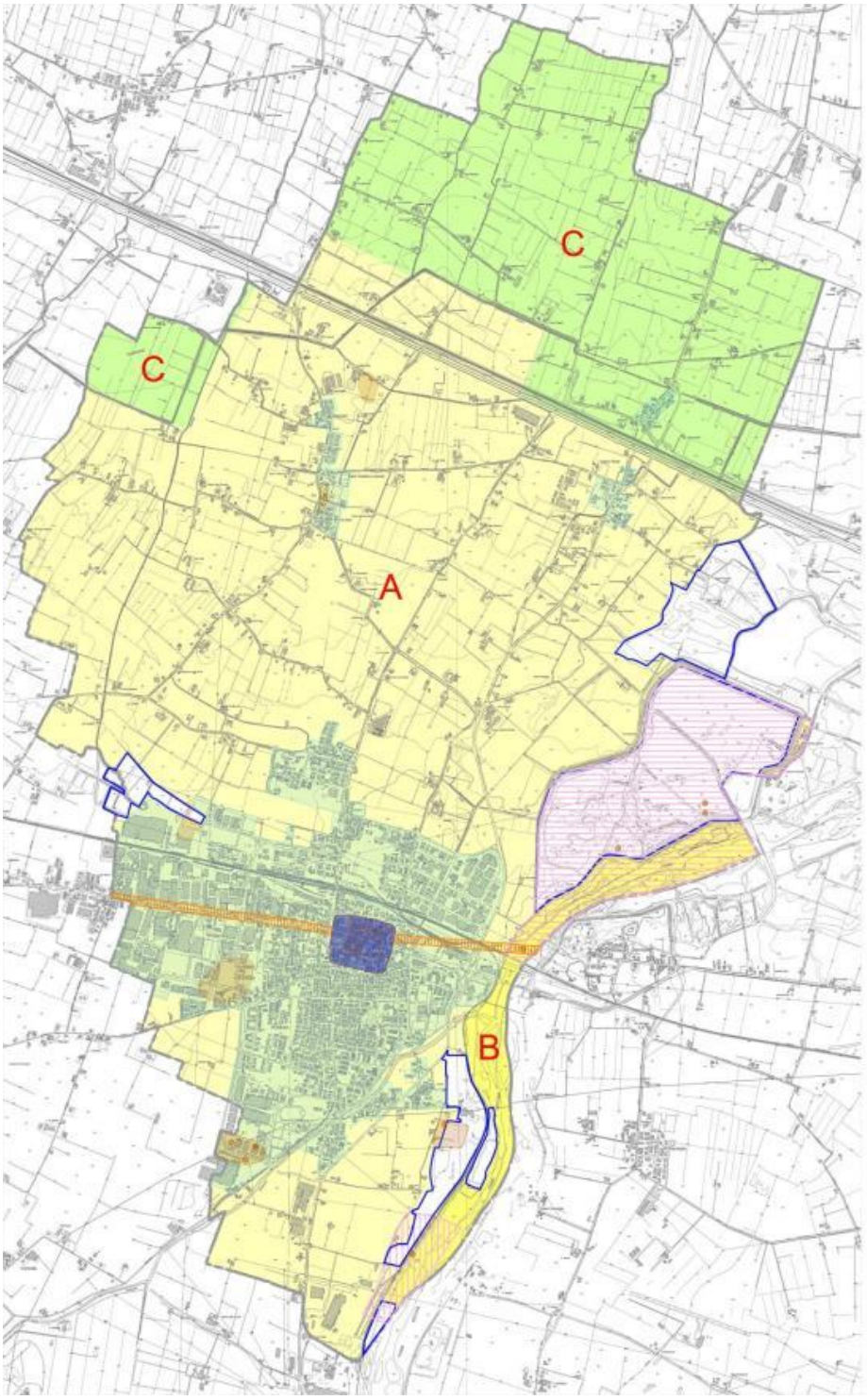
ZONA	Geomorfologia	Archeologia
A	Depositi alluvionali *post* IV secolo d. C. : limi, limi sabbiosi, limi argillosi; su dosso: ghiaie e ghiaie sabbiose	Depositi archeologici da medievali a moderni: affioranti o subaffioranti con grado di conservazione modesto, limitatamente agli alzati, per possibili danneggiamenti a causa di attività antropica recente. Depositi archeologici da romani a preistorici: sepolti oltre i 2 m di profondità con grado di conservazione buono. Dosso: frequenza di depositi archeologici più elevata per condizioni geomorfologiche più favorevoli agli insediamenti. Area 1 (centro storico di Rubiera): depositi di età storica pluristratificati di tipo urbano, con grado di conservazione variabile per possibili danneggiamenti a causa di attività antropiche successive. Area 2 (territorio urbanizzato): depositi archeologici con maggior grado di danneggiamento, a causa di attività antropica recente. Area 3 (cave): depositi archeologici totalmente o quasi totalmente rimossi per attività estrattive.
B	Depositi alluvionali attuali (alveo del Secchia): ghiaie	Depositi archeologici da medievali a moderni: affioranti o subaffioranti con grado di conservazione modesto, limitatamente agli alzati, per possibili danneggiamenti a causa di attività erosiva dei corsi d'acqua principali. Depositi archeologici da romani a preistorici: erosi o sepolti oltre i 2 m di profondità con grado di conservazione variabile, dipendente dalla profondità dell'attività erosiva dei corsi d'acqua principali e dalla frequenza delle strutture sottoscavate e quindi solo in parte sottoposti a possibili danneggiamenti. Area 3 (cave): depositi archeologici totalmente o quasi totalmente rimossi per attività estrattive.
C	Depositi alluvionali olocenici: limi, limi sabbiosi, limi argillosi; su dosso: ghiaie e ghiaie sabbiose	Depositi archeologici dall'età romana all'età moderna: affioranti o subaffioranti con grado di conservazione modesto, limitatamente agli alzati, per possibili danneggiamenti a causa di attività antropica recente. Depositi archeologici dell'età del Bronzo e del Ferro: affioranti o subaffioranti con grado di conservazione variabile, dipendente dalla frequenza delle strutture sottoscavate e quindi solo in parte sottoposti a possibili danneggiamenti a causa di attività antropica recente. Depositi archeologici preistorici: sepolti a profondità superiori a 2 m, con grado di conservazione buono. Dosso: frequenza di depositi archeologici più elevata per condizioni geomorfologiche più favorevoli agli insediamenti. Area 2 (territorio urbanizzato): depositi archeologici con maggior grado di danneggiamento, a causa di attività antropica recente.

Area 1: centro storico di Rubiera

Area 2: territorio urbanizzato

Area 3: cave

Figura 262: Comune di Rubiera: Carta delle potenzialità archeologiche, con indicazione in rosso dell'area di intervento.

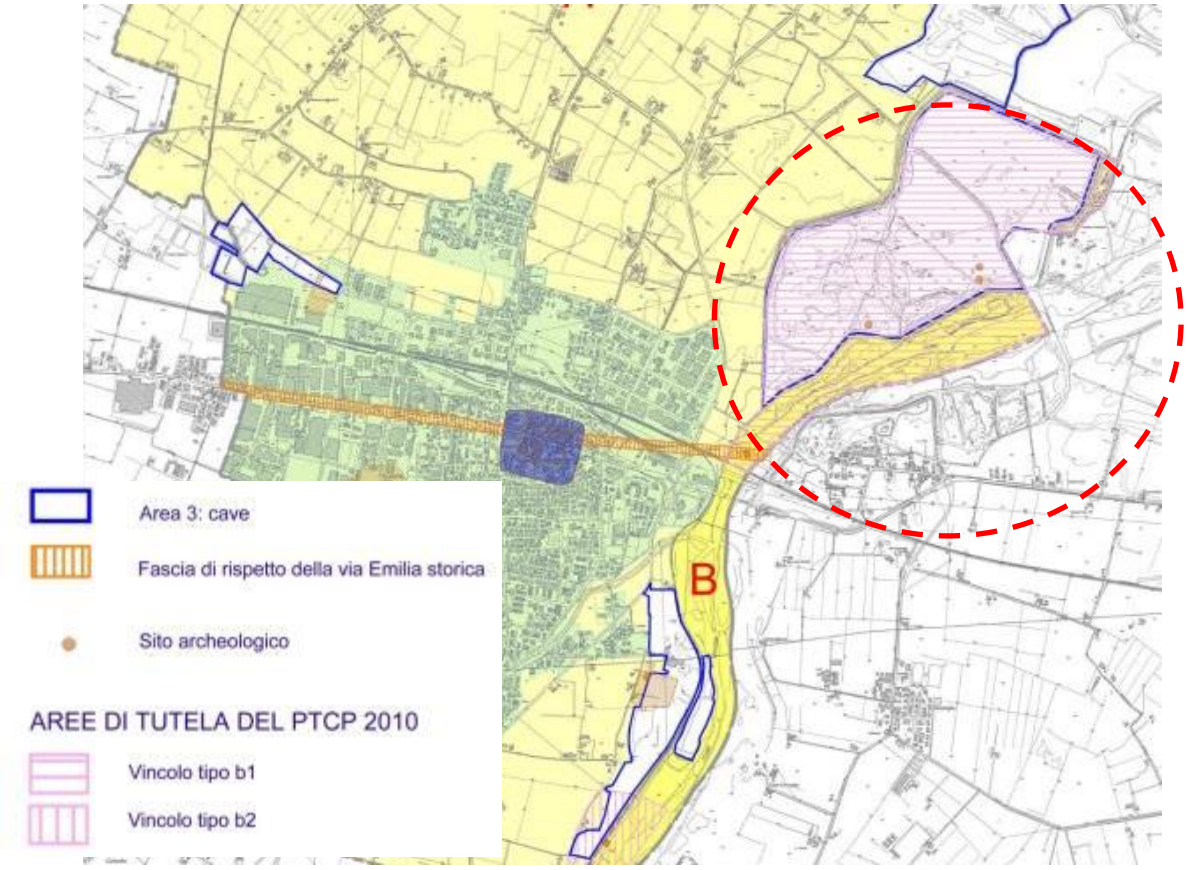


2.12.5 *AREE DI INTERESSE ARCHEOLOGICO SOTTOPOSTE A VINCOLO*

Nella zona oggetto di intervento non sono presenti aree sottoposte a vincolo archeologico ministeriale.

Tuttavia la Provincia di Reggio Emilia dispone di un PTCP approvato il 17/06/2010, che rappresenta il riferimento principale tra gli strumenti di pianificazione comunale e in base al quale si sono individuate le "zone e elementi di interesse storico-archeologico" (*b1*: "aree di accertata e rilevante consistenza archeologica"; *b2*: "aree di concentrazione di materiali archeologici o di segnalazione di rinvenimenti"), "Via Emilia e strade oblique romane" e le "zone ed elementi di tutela dell'impianto storico della centuriazione" (Art. 48) secondo le categorie ivi previste ("zone di tutela della struttura centuriata" e "elementi della centuriazione"), campiti con retino a righe nella Figura 263.

Figura 263: Rubiera Aree di interesse archeologico sottoposte a tutela, campite con retino a righe e area di intervento con tratteggio rosso.



Per quanto riguarda il fiume Secchia il PTCP individua e scheda tre zone di interesse archeologico (Quadro Conoscitivo, Allegato 04 – Appendice: *Schedatura zone ed elementi di*

interesse storico-archeologico; NA- Allegato 07, *Elenco delle risorse storiche e archeologiche e linee guida*), proponendo estese aree di tutela:

- l'abitato dell'età del Rame sul Fiume Secchia (QC – Allegato 04: scheda n. 62), tutelato in un'area con vincolo di tipo *b1* "area di accertata e rilevante consistenza archeologica";
- la necropoli dell'età del Ferro di Ca' del Pino (QC – Allegato 04: scheda n. 72), tutelata in un'area con vincolo di tipo *b1* "area di accertata e rilevante consistenza archeologica";
- i resti di abitato e di canalette dell'età del Ferro in località Ca' del Cristo lungo il Fiume Secchia (QC - Allegato 04: scheda n. 73), tutelati in un'area con vincolo di tipo *b2* "area di concentrazione di materiali archeologici o di segnalazione di rinvenimenti".

3 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI

Gli interventi di progetto hanno lo scopo di adeguare il sistema di laminazione delle piene del Fiume Secchia. Sono diversi gli interventi previsti, scorporati in più lotti, e la diversificazione delle tipologie di intervento ha definito la metodologia di indagine riportata di seguito nei prossimi paragrafi. L'individuazione dei potenziali impatti è stata condotta sia per la fase di cantiere che per la fase di esercizio facendo riferimento ad ogni singolo intervento e per le diverse componenti e matrici ambientali potenzialmente interessate.

In questo capitolo vengono quindi identificati i possibili effetti derivanti dalla realizzazione degli interventi di progetto e del suo esercizio sulle componenti ambientali.

Le opere in progetto riguardano una serie d'interventi d'adeguamento del sistema di laminazione delle piene della Cassa di espansione del fiume Secchia (provincia di Modena), articolati in 3 lotti funzionali, generati sulla base delle attuali disponibilità economiche, ciascuno comprendente più interventi e precisamente:

LOTTO 1 – "Adeguamento dei manufatti di regolazione e derivazione della cassa di espansione del fiume Secchia ed avvio dell'adeguamento dei rilevati arginali del sistema cassa espansione esistente"

- Intervento A: Adeguamento del manufatto di sbarramento e regolazione dell'invaso.
- Intervento B: Adeguamento del manufatto di derivazione nell'invaso laterale.
- Intervento C: Opere di svaso e ricalibratura della cassa in linea finalizzate al recupero del materiale necessario per l'adeguamento dei tratti arginali.
- Intervento D: Adeguamento dei tratti arginali contigui ai manufatti.
- Intervento E: Arginatura secondaria a valle dello sbarramento.

LOTTO 2 – "Adeguamento in quota delle arginature della cassa di espansione esistente"

- Intervento H: Adeguamento delle arginature della cassa di espansione.
- Intervento I: Risagomatura e rimozione sedimenti vasca in linea.

LOTTO 3 – "Lavori di ampliamento della Cassa di laminazione del fiume Secchia, comune di Rubiera (RE)" (importo finanziato € 4.340'000.00).

- Intervento L: Soglia di sfioro tra l'invaso esistente e l'ampliamento.

- Intervento M: Arginature di contenimento dell'invaso in ampliamento.

3.1 IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

I potenziali impatti in fase di cantiere sono stati individuati per le seguenti componenti:

- Atmosfera;
- Suolo e sottosuolo;
- Acque superficiali e sotterranee
- Fauna, Flora e vegetazione, Ecosistemi;
- Rumore;
- Viabilità;
- Sistema insediativo e salute pubblica;
- Paesaggio e patrimonio storico-architettonico.

3.1.1 *IMPATTI SULL'ATMOSFERA*

I fattori perturbativi connessi in fase di cantiere sul comparto "atmosfera" consistono:

- nella propagazione di polvere;
- nell'emissione di inquinanti gassosi per l'utilizzo di mezzi motorizzati.

Comparto Atmosfera		**Emissioni di inquinanti gassosi**	**Propagazione di polveri**
1 - Adeguamento dei manufatti di regolazione e derivazione della cassa di espansione del Fiume Secchia ed avvio dell'adeguamento dei rilevati arginali del sistema cassa espansione esistente	Intervento A: Adeguamento del manufatto di sbarramento e regolazione dell'invaso	X	X
	Intervento B: Adeguamento del manufatto di derivazione nell'invaso laterale	X	X
	Intervento C: Opere di svaso e risagomatura cassa in linea	X	X
	Intervento D: adeguamento dei tratti arginali contigui ai manufatti	X	X
	Intervento E: Arginatura secondaria a valle del manufatto di regolazione	X	X
2 - Adeguamento in quota delle arginature della cassa di espansione esistente	Intervento H: Adeguamento delle arginature della cassa d'espansione	X	X
	Intervento I: Risagomatura e rimozione sedimenti vasca in linea	X	X

Comparto Atmosfera		**Emissioni di inquinanti gassosi**	**Propagazione di polveri**
3 - Lavori di ampliamento della cassa di laminazione del Fiume Secchia, Comune di Rubiera (RE)	Intervento L: Soglia di sfioro tra l'invaso esistente e l'ampliamento	X	X
	Intervento M: Arginature di contenimento dell'invaso in ampliamento	X	X

3.1.1.1 EMISSIONE DI INQUINANTI GASSOSI

Le emissioni, derivanti dall'attività di realizzazione delle opere in progetto sono connesse al consumo di carburanti e combustibili dovuti all'impiego di automezzi, mezzi operativi ed attrezzature di cantiere non elettriche, connesse sia al passaggio dei veicoli coinvolti nelle operazioni di cantiere, nelle operazioni di trasporto del materiale di scavo tra un'area di cantiere e l'altra, sia all'utilizzo dei mezzi nelle aree di lavoro.

Le emissioni derivanti dall'attività delle macchine operatrici sono determinate principalmente da processi di combustione interna nei motori. Le principali sostanze emesse sono identificabili in:

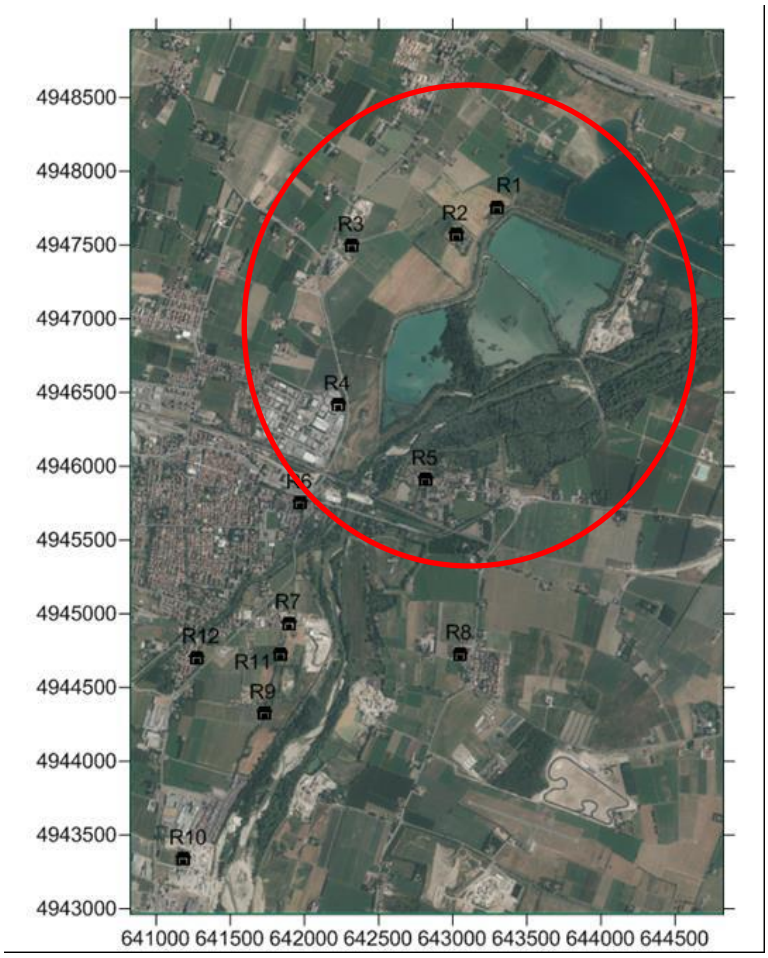
- ossidi di azoto (NO, NO_x);
- ossido di carbonio (CO);
- anidride carbonica (CO_2);
- polveri fini (PM_{10}, $PM_{2,5}$);
- composti organici volatili (COV);
- idrocarburi incomposti (HC).

Per quanto concerne le emissioni calde da traffico indotto (ovvero le emissioni di particolato sottile-PM10- e degli ossidi di azoto-NOx), vengono di seguito riportati alcuni dati estrapolati dal Rapporto Ambientale della Variante generale 2016 al P.A.E. vigente, per il quale sono disponibili le mappe di isoconcentrazione tabellare presso i principali ricettori individuati, dei quali alcuni ricadono nell'area di indagine del presente studio.

I ricettori R1-5 nello studio a cui si fa riferimento ricadono nell'area di intervento, nello specifico:

- R1 – ricettore abitativo nell'area a nord, potenzialmente interessato dai lavori sulle arginature;
- R2 – abitazione singola Via del Rivone (abitazione del custode campo pozzi "Bosco Fontana"), potenzialmente interessato dai lavori sulle arginature e dalla creazione dell'invaso B;
- R3- abitazioni Incrocio Via Fontana-SP85, potenzialmente interessate dai lavori per la creazione dell'invaso B;
- R4 – Zona industriale Nord Rubiera, potenzialmente interessata dai lavori per la creazione dell'invaso B;
- R5 - Centro abitato Marzaglia, interessato dai lavori di scavo e per l'adeguamento delle arginature in sponda destra.

Figura 264: Localizzazione dei ricettori sensibili corrispondenti all'area di intervento (Fonte: Rapporto Ambientale Variante al PAE).



Nella caratterizzazione dello stato ante-operam, tali inquinanti erano ampiamente al di sotto dei limiti normativi.

Nell'analisi delle emissioni che sarà di seguito riportata è stata considerata la tipologia dei mezzi impiegati, nello specifico:

- escavatori;
- autocarri;
- betoniere;
- macchina per la realizzazione dei diaframmi;
- motosega, generatore per attacco elettrico verricelli, trituratore e cippatrice per la gestione della vegetazione;
- trattore agricolo con fresa;
- ruspa;
- dumper;
- rullo a piede di montone;
- spandicalce;
- fresa;
- grader;
- rullo liscio.

Sono di seguito riportate alcune immagini di alcune tipologie di mezzi previsti.

Figura 265: Dumper e pale gommate che saranno impiegate in cantiere.

Figura 266: Benna mordente (a sinistra) ed escavatore con Kelly (a destra).

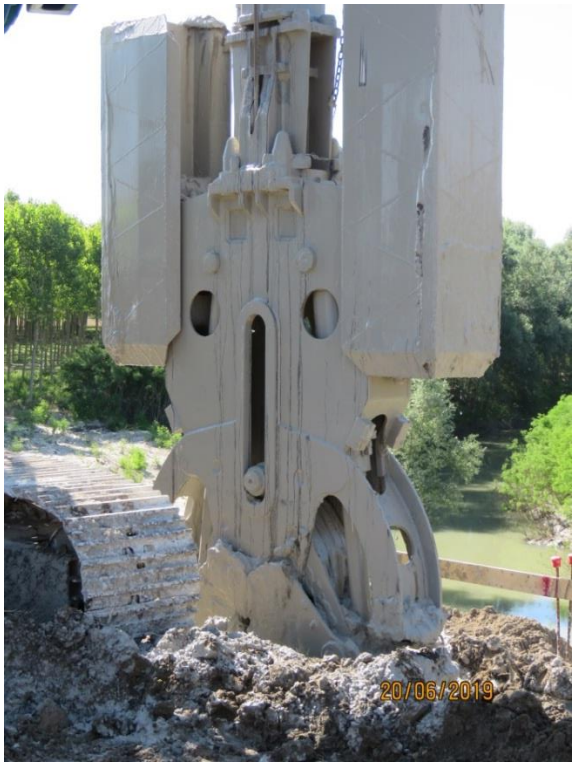


Figura 267: Escavatore e dumper.

Il cantiere sarà organizzato per lotti funzionali (1, 2 e 3), che saranno realizzati anche con fasi temporali diverse e quindi non saranno tutti sovrapponibili a livello temporale: questo sfasamento temporale legato alla lottizzazione degli interventi permetterà di lasciare aperte e fruibili vaste aree della Riserva, con una conseguente concentrazione delle emissioni degli

inquinanti in aree localizzate e circoscritte alle aree di cantiere in cui effettivamente i mezzi stanno operando.

In questo paragrafo vengono descritti gli impatti sul comparto "Atmosfera", in fase di cantiere. Le emissioni saranno prodotte:

- durante le lavorazioni e la circolazione di mezzi all'interno delle aree di cantiere;
- dalla circolazione di mezzi sulla viabilità ordinaria nelle ore diurne.

Verranno di seguito analizzate le diverse fonti di impatto presenti, in funzione dell'area di influenza delle stesse, distinguendo le aree all'interno del cantiere e le aree all'esterno del cantiere.

Il primo gruppo comprende tutte i mezzi che saranno impiegati **all'interno del cantiere**, che riguardano le seguenti fasi di seguito riassunte:

- movimentazione di escavatori per gli scavi (rumore generato dal motore e dal movimento dei cingoli sul suolo);
- spostamento di materiali per mezzo di escavatori;
- operazioni di carico e scarico di vegetazione e sedimento-materiale di scavo (rumore generato dalla caduta di materiale sul suolo, nei cassoni degli autocarri);
- movimentazioni di autocarri e betoniere all'interno dell'area di cantiere;
- utilizzo di betoniera;
- utilizzo di macchine per la realizzazione di diaframmi;
- utilizzo di mezzi per lo spandimento della calce;
- utilizzo di mezzi per la gestione della vegetazione (motosega, cippatrice, ecc).

Altre emissioni comprendono anche quelle **all'esterno dell'area** di cantiere ed in questo secondo caso l'entità delle emissioni è minore, ma la zona di influenza è molto più vasta. Essa riguarda il movimento dei mezzi sulla viabilità locale nelle sole ore diurne.

In entrambi i casi (interno ed esterno al cantiere), l'entità dell'impatto dipende da alcuni parametri quali: il tipo di macchinari impiegati, i giorni della settimana e gli orari in cui vengono utilizzati, le ore di utilizzo, il numero di sorgenti in azione contemporaneamente.

Nell'eseguire la stima degli impatti si è tenuto conto del fatto che il cantiere sarà operativo solo durante il normale orario lavorativo e comunque nel periodo diurno (8 ore al giorno) e solo nei giorni feriali, per tutti i cantieri.

Complessivamente per la realizzazione delle opere saranno presenti più aree di cantiere che prevedono la realizzazione di quanto segue, secondo la suddivisione in lotti prevista:

Lotto 1:

- Cantiere A – adeguamento del manufatto di sbarramento e regolazione dell'invaso;
- Cantiere B – adeguamento del manufatto di derivazione nell'invaso laterale;
- Cantiere C – opere di svaso e ricalibratura della cassa;
- Cantiere D – adeguamento dei tratti arginali contigui ai manufatti;
- Cantiere E– arginatura secondaria a valle dello sbarramento.

Lotto 2:

- Cantiere H – adeguamento delle arginature della cassa di espansione;
- Cantiere I – risagomatura e rimozione sedimenti vasca in linea.

Lotto 3:

- Cantiere L – realizzazione soglia di sfioro tra l'invaso esistente e l'ampliamento;
- Cantiere M – realizzazione arginature di contenimento dell'invaso in ampliamento.

Al fine di minimizzare i disagi causati dalla presenza del cantiere e nel contempo per minimizzare i costi, le operazioni di cantiere vanno accuratamente coordinate. Sono di seguito elencati i diversi mezzi impiegati in fase di cantiere.

Lotto 1:

Cantiere A – adeguamento del manufatto di sbarramento e regolazione dell'invaso

Il cantiere durerà 335gg. La Tabella 27 elenca i mezzi impiegati ed il tempo di utilizzo degli stessi, espresso in ore.

Tabella 27: Dati sul cantiere A.

Mezzo d'opera	Giorni di impiego dei mezzi d'opera	Ore di impiego dei mezzi d'opera	N. viaggi giorno	N. mezzi	Totale ore di impiego
Escavatori per le operazioni di scavo del materiale all'interno dell'alveo	60 gg ogni mezzo	480 ore ogni mezzo	-	4	1.920
Autocarri	60	480 ore ogni mezzo	17	2	960
Betoniere per l'approvvigionamento del cls per i diaframmi	140	-	9	3	3.360
Macchina per la realizzazione dei diaframmi	30	240	-	1	240
Autogru	60	480	-	1	480

Cantiere B – adeguamento del manufatto di derivazione nell'invaso laterale

Il cantiere durerà 330 gg. La tabella seguente elenca i mezzi impiegati ed il tempo di utilizzo degli stessi, espresso in ore.

Tabella 28: Dati sul cantiere B.

Mezzo d'opera	Giorni di impiego dei mezzi d'opera	Ore di impiego dei mezzi d'opera	N. viaggi giorno	N. mezzi	Totale
Escavatori	60 gg ogni mezzo	480 ore ogni mezzo	-	4	1.920
Autocarri	60	480 ore ogni mezzo	7	2	960
Impianto di trattamento mobile per la demolizione di parte della traversa (2000 mc)	10	80 ore	-	1	
Betoniere per l'approvvigionamento del cls per i diaframmi	140	-	12 viaggi/giorno (4 per mezzo)	3	1.120
Macchina per la realizzazione dei diaframmi	15	120	-	1	120
Autogru	60	480	-	1	480

Cantiere C – opere di svaso e ricalibratura della cassa

Il cantiere durerà 75 gg. La tabella seguente elenca i mezzi impiegati ed il tempo di utilizzo degli stessi, espresso in ore.

Tabella 29: Dati sul cantiere C.

Mezzo d'opera	Giorni di impiego dei mezzi d'opera	Ore di impiego dei mezzi d'opera	N. viaggi giorno	N. mezzi	Totale

Mezzo d'opera	Giorni di impiego dei mezzi d'opera	Ore di impiego dei mezzi d'opera	N. viaggi giorno	N. mezzi	Totale
Motosega	15	120 ore ognuna	-	4	480
Fresa montata su trattore agricolo	15	120 ore			120
Generatore per attacco elettrico verricelli	15	120 ore	-	1	120
Scavo in alveo					
Autocarro	60	480 ore ogni mezzo	81	6	2.880
Escavatori	60 gg ogni mezzo	480 ore ogni mezzo	-	4	1.920
Vagliatura e recupero del materiale					
Trituratore per trinciatura legname	60	480 ore	-	1	
Cippatrice	60	480 ore	-	1	

Cantiere D – adeguamento dei tratti arginali contigui ai manufatti

Il cantiere durerà 340 gg. La seguente tabella elenca i mezzi impiegati ed il tempo di utilizzo degli stessi, espresso in ore.

Tabella 30: Dati sul cantiere D.

Mezzo d'opera	Giorni di impiego dei mezzi d'opera	Ore di impiego dei mezzi d'opera	N. viaggi giorno	N. mezzi	Totale
Escavatori per le operazioni di ringrosso arginale	30	240	-	1	240
Ruspa per le operazioni di ringrosso arginale	30	240	-	1	240
Dumper per le operazioni di ringrosso arginale	30	240	44	1	240
Rullo a piede di montone	30	240	-	1	240

Cantiere E – arginatura secondaria a valle dello sbarramento

Il cantiere durerà 112 gg. La seguente tabella elenca i mezzi impiegati ed il tempo di utilizzo degli stessi, espresso in ore per le principali fasi.

Tabella 31: Dati sul cantiere E.

Mezzo d'opera	Giorni di impiego dei mezzi d'opera	Ore di impiego dei mezzi d'opera	N. viaggi	N. mezzi	Totale
Motosega	2	16	-	2	16
Fresa montata su trattore agricolo	1	8	-	1	8
Realizzazione argine					
Escavatori per le operazioni di ringrosso arginale	13	104	-	1	104
Ruspa per le operazioni di ringrosso arginale	13	104	-	1	104

Mezzo d'opera	Giorni di impiego dei mezzi d'opera	Ore di impiego dei mezzi d'opera	N. viaggi	N. mezzi	Totale
Dumper per le operazioni di ringrosso arginale	13	104 ore per ogni mezzo	29	2	208
Rullo a piede di montone	13	104	-	1	104
Escavatori per materassi reno	95	760	-	2	1520
Stabilizzazione a calce					
Spandicalce	10	80	-	1	80
Fresa	10	80	-	1	80
Grader	10	80	-	1	80
Rullo liscio	10	80	-	1	80
Escavatori per materassi reno	5	40	-	1	40
Formazione pista (geotessuto+misto stabilizzato)					
Grader	10	80	-	1	80
Rullo liscio	10	80	-	1	80

Lotto 2:

Cantiere H – adeguamento delle arginature della cassa di espansione

Il cantiere durerà 830 gg. La seguente tabella elenca i mezzi impiegati ed il tempo di utilizzo degli stessi, espresso in ore.

Tabella 32: Dati sul cantiere.

Mezzo d'opera	Giorni di impiego dei mezzi d'opera	Ore di impiego dei mezzi d'opera	N. viaggi	N. mezzi	Totale
Motosega	10	80	-	2	160
Fresa montata su trattore agricolo	10	80	-	4	80
Escavatori per le operazioni di ringrosso arginale	940	7.520	-	1	7.520
Ruspa per le operazioni di ringrosso arginale	940	7.520	-	1	7.520
Dumper per le operazioni di ringrosso arginale	940	7.520 ore per ogni mezzo	-	2	15.040
Rullo a piede di montone	940	7.520	-	1	7.520
Escavatori	300	2.400	-	2	4.800
Autocarri	300	2.400	47	2	4.800
Betoniere	300	2.400	1	2	4.800
Macchina per la realizzazione dei diaframmi	300	2.400	-	1	2.400
Autogru	300	2.400	-	1	2.400
Stabilizzazione a calce per creazione pista in sommità					
Spandicalce	20	160	-	1	160
Fresa	20	160	-	1	160
Grader	20	160	-	1	160
Rullo liscio	20	160	-	1	160
Formazione pista (geotessuto+misto stabilizzato)					
Grader	150	1.200	-	1	1.200

Mezzo d'opera	Giorni di impiego dei mezzi d'opera	Ore di impiego dei mezzi d'opera	N. viaggi	N. mezzi	Totale
Rullo liscio	150	1.200	-	1	1.200

Cantiere I – risagomatura e rimozione sedimenti vasca in linea

Il cantiere durerà 760 gg. La tabella seguente elenca i mezzi impiegati ed il tempo di utilizzo degli stessi, espresso in ore.

Tabella 33: Dati sul cantiere I.

Mezzo d'opera	Giorni di impiego dei mezzi d'opera	Ore di impiego dei mezzi d'opera	N. viaggi giorno	N. mezzi	Totale
Fresa montata su trattore agricolo	760	6.080	-	1	6.080
Motosega per sfalcio vegetazione	760	6.080	-	2	12.160
Escavatori per movimentazione vegetazione sfalciata e scavo in alveo	760	6.080	-	2	12.160
Generatore per attacco elettrico verricelli	760	6.080	-	1	6.080
Scavo in alveo con cernita materiale (vagliatura)					
Autocarri	760	6.080	49	2	12.160
Vagliatura e recupero del materiale					
Trituratore per trinciatura legname	760	6.080	-	1	6.080
Cippatrice	760	6.080	-	1	6.080

Lotto 3:

Cantiere L – realizzazione soglia di sfioro tra l'invaso esistente e l'ampliamento

Il cantiere durerà 82 gg. La Tabella 27 elenca i mezzi impiegati ed il tempo di utilizzo degli stessi, espresso in ore.

Tabella 34: Dati sul cantiere L.

Mezzo d'opera	Giorni di impiego dei mezzi d'opera	Ore di impiego dei mezzi d'opera	N. viaggi	N. mezzi	Totale
Escavatori per scotico e abbassamento argini	41	240 ore	-	2	480
Tubazioni + Scogliera	41	240	-	2	480

Cantiere M – realizzazione arginature di contenimento dell'invaso in ampliamento

Il cantiere durerà 345 gg. La Tabella 27 elenca i mezzi impiegati ed il tempo di utilizzo degli stessi, espresso in ore.

Tabella 35: Dati sul cantiere M.

Mezzo d'opera	Giorni di impiego dei mezzi d'opera	Ore di impiego dei mezzi d'opera	N. viaggi giorno	N. mezzi	Totale
Motosega	5	40	-	2	80
Fresa montata su trattore agricolo	5	40	-	1	40
Escavatori per scavi di scotico e rilevati	380	3.040			
Ruspa per le operazioni di ringrosso arginale	320	2.560	-	1	2.560
Dumper per le operazioni di ringrosso arginale	320	2.560 ore per ogni mezzo	42	2	5.120
Rullo a piede di montone	320	2.560	-	1	2.560
Stabilizzazione a calce					
Spandicalce	10	80	-	1	80
Fresa	10	80	-	1	80
Grader	10	80	-	1	80
Rullo liscio	10	80	-	1	80
Escavatori per Materassi reno	5	40	-	1	40
Formazione pista (geotessuto+misto stabilizzato)					
Grader	65	520	-	1	520
Rullo liscio	65	520	-	1	520

3.1.2 *IMPIEGO DI MEZZI PESANTI DI TRASPORTO ALL'INTERNO DELLE AREE DI CANTIERE E SULLA VIABILITA' LOCALE*

Prima di parlare dell'impiego dei mezzi pesanti, si precisa che i cantieri saranno anche caratterizzati dal traffico dei mezzi privati del personale occupato nei lavori, per il raggiungimento del cantiere al mattino ed il ritorno a casa alla sera, che avverrà con una frequenza di 1 a/r al giorno: tale impatto è quindi considerato non significativo ai fini delle valutazioni successive e per questo viene del tutto trascurato.

Il traffico dei mezzi pesanti (autocarri) riguarda invece il trasporto dei materiali di costruzione (fasi di allestimento e logistica), il trasporto dei materiali di scavo (sedimento estratto

dall'alveo), che avverrà solamente sulla viabilità di cantiere interna alla Riserva e non andrà quindi ad incidere sulla viabilità locale.

Tale traffico include anche il movimento degli autocarri dalle aree di cantiere alla discarica per lo smaltimento del materiale di scavo in eccesso, quantificato in 5.050 mc. Riguardo al periodo giornaliero, esso sarà comunque per lo più concentrato nelle ore del mattino (dopo le 8.00).

Per dimensionare il traffico di mezzi pesanti impegnati nella fase di cantiere sono stati considerati in primo luogo la natura e le quantità dei materiali necessari e la capacità media di trasporto di un autocarro (valutata intorno ai 20 m^3 – dato stimato dai progettisti). La stima riportata nella tabella seguente è riferita al singolo sito di intervento (intervento tipo e n. lotto), tenendo in considerazione i giorni lavorativi previsti per ciascun cantiere.

La stima dei viaggi di mezzi pesanti necessari nella fase di cantiere così elaborata per ciascun intervento è riportata nella tabella seguente.

Tabella 36. Stima del numero di viaggi di mezzi pesanti necessari in fase di cantiere per ciascuna area di intervento.

Intervento	Durata della fase di cantiere)	Durata fase di scavo-movimenti terra	n.mezzi	n. viaggi/giorno per mezzo	n° viaggi/ora per mezzo
-	gg	gg	-	a/r	a/r
A	335	60	2	7	0.82
B	330	60	2	8	1.03
C	75	60	6	13	1.62
D	340	90	2	44	2.77
E	112	8	2	29	1.79
H	830	320	2	24	2.96
I	760	760	1	49	6.16
L	82	20	2	69	4.31
M	345	780	2	42	2.60

Per quanto riguarda le caratteristiche dei **percorsi utilizzati nell'ambito del trasporto dei materiali, la cartografia allegata al Quadro di Riferimento Progettuale descrive nel dettaglio i percorsi previsti in fase di cantiere per ogni lotto, con particolare riferimento ai mezzi pesanti impegnati nelle attività di trasporto del materiale scavato all'interno dei diversi cantieri: si tratta della viabilità interna alla Riserva,** nelle quali le dimensioni del traffico attuale rendono di fatto immediatamente evidente l'ininfluenza di un traffico indotto dai cantieri sulla viabilità locale.

I mezzi di trasporto che saranno presenti sulla viabilità locale sono come precedentemente riportato:

- gli autocarri che trasporteranno il materiale di scavo in esubero (5.050 mc) alla discarica individuata per il conferimento e il relativo smaltimento del materiale come previsto dalla normativa vigente in materia;
- le betoniere che trasporteranno il calcestruzzo in cantiere per la realizzazione dei manufatti (interventi A e B) e per la realizzazione dei diaframmi (intervento L). Per le betoniere è stato utilizzato un dato di capienza per il trasporto del cls pari a 10 m^3 (dato fornito dai progettisti), ad eccezione dell'intervento H per cui è stata considerata una capienza del mezzo di 5 mc. I dati sono stati forniti dai progettisti.

  Alcune specifiche sull'impiego di betoniere sono di seguito riportate:
  - ✓ è previsto l'impiego di una sola betoniera per il sottofondo di tubo e per i pozzetti M/V dell'attraversamento della fognatura di Rubiera;
  - ✓ analoghi attraversamenti sono localizzati nell'intervento E (scarico presidiato a fine intervento) e nell'intervento H1 (tubazioni provincia di RE, argine sinistro subito a valle del ponte RFI).

Tabella 37. Stima del numero di viaggi di mezzi pesanti necessari per il conferimento del materiale in discarica del materiale di scavo in esubero – autocarri da 20 mc.

Volumi di cls (mc)		n. viaggi	n.mezzi	n. viaggi/ per mezzo	n° viaggi/giorno	n° viaggi/ora
	gg		-	a/r	a/r	a/r
5.050	40	254	2	127	5	0.62

Tabella 38. Stima del numero di viaggi di mezzi pesanti necessari per il compimento della fase di cantiere in ciascuna area di intervento – betoniere (fase di realizzazione strutture in cls).

Intervento	Volumi di cls (mc)	(Durata della fase di cantiere)	Durata fase impiego del cls	n.mezzi	n. viaggi/giorno per mezzo	n° viaggi/ora
-		gg	gg	-	a/r	a/r
A	16.465	345	140	3	4	0.49
B	13.029	330	140	2	5	0.58
L*	2.200		28	2	1	16
M*	-	-	-	1	1	1
E	-	-	-	1	1	1
H1	-	-	-	1	1	1

*diaframmi
** per il sottofondo di tubo e pozzetti M/V per l'attraversamento della fognatura di Rubiera
*** attraversamenti nell'intervento E - scarico presidiato a fine intervento
**** attraversamenti nell'intervento H1 - tubazioni provincia di RE, argine sinistro subito a valle del ponte RFI

Per quanto concerne i punti di accesso alle aree di cantiere rispetto alla viabilità locale, si fa notare come siano stati il più possibile evitati i centri urbani. In alcuni casi essi vengono solo sfiorati (abitato di Marzaglia, periferia di Rubiera), nella stragrande maggioranza non ci si passa neppure vicino, prima di immettersi nelle strade principali della rete viaria. In generale la stragrande maggioranza dei tracciati comprende strade locali extraurbane e strade interpoderali o arginali del fiume. La tabella seguente riporta la lunghezza dei tracciati percorsi lungo la viabilità locale, per ciascun sito di intervento (punto di basso fondale).
Si sottolinea inoltre come i mezzi pesanti di trasporto troveranno anche un impiego "fisso" nel cantiere logistico, dove si muoveranno all'interno del cantiere per depositare / caricare il materiale di scavo tra un'area di intervento e l'altra.

3.1.2.1 EMISSIONI ATMOSFERICHE

Le emissioni atmosferiche saranno prodotte per tutta la fase di cantiere, sostanzialmente per via dell'impiego di mezzi motorizzati e meccanici a scoppio che caratterizzerà di fatto tutte le sotto-fasi di cantiere, dal suo allestimento al ripristino ambientale.
I motori di combustione delle macchine e degli apparecchi producono gas di scarico quali ossidi di azoto (NOx), monossido di carbonio (CO), composti organici volatili (COV) e polveri fini (PM).
I motori diesel producono emissioni da polveri fini particolarmente nocive per la salute, in prevalenza fuliggine da diesel cancerogena, nella misura in cui non sono dotati di filtri antiparticolato efficienti.
Una cura e manutenzione lacunosa delle macchine provocano emissioni eccessive.
Le tipologie di fonti di emissione saranno rappresentate dalle tipologie di mezzi analizzate sopra: veicoli pesanti gommati e mezzi e macchinari di cantiere (escavatori, gru, bracci meccanici…).
Per tutti i gruppi la metodologia impiegata nella quantificazione della pressione generata in termini di emissioni atmosferiche ha implicato la caratterizzazione dei flussi emissivi tramite elaborazione ed utilizzo di fattori di emissione riconosciuti a livello nazionale ed internazionale.
La stima delle emissioni è stata condotta però separatamente in quanto le diverse tipologie di mezzi/macchine sono caratterizzate da fattori d'emissione differenti e da differenti metodologie per il loro calcolo.

3.1.2.1.1 EMISSIONI ATMOSFERICHE PRODOTTE DAI MEZZI DI LAVORO

I fattori di emissione per i veicoli pesanti sono stati desunti dai risultati del modello COPERT (*Group 8 – Other mobile sources & machinery*. In: EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook – 2007); i fattori di emissione per il gruppo elettrogeno (generatore) sono tratti da AP 42 dell'USEPA (AP 42, Fifth Edition Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume 1: Stationary Point and Area Sources. USEPA, disponibile sul sito internet dell'istituto governativo. Download, 2013). In EMEP/CORINAIR sono riportate due metodologie per il calcolo dei flussi di massa inquinanti a partire dai fattori di emissione, una semplice (di base) e una di dettaglio. Con riferimento alla metodologia di dettaglio, la formula per il calcolo delle emissioni inquinanti è la seguente:

$$E = N \times HRS \times HP \times LF \times EF_i$$

dove:

E = flusso di massa dell'inquinante i durante il periodo considerato [g]

N = numero di veicoli

HRS = ore di utilizzo in un anno [h]

HP = potenza media del mezzo [kW]

LF = "load factor", ossia fattore di carico [/]

EFi = fattore di emissione medio dell'inquinante i-esimo per unità di utilizzo [g/kWh]

Di seguito si riportano i dati necessari per l'applicazione della formula, per il parco mezzi di cui è previsto l'impiego in ciascun intervento di progetto.

Tabella 39. Dati di input utilizzati per il calcolo dei flussi di massa di inquinanti dal parco mezzi/macchinari utilizzato. I fattori N (numero di mezzi) e le ore di utilizzo (h-HRS) sono calcolati per ogni cantiere.

Mezzo/Macchinario	**N (numero di mezzi)**	**HRS (ore di utilizzo) [h]**	**HP (potenza media del mezzo) [kW]**	**LF (load factor)**	**EFi [fattore medio di emissione di inquinante per unità di utilizzo [g/kWh]**
Escavatore, Macchina diaframmi, rullo a piede di montoneore / Ragno**	-	-	110	0,15*	CO = 5** NOx = 3,5** PM10 = 0,3**
Grader, rullo liscio	-	-	105	0,15*	CO = 5** NOx = 3,5** PM10 = 0,3**
Trituratore per trinciatura	-	-	100	0,15*	CO = 5**

Mezzo/Macchinario	N (numero di mezzi)	HRS (ore di utilizzo) [h]	HP (potenza media del mezzo) [kW]	LF (load factor)	EFi [fattore medio di emissione di inquinante per unità di utilizzo [g/kWh]
legname, cippatrice, spandicalce					NOx = 3,5** PM10 = 0,3**
Fresa	-	-	95	0,15*	CO = 5** NOx = 3,5** PM10 = 0,3**
Autogru	-	-	90	0,15*	CO = 5** NOx = 3,5** PM10 = 0,3**
Trattore agricolo + fresa	-	-	85	0,15*	CO = 5** NOx = 3,5** PM10 = 0,3**
Dumper****	-	-	75	0,15*	CO = 5** NOx = 3,5** PM10 = 0,3**
Generatore	-	-	100	0,15*	CO = 3,3*** NOx = 14,6*** PM10 = 0,4***

* Per quanto riguarda il "Load Factor", la metodologia consiglia di usare i fattori di peso "weighting factors" riportati nella tabella 5.1 del documento, di cui di seguito è riportato un estratto. I mezzi in questione appartengono alla categoria C1, pertanto si è scelto conservativamente un valore del parametro LF pari a 0,15, corrispondente all'impiego del mezzo a pieno regime.

** sono stati estrapolati i fattori di emissione relativi alle seguenti caratteristiche dei mezzi: diesel, peso 16-32 tonnellate, Euro III, potenza 110 kW (EMEP/CORINAIR).

***i valori di EF sono tratti da USEPA (2013, documento elettronico pubblicato sul sito ufficiale dell'USEPA).

Di qui, applicando l'equazione riportata sopra con riferimento al tipo e numero di mezzi di cui al paragrafo 3.1.1.1, si ottengono le emissioni esposte nelle tabelle seguenti.

Tabella 40. Emissioni atmosferiche dei principali inquinanti ad opera dei mezzi di lavoro impiegati nel cantiere A.

Mezzi/macchinari	Tipo di emissione	Emissione totale [g]
Escavatore, Macchina diaframmi	E di CO	624600
	E di NOx	437220
	E di PM10	37476
Autogru	E di CO	32400
	E di NOx	22680
	E di PM10	1944

Tabella 41. Emissioni atmosferiche dei principali inquinanti ad opera dei mezzi di lavoro impiegati nel cantiere B.

Mezzi/macchinari	Tipo di emissione	Emissione totale [g]
Escavatore, Macchina diaframmi	E di CO	643500

Mezzi/macchinari	Tipo di emissione	Emissione totale [g]
	E di NOx	450450
	E di PM10	38610
Autogru	E di CO	39600
	E di NOx	27720
	E di PM10	2376

Tabella 42. Emissioni atmosferiche dei principali inquinanti ad opera dei mezzi di lavoro impiegati nel cantiere C.

Mezzi/macchinari	Tipo di emissione	Emissione totale [g]
Escavatore	E di CO	158400
	E di NOx	110880
	E di PM10	4752
Generatore	E di CO	5940
	E di NOx	26280
	E di PM10	270
Trituratore per trinciatura legname, cippatrice, motosega	E di CO	108000
	E di NOx	75600
	E di PM10	3240
Trattore agricolo+fresa	E di CO	7650
	E di NOx	5355
	E di PM10	230

Tabella 43. Emissioni atmosferiche dei principali inquinanti ad opera dei mezzi di lavoro impiegati nel cantiere D.

Mezzi/macchinari	Tipo di emissione	Emissione totale [g]
Escavatore, Rullo a piede di montone	E di CO	79200
	E di NOx	55440
	E di PM10	4752
Ruspa	E di CO	36000
	E di NOx	25200
	E di PM10	2160
Dumper	E di CO	108000
	E di NOx	75600
	E di PM10	6480

Tabella 44. Emissioni atmosferiche dei principali inquinanti ad opera dei mezzi di lavoro impiegati nel cantiere E.

Mezzi/macchinari	Tipo di emissione	Emissione totale [g]
Escavatore, rullo a piede di montone	E di CO	85500
	E di NOx	59850
	E di PM10	5130
Motosega	E di CO	2712
	E di NOx	1898
	E di PM10	163
Trattore agricolo+fresa	E di CO	1020
	E di NOx	714
	E di PM10	61
Grader, rullo liscio	E di CO	25200
	E di NOx	17640
	E di PM10	1512
Fresa (per piste)	E di CO	5700

Mezzi/macchinari	Tipo di emissione	Emissione totale [g]
	E di NOx	3990
	E di PM10	342
Spandicalce, ruspa	E di CO	42000
	E di NOx	29400
	E di PM10	2520
Dumper	E di CO	54000
	E di NOx	37800
	E di PM10	3240

Tabella 45. Emissioni atmosferiche dei principali inquinanti ad opera dei mezzi di lavoro impiegati nel cantiere H.

Mezzi/macchinari	Tipo di emissione	Emissione totale [g]
Escavatore, rullo a piede di montone	E di CO	79200
	E di NOx	55440
	E di PM10	4752
Motosega	E di CO	13560
	E di NOx	9492
	E di PM10	814
Trattore agricolo+fresa	E di CO	5100
	E di NOx	3570
	E di PM10	306
Grader, rullo liscio	E di CO	25200
	E di NOx	17640
	E di PM10	1512
Fresa (per piste)	E di CO	5700
	E di NOx	3990
	E di PM10	342
Spandicalce, ruspa	E di CO	42000
	E di NOx	29400
	E di PM10	2520
Dumper	E di CO	54000
	E di NOx	37800
	E di PM10	3240

Tabella 46. Emissioni atmosferiche dei principali inquinanti ad opera dei mezzi di lavoro impiegati nel cantiere I.

Mezzi/macchinari	Tipo di emissione	Emissione totale [g]
Escavatore	E di CO	1504800
	E di NOx	1053360
	E di PM10	90288
Motosega	E di CO	10305060
	E di NOx	721392
	E di PM10	61834
Trattore agricolo+fresa	E di CO	515280
	E di NOx	360696
	E di PM10	30917
Generatore	E di CO	300960
	E di NOx	1331520
	E di PM10	36480
Trituratore, cippatrice	E di CO	5700
	E di NOx	3990
	E di PM10	342

Tabella 47. Emissioni atmosferiche dei principali inquinanti ad opera dei mezzi di lavoro impiegati nel cantiere L.

Mezzi/macchinari	Tipo di emissione	Emissione totale [g]
Escavatore	E di CO	108240
	E di NOx	75768
	E di PM10	6494

Tabella 48. Emissioni atmosferiche dei principali inquinanti ad opera dei mezzi di lavoro impiegati nel cantiere H.

Mezzi/macchinari	Tipo di emissione	Emissione totale [g]
Escavatore, rullo a piede di montone	E di CO	75600
	E di NOx	52920
	E di PM10	4536
Motosega	E di CO	6780
	E di NOx	4746
	E di PM10	407
Trattore agricolo+fresa	E di CO	2550
	E di NOx	1785
	E di PM10	153
Grader, rullo liscio	E di CO	94500
	E di NOx	66150
	E di PM10	5670
Fresa (per piste)	E di CO	5700
	E di NOx	3990
	E di PM10	342
Spandicalce, ruspa	E di CO	42000
	E di NOx	29400
	E di PM10	2520
Dumper	E di CO	54000
	E di NOx	37800
	E di PM10	3240

Le emissioni atmosferiche complessive prodotte dai mezzi di lavoro impiegati nella fase di cantiere sono quelle riportate nella tabella seguente.

Tabella 49. Flussi di massa di inquinanti emessi dai mezzi di lavoro durante tutta la fase di cantiere.

Tipo di emissione	Emissioni dai mezzi di lavoro per i cantieri di progetto [tonnellate]	Emissioni dai mezzi di lavoro per i cantieri di progetto all'anno [tonnellate/anno]	Emissioni annuali Comune di Campogalliano [ton/anno]	Emissioni annuali Comune di Rubiera [ton/anno]	Emissioni annuali Comune di Modena [ton/anno]
E di CO	15,31	2,55	0,31	7.21	38,19
E di NOx	5,36	0,89	14,26	72,15	31,61
E di PM10	0,37	0,06	15,10	16,18	86,05

Prendendo in considerazione la stima delle emissioni totali imputabili ai mezzi impiegati nei diversi cantieri negli anni di attività e ripartendo i quantitativi nei sei anni in cui si realizzeranno le attività, ottenendo un valore medio annuo, è possibile considerare di bassa entità l'incidenza delle emissioni rispetto ai valori riscontrati su base comunale nel territorio di interesse (dati Inemar) corrispondendo a un valore percentuale compreso tra 0 e 7 a seconda del parametro considerato.

3.1.2.1.2 EMISSIONI ATMOSFERICHE PRODOTTE DAI MEZZI PESANTI DI TRASPORTO

Nel caso degli autocarri utilizzati dentro e fuori cantiere, i fattori di emissione e la metodologia per il calcolo dei flussi di massa di inquinanti sono riportati nel Group 7 – Road Transport dello stesso documento EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook- 2007.

A partire da quanto riportato nel documento EMEP/CORINAIR, ISPRA ha calcolato i fattori di emissione per tutti i mezzi del parco veicolare italiano, a seconda delle caratteristiche di ognuno. I risultati ottenuti costituiscono la banca dati dei fattori di emissione riportata sul sito del SINA (Sistema Informativo Nazionale Ambientale).

Di seguito si riportano le caratteristiche dei mezzi in esame e il tipo di guida, in quanto i fattori di emissione dipendono proprio da questi parametri. Caratteristiche mezzo: mezzo commerciale pesante (16-32 tonnellate), diesel, Euro III, ciclo di guida rurale. Per gli autocarri che trasportano il materiale di scavo di esubero in discarica è stato considerato un ciclo di guida extraurbano.

I fattori di emissione impiegati per il calcolo dei flussi di massa degli inquinanti dai veicoli pesanti di trasporto materiali impiegati nella fase di cantiere si riferiscono in primo luogo al traffico indotto nella viabilità interna alle aree di cantiere; di qui l'utilizzo di fattori di emissione per un ciclo di guida rurale.

*Tabella 50. Fattori di emissione veicoli commerciali pesanti in [g/km*veicolo] (fonte: SINA, download 2016).*

	Fattore di Emissione in g/km*veicolo			
	CO	**NO_x**	**NMCOV**	**PM_{10}**
Mezzo commerciale pesante, diesel, 16-32 ton, Euro III, rurale	1,12	4,44	0,18	0,21

In secondo luogo i fattori di emissione impiegati per il calcolo dei flussi di massa degli inquinanti dai veicoli pesanti di trasporto materiali impiegati nella fase di cantiere si riferiscono al traffico indotto nella viabilità locale per trasportare il materiale di scavo in esubero (5050 mc) in discarica e per le betoniere che porteranno in cantiere il cls per i manufatti: in questo caso l'utilizzo di fattori di emissione è per un ciclo di guida extraurbana.

*Tabella 51. Fattori di emissione veicoli commerciali pesanti in [g/km*veicolo] (fonte: SINA, download 2016).*

	Fattore di Emissione in g/km*veicolo			
	CO	**NO_x**	**NMCOV**	**PM_{10}**
Mezzo commerciale pesante, diesel, 16-32 ton, Euro III, extrurbano	2,06	7,50	0,42	0,33

In questo caso i fattori di emissione non sono espressi per unità di potenza, bensì per unità di lunghezza e di veicolo. Pertanto conoscendo il numero di transiti dei veicoli nel periodo di riferimento e la lunghezza del tratto stradale interessato dal traffico è possibile determinare il valore del flusso di massa di ogni inquinante considerato.

Tornando ai tracciati per gli autocarri segnati per ciascuna area di cantiere, si fa notare che sono stati il più possibile evitati i centri urbani (ad eccezione dell'abitato di Marzaglia e dell'area periferica di Rubiera).

La tabella seguente riporta la lunghezza dei tracciati percorsi lungo la viabilità interna alle aree di cantiere, per ciascun sito di intervento.

Il numero di viaggi previsti per ciascun sito è riportato nella seguente tabella: per quantificare le emissioni prodotte, in realtà il numero dei transiti effettivi da e per il cantiere è un numero evidentemente doppio rispetto a quello riportato in precedenza, riferito ai viaggi di a/r.

Tabella 52. Lunghezza dei tracciati che dovranno essere percorsi dai mezzi pesanti in transito da e per il cantiere logistico.

Intervento	**lunghezza dei tracciati nella viabilità di cantiere [km]***	**numero totale transiti di a. e r.****	**Km totali percorsi**
A	0,3	787	236
B	1	992	992
Ca	0,1	2.030	203
Cb	1	290	290

D	0,65	3.984	2.590
E	2,31	229	530
H	1,075	36.973	39.838
I	0,1	36.380	3.638
L	2,5	1.605	4.012
M	2	16.066	32.202

* essendo previsti diversi sottocantieri, la lunghezza dei tracciati nella viabilità di cantiere dei singoli interventi è calcolata come la media dei percorsi utilizzati dai mezzi per trasportare il materiale dall'area di prelievo fino al relativo sottocantiere.
****calcolato come rapporto tra i volumi di scavo e volume trasportabile dall'autocarro per ogni singolo viaggio (20 mc)**

A questi numeri occorrerebbe aggiungere:

- il contributo dovuto alla circolazione delle betoniere sulla viabilità locale urbana ed extraurbana, con area di provenienza del cls da circa 10 km rispetto al sito di intervento ritorno;
- il contribuito dovuto alla circolazione degli autocarri che trasportano il materiale di scavo in esubero da destinare alla discarica, a partire dalle aree di cantiere fino a raggiungere la sede della discarica localizzata a circa 10 km dalle aree di intervento.

Considerando i fattori di emissione già riportati ed i km totali percorsi, si determinano i flussi di massa per ciascun sito di intervento. Essi sono riportati nella seguente tabella.

Tabella 53. Flussi di massa di inquinanti prodotti dai mezzi pesanti di trasporto dei materiali, in transito sulla viabilità interna al cantiere.

	Emissioni di inquinanti [ton]			
Intervento	**CO**	**NOx**	**NMCOV**	**PM10**
A	264,32	1047,84	42,48	49,56
B	1111,04	4404,48	178,56	208,32
Ca	227,36	901,32	36,54	42,63
Cb	324,8	1287,6	52,2	60,9
D	2900,8	11499,6	466,2	543,9
E	593,6	2353,2	95,4	111,3
H	44618,56	176880,7	7170,84	8365,98
I	4074,56	16152,72	654,84	763,98
L	4493,44	17813,28	722,16	842,52
M	36066,24	142976,9	5796,36	6762,42

Di seguito sono invece determinati i flussi di massa per il materiale conferito in discarica. Considerando la capienza dell'autocarro (20 m^3) sono necessari 253 viaggi di andata e ritorno

per conferire il materiale in esubero, considerando una distanza della discarica tra andata e ritorno pari a 20 km (10 all'andata e 10 al ritorno).

Tabella 54. Flussi di massa di inquinanti prodotti dai mezzi pesanti di trasporto dei materiali, in transito sulla rete viaria locale dal cantiere alla discarica, localizzata a circa 10 km dal sito di intervento.

Emissioni di inquinanti [ton]			
CO	NOx	NMCOV	PM10
10403	37875	2121	1666,5

Di seguito sono invece determinati i flussi di massa per le betoniere che trasportano il cls in cantiere, considerando la sede dell'impresa che lo fornisce a una decina di chilometri dal sito di intervento.

Tabella 55. Flussi di massa di inquinanti prodotti dai mezzi pesanti, nello specifico betoniere, in transito sulla rete viaria locale dal cantiere alla sede dell'impresa di calcestruzzi, localizzata a circa 10 km dall'area di cantiere.

	Emissioni di inquinanti [ton]			
Intervento	**CO**	**NOx**	**NMCOV**	**PM10**
A	69216	252000	14112	11088
B	57680	210000	11760	9240
E	41,2	150	8,4	6,6
H	18457,6	67200	3763,2	2956,8
M	41,2	150	8,4	6,6
media	29087,2	105900	5930,4	4659,6

Si segnala peraltro che, avendo scelto un approccio cautelativo nella scelta delle caratteristiche tecniche dei mezzi (Euro III) e nel dimensionamento del dispiegamento di mezzi necessario, ci si attende in realtà un'emissione ancora inferiore di quella stimata, prodotta sia all'interno del cantiere sia fuori.

3.1.2.2 PROPAGAZIONE DI POLVERI

Nel caso oggetto di studio la produzione e diffusione di polveri è dovuta alle operazioni di movimentazione, scavo, carico e scarico, deposito e trasporto di terreno previste sostanzialmente in tutte le fasi di cantiere, dall'allestimento al suo smantellamento.
sostanzialmente in tutte le fasi di cantiere, dall'allestimento al suo smantellamento.

In merito alle singole operazioni di cui sopra occorre sottolineare che i momenti di maggiore produzione di polveri durante la fase di cantiere possono essere fatti corrispondere alle seguenti sotto-fasi di cantiere:

- movimentazione di terra, nella fase di allestimento del cantiere, comunque molto ridotta in termini temporali. Si intende in particolare lo scotico del terreno che potrà rendersi necessario sulle superfici degli interventi E, H ed M, relative all'adeguamento delle arginature o alla formazione dei nuovi argini.
- sollevamento di polvere da terra da parte degli autocarri e dei mezzi di lavoro in cantiere nei loro spostamenti sulle piste di cantiere interne alla Riserva;
- deposito temporaneo del sedimento escavato, prima di essere reimpiegato nella formazione dei nuovi argini.

Il fenomeno della produzione di polveri riguarda dunque in particolar modo la viabilità impegnata dalla movimentazione dei mezzi pesanti e l'intorno delle aree in cui avvengono le lavorazioni che implicano l'utilizzo e la movimentazione di pietrame terra e/o sabbia.

A questo proposito preme sottolineare quelle che costituiranno misure di cantiere per la minimizzazione della produzione di polveri.

Oltre a quanto già osservato sopra, il controllo della produzione di polveri all'interno delle aree di cantiere potrà essere ottenuto mediante l'adozione degli accorgimenti di seguito indicati:

- bagnatura periodica delle superfici di cantiere in relazione al passaggio dei mezzi e delle operazioni di carico/scarico, con aumento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva;
- bagnatura periodica (laddove se ne ravvisasse la necessità) delle aree destinate allo stoccaggio temporaneo dei materiali, o loro copertura al fine di evitare il sollevamento delle polveri.

È stato infatti ampiamente dimostrato che il contenuto di umidità del materiale soggetto a sospensione sia la variabile che maggiormente condiziona l'emissione di polveri. L'umidità incrementa la massa delle particelle e la presenza d'acqua costituisce un film coesivo tra i grani e rende le particelle superficiali più resistenti al processo di sospensione. La coesione delle particelle umide persiste anche dopo che l'acqua evapora completamente, grazie alla formazione

di una crosta superficiale che conserva l'umidità degli strati sottostanti e protegge dai processi erosivi.

In riferimento ai tratti di viabilità (in corrispondenza del centro abitato di Marzaglia e dell'area prossima al nuovo invaso B, interferiti lungo i collegamenti con i siti di cantiere) impegnati dai transiti dei mezzi pesanti demandati al trasporto dei materiali, occorrerà:

- che i mezzi pesanti e, in generale, tutti i mezzi in transito da e per il cantiere adottino una velocità ridotta;
- i mezzi pesanti di trasporto del materiale di costruzione siano dotati di cassoni coperti con teli, in modo da ridurre eventuali dispersioni di polveri.

Per tutto quanto detto e per le precauzioni che ci si attende di poter osservare nella gestione del materiale fine, si ritiene questa pressione possa venire trascurata nelle valutazioni successive.

Deve essere però considerato che le aree di cantiere non saranno attive tutte contemporaneamente ma, come più volte richiamato, gli interventi di progetto saranno realizzati secondo un piano di lottizzazione temporale, suddividendo gli interventi per fasi. Gli interventi saranno quindi realizzati in periodi e con tempistiche diverse: questo determina che anche tutte gli impatti in fase di cantiere saranno diluiti nel tempo e la loro entità, circoscritta nel tempo e nello spazio, determina un'influenza e un livello di criticità inferiore rispetto alla condizioni in cui gli interventi sarebbero stati realizzati tutti contemporaneamente.

L'impatto, con la gestione degli accorgimenti progettuali qui previsti, viene considerato moderatamente significativo.

3.1.3 *IMPATTI SU SUOLO E SOTTOSUOLO*

Gli impatti potenziali individuati sono riportati di seguito. Si tratta dei maggiori impatti attribuiti in questa fase, considerando i movimenti terra per la realizzazione delle superfici di cantiere, lo scavo per la formazione del nuovo invaso B (Lotto C) e l'adeguamento dei diversi rilevati arginali.

Gli impatti in fase di cantiere su suolo e sottosuolo consistono:

- nell'occupazione di suolo per la creazione delle aree di cantiere;
- nella produzione di materiale di scavo;
- nella compattazione dei suoli;

- nell'inquinamento del suolo per la produzione di rifiuti e l'utilizzo di prodotti inquinanti.

Componente suolo e sottosuolo		**Occupazione di suolo**	**Produzione di materiale di scavo**	**Compattazione dei suoli**	**Inquinamento del suolo per la produzione di rifiuti e l'uso di prodotti inquinanti**
1 - Adeguamento dei manufatti di regolazione e derivazione della cassa di espansione del fiume secchia ed avvio dell'adeguamento dei rilevati arginali del sistema cassa espansione esistente	Intervento A: Adeguamento del manufatto di sbarramento e regolazione dell'invaso	X	X	X	X
	Intervento B: Adeguamento del manufatto di derivazione nell'invaso laterale	X	X	X	X
	Intervento C: Opere di svaso e risagomatura cassa in linea	X	X	X	X
	Intervento D: adeguamento dei tratti arginali contigui ai manufatti	X	X	X	X
	Intervento E: Arginatura secondaria a valle del manufatto di regolazione	X	X	X	X
2 - Adeguamento in quota delle arginature della cassa di espansione esistente	Intervento H: Adeguamento delle arginature della cassa d'espansione	X	X	X	X
	Intervento I: Risagomatura e rimozione sedimenti vasca in linea	X	X	X	X
3 - Lavori di ampliamento della cassa di laminazione del Fiume Secchia, Comune di Rubiera (RE)	Intervento L: Soglia di sfioro tra l'invaso esistente e l'ampliamento	X	X	X	X
	Intervento M: Arginature di contenimento dell'invaso in ampliamento	X	X	X	X

3.1.3.1 OCCUPAZIONE DI SUOLO PER LA CREAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE

La cantierizzazione e quindi le superfici di cantiere sono stati un tema molto discusso nella fase della progettazione definitiva, con lo scopo di cercare di minimizzare, laddove possibile, le problematiche relative alla fase di cantiere.

Sono stati considerati alcuni aspetti comuni a tutti i cantieri a terra, nello specifico:

- i criteri di scelta delle aree da adibire a cantiere;
- la durata dell'occupazione del suolo;
- i criteri di definizione delle dimensioni delle aree occupate.

Il secondo aspetto valutato comprende criteri, più propriamente identificabili con il termine di "vincoli", legati invece alla localizzazione forzata degli interventi nelle aree occupate dalla Riserva e delle Aree Natura 2000 e alla funzione degli stessi, dunque alle esigenze di vicinanza all'alveo, di accessibilità, di dimensionamento adeguato e sufficiente a contenere tutte le strutture e gli elementi necessari a rendere il cantiere efficiente e funzionale.

L'uso del suolo delle aree di intervento è quantificato nel dettaglio nella tabella di seguito riportata:

Tabella 56: Superfici occupate in fase di cantiere e dai manufatti.

	Interventi									
	A	**B**	**C**	**D**	**E**	**H**	**I**	**L**	**M**	**Totale**
Uso del suolo	mq	mq	mq	mq	mq	mq	mq	mq	mq	mq
Alvei di fiumi e torrenti con vegetazione abbondante	506		2.089	6.813	52	69.539	225.519			**304.518**
Alvei di fiumi e torrenti con vegetazione scarsa	12.175		4.447	257		4.489	8.694			**30.062**
Aree con colture agricole e spazi naturali importanti						881				**881**
Aree estrattive attive						6.112				**6.112**
Aree verdi associate alla viabilità					143					**143**
Argini		3.073	715	8.686		186.301		3.262	260	**202.297**
Bacini artificiali						12.848				**12.848**
Boscaglie ruderali						360				**360**
Boschi a prevalenza di salici e pioppi		6.253		12	3.212	27.185				**36.662**
Insediamenti agro-zootecnici						1.365				**1.365**
Pioppeti colturali						554				**554**
Reti ferroviarie						1.177				**1.177**

	Interventi									
	A	**B**	**C**	**D**	**E**	**H**	**I**	**L**	**M**	**Totale**
Uso del suolo	mq	mq	mq	mq	mq	mq	mq	mq	mq	mq
Reti stradali						3.142				**3.142**
Seminativi semplici irrigui					13.133	37.899			108.328	**159.360**
Strutture residenziali isolate						1.666			1.987	**3.653**
Tessuto residenziale rado						384				**384**
Vegetazione arbustiva e arborea in evoluzione					276	28.108				**28.384**
Vigneti						1.646				**1.646**
Zone umide interne			1.609	234		234				**2.077**
Totale complessivo	**12.681**	**9.326**	**8.860**	**16.002**	**16.816**	**383.890**	**234.213**	**3.262**	**110.575**	**795.625**

Si rileva una percentuale maggiore di superfici occupate da porzioni di alveo del fiume (intervento I 225.519 mq con vegetazione abbondante, 8.694 mq con scarsa vegetazione, per un totale di 234.213 mq; intervento H 69.539 mq con vegetazione abbondante e 4.489 mq, con scarsa vegetazione, per un totale di 74.028 mq), argini (intervento H 186.301 mq), seminativi irrigui semplici (intervento M-108328 mq, intervento H-37899 mq e intervento E – 13134 mq), vegetazione arborea ed arbustiva in evoluzione (intervento H -28108 mq), boschi a prevalenza di salici e pioppi (intervento H – 27185 mq).

Aggregando le categorie dell'uso del suolo in tipologie ambientali risulta, come indicato dalla tabella seguente, come argini, corpi idrici (e relativa vegetazione) e aree agricole occupino insieme quasi il 90% dell'area di intervento. Le aree propriamente boscate si attestano intorno all'8%, mentre zone umide e insediamenti occupano ognuno il 2%. Resta comunque importante il dato quantitativo di quasi 796.000 mq di superficie interessata dagli interventi.

Tabella 57: Superfici occupate in fase di cantiere e dai manufatti.

	Interventi										
	A	**B**	**C**	**D**	**E**	**H**	**I**	**L**	**M**	**Tot.**	**%**
Tipologie di ambiente	mq	mq	mq	mq	mq	mq	mq	mq	mq	mq	-
Argini		3.073	715	8.686		186.301		3.262	260	**202.297**	**25%**
Zone caratterizzate da corpi idrici e vegetazione tipica dei corsi d'acqua	12.681		6.536	7.070	52	74.028	234.213			**334.580**	**42%**
Zone umide			1.609	234		13.082				**14.925**	**2%**
Aree boscate		6.253		12	3.488	55.653				**65.406**	**8%**
Aree agricole					13.133	40.980			108.328	**162.441**	**20%**
Aree produttive, residenziali e infrastrutture					143	13.846			1.987	**15.976**	**2%**
Totale complessivo	**12.681**	**9.326**	**8.860**	**16.002**	**16.816**	**383.890**	**234.213**	**3.263**	**110.575**	**795.625**	**100%**

L'allestimento del cantiere e dunque l'occupazione del suolo comportano necessariamente la "pulizia" dei luoghi per fare posto alle strumentazioni, ai baraccamenti e alle aree di deposito di materiali e mezzi. Nel caso della presenza di formazioni naturali vegetazionali, si dovrà provvedere a disboscamento. Tale componente assume un'importanza notevole soprattutto per l'intervento I, con relative ripercussioni sull'ambiente, la cui entità sarà valutata in sede di analisi e stima degli impatti sulla componente vegetazionale.

L'area del nuovo invaso B in sponda sinistra occuperà una superficie pari a circa 438.000 m^2, attualmente occupata da superfici coltivate e già analizzate nel dettaglio nel Rapporto Ambientale della VAS della Variante al PAE.

In sponda destra, la nuova conformazione del fiume a monte del manufatto regolatore determinerà l'interessamento di una superficie occupata da vegetazione boscata (nello specifico si tratta di habitat di interesse comunitario 92A0), determinando la necessità di taglio e triturazione in loco delle ceppaie presenti, interessando una superficie di circa 230.000 mq con gli interventi di scavo. Il materiale di scavo dovrà poi essere sottoposto a intervento di vagliatura, poiché nel materiale di scavo si riscontra una percentuale di materiale vegetale che non potrà essere reimpiegata per l'adeguamento delle arginature o la costruzione dei nuovi argini.

Per quanto concerne le arginature, l'adeguamento dei rilevati arginali determinerà l'interessamento lato campagna di alcune superfici agricole e occupate da vegetazione arborea.

La realizzazione del nuovo manufatto regolatore (intervento A) determinerà invece una superficie dell'alveo, così come l'intervento I, interessando superfici coperte da boschi a prevalenza di salici e pioppi cresciute all'interno della zona di alveo del fiume in fascia A, dove nel corso dei decenni si sono accumulati sedimenti.

Saranno solamente collocate le baracche di cantiere in aree prive di vegetazione e sarà identificata meglio nella fase di progettazione esecutiva l'area di appoggio logistico, che sarà unica per tutte le aree di intervento, sulla sponda sinistra ed in prossimità del manufatto regolatore, come sarà meglio dettagliato in seguito.

Le aree di cantiere saranno occupate in base alla lottizzazione funzionale in cui sono stati suddivisi gli interventi, come da cronoprogramma allegato. Inoltre, per quanto riguarda l'intervento H, il cantiere sarà suddiviso in diversi sotto-cantieri, di cui per ognuno è sono stati valutati volumi di scavo e lunghezze dei tratti.

Deve essere inoltre sottolineato come non saranno realizzate nuove piste di cantiere (temporanee) o di accesso all'area, vista l'accessibilità dell'area di intervento, servita da viabilità esistente da entrambe le sponde. Saranno utilizzate le piste interne alla Riserva e le piste forestali utilizzate durante gli interventi di manutenzione straordinaria effettuati nel 2017.

Una volta che fase di cantiere sarà conclusa, si porrà particolare attenzione nel riportare alla condizione iniziale le zone interessate dal cantiere, con ripristino e inerbimento con idrosemina delle aree di cantiere dove saranno adeguate le arginature della cassa di espansione.

La zona dell'intervento I sarà occupata in fase di esercizio dall'alveo fluviale, cercando di ripristinare la sua conformazione originaria.

Al termine dei lavori, l'alveo verrà ripristinato inoltre in maniera tale da presentare caratteristiche idro-morfologiche il più naturali possibile (quali irregolarità planimetriche del fondo, presenza residua di massi e di materiale lapideo di pezzatura rappresentativa e caratterizzante), in modo da non determinare effetti di banalizzazione dell'alveo stesso che penalizzerebbero il rapido recupero dell'habitat originario.

Nel complesso, si tratta di un **impatto moderatamente significativo**, considerando:

- la temporaneità delle singole fasi di cantiere e lo sfasamento temporale degli interventi;

- le superfici occupate e la tipologia di uso del suolo interessato.

3.1.3.2 PRODUZIONE DI MATERIALE DI SCAVO

Il volume di materiale di scavo del Progetto Definitivo totale, che considera nell'insieme Lotto 1, Lotto 2 e Lotto 3 è quantificabile in 1.152.637,07 mc. Di seguito sono riportati anche i singoli bilanci per i Lotti 1 e 2 (Progetto MO-E-1357) e per il Lotto 3 (MO-E-1273).

Tabella 58: Bilancio dei volumi nel Lotto 1 e nel Lotto 2 (Progetto MO-E-1357).

MO-E-1357			
Lotto 1:	**Volumi di scavo (mc)**	**Volumi di riporto (mc)**	**Esubero (+) o Fabbisogno (-)**
Intervento A: Adeguamento del manufatto regolatore	15.740,53	0,00	15.740,53
Intervento B: Adeguamento del manufatto di derivazione laterale	19.826,77	0,00	19.826,77
Intervento C: Opere di svaso e risagomatura cassa in linea	50.646,36*	0,00	50.646,36
Intervento D: Tratti di raccordo con arginature esistenti	0,00	79.679,24	-79.679,24
Intervento E: Argine golenale a valle del manufatto di regolazione	3.093,18	4.577,60	-1.484,42
TOTALE Lotto 1	89.306,484	84.256,84	**5.050,00**
Lotto 2:	**Volumi di scavo (mc)**	**Volumi di riporto (mc)**	**Esubero (+) o Fabbisogno (-)**
Intervento H1: Adeguamento dei rilevati arginali (cassa in linea)	33.431,94	488.203,61	-454.771,67
Intervento H2: Adeguamento dei rilevati arginali (cassa in derivazione)	5.526,38	253.803,28	-248.276,90
Intervento I: Risagomatura e rimozione sedimenti vasca in linea	703.048,57*	0, 00	703.048,57*
TOTALE Lotto 2	742.0066,89	742.0066,89	0, 00
TOTALE MO-E-1357 *(Lotto 1 + Lotto 2 + Altri interventi)*	831.313, 73	826.263,73	5.050,00
*il volume di scavo è già stato decurtato del materiale vegetale da sottoporre a vagliatura			

Tabella 59: Bilancio dei volumi nel Lotto 3 (Progetto MO-E-1273).

Lotto 3:	**Volumi di scavo (mc)**	**Volumi di riporto (mc)**	**Esubero (+) o Fabbisogno (-)**
Intervento L: Soglia di sfioro ampliamento cassa laterale	27.600,00	0,00	27.600,00

Intervento M: Arginature	0,00	321.323,34	-321.323,34
Intervento I: Risagomatura e rimozione sedimenti vasca in linea	293.323,34*	0,00	293723.218,34
TOTALE MO-E-1273 (Lotto 3)	321.323,34	321.323,34	0,00
* il volume di scavo è già stato decurtato del materiale vegetale da sottoporre a vagliatura			

Tabella 60: Bilancio dei volumi nel Progetto Definitivo.

Volumi di scavo	**Volumi di riporto**	**Esubero (+) o Fabbisogno (-)**
[mc]	[mc]	[mc]
1.152.637,07	1.147.587,07	**5.050,00**

Per il lotto 1 si specifica quanto segue:

- l'intervento A e l'intervento B prevedono degli scavi di fondazione quantificati nel dettaglio in 15.740 mc per l'intervento A e in 19.830 mc per l'intervento B;
- l'intervento C prevede uno scavo di disalveo per la zona del manufatto A (40.600 mc) e per la zona del manufatto B (5.800 mc). Tali valori sono già stati considerati al netto del processo di vagliatura del materiale vegetale e si tratta del volume netto effettivamente riutilizzabile;
- i volumi di scavo per gli interventi A, B e C di scavo saranno reimpiegati nel modo seguente. 4600 mc saranno utilizzati per le arginature dell'intervento E (argine a valle del manufatto di regolazione A) e circa 80.000 mc per gli argini dell'intervento D;
- la somma degli interventi di scavo per i manufatti A e B (scavo di fondazione) e l'intervento di disalveo (intervento C) sottratta alla somma dei rilevati D +E produce un avanzo di materiale di circa 5.050 mc da avviare a discarica, localizzata in un raggio di 10 km dall'area delle casse di espansione del Fiume Secchia oggetto di intervento.

Il materiale proveniente dagli scavi degli interventi C ed I verrà integralmente riutilizzato in sito, per l'adeguamento delle arginature e la ricostruzione dei nuovi argini dell'invaso B. Soltanto una quota parte del materiale di scavo del lotto 1 (pari a 5.050 mc) sarà quindi conferito a discarica autorizzata.

Il materiale utilizzato per la realizzazione delle arginature sarà utilizzato previa vagliatura in loco finalizzata a selezionare il materiale vegetale presente.

Il principale rifiuto prodotto **riguarderebbe** quindi il sedimento derivante dai materiali di scavo e dai movimenti terra realizzati nell'ambito degli interventi di progetto.

Per quel che concerne la normativa relativa le **Rocce e terre da scavo**, di cui al D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e ss.mm.ii. si intende fare riferimento all'art. 185 comma 3 che dispone: "*Fatti salvi gli obblighi derivanti dalle normative comunitarie specifiche, sono esclusi dall'ambito di applicazione della Parte Quarta del presente decreto i sedimenti spostati all'interno di acque superficiali ai fini della gestione delle acque e dei corsi d'acqua o della prevenzione di inondazioni o della riduzione degli effetti di inondazioni o siccità o ripristino dei suoli se è provato che i sedimenti non sono pericolosi ai sensi della decisione 2000/532/CE della Commissione del 3 maggio 2000, e successive modificazioni*".

La decisione 2000/532/CE della Commissione del 3 maggio 2000, e successive modificazioni è un documento che sostituisce la decisione 94/3/CE ed istituisce un elenco di rifiuti pericolosi con relativo codice. Pertanto se si esclude la presenza di materiale di origine antropica si è ovviamente fuori dall'ambito di tale disciplina. Inoltre in base a quanto disposto dalla legge di conversione del decreto legge cosiddetto Sblocca Italia (Legge 11 novembre 2014, n. 164) nell'articolo 7, comma 8 bis, prevede **l'esclusione dal campo di applicazione della normativa in materia di rifiuti i sedimenti non pericolosi spostati nell'ambito delle pertinenze idrauliche costituite dalle aree di rispetto lungo ciascuna sponda dei corsi d'acqua** In particolare, il comma 3 dell'art. 185 del 152/2006 stabilisce che non rientrano nell'ambito di applicazione del decreto (non sono quindi da considerarsi rifiuti) … *omissis … i sedimenti spostati all'interno di acque superficiali o nell'ambito delle pertinenze idrauliche ai fini della gestione delle acque e dei corsi d'acqua o della prevenzione di inondazioni o della riduzione degli effetti di inondazioni o siccità o ripristino dei suoli se è provato che i sedimenti non sono pericolosi ai sensi della decisione 2000/532/CEE della Commissione del 3 maggio 2000 e successive modificazioni*.

Dunque, nel caso in esame, trattandosi di un riutilizzo di sedimenti non pericolosi, nell'ambito delle pertinenze idrauliche e ai fini della prevenzione di inondazioni, esso è consentito.

Infine al comma 1 dell'art. 185 è ben specificato che i **materiali da scavo riutilizzati nell'ambito dello stesso cantiere è considerato NON RIFIUTO** e non rientra nell'ambito di applicazione della parte quarta del decreto e si parla di "suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato".
I sedimenti escavati dall'area della cassa a fini manutentivi possono essere ritenuti analoghi, per composizione chimica e inquinamento antropico ai sedimenti fluviali di monte e di valle, se spostati pertanto nell'ambito della regione fluviale, o reimpiegati per la realizzazione di opere idrauliche prossime all'area di estrazione, possono essere considerati non rifiuti, da non sottoporre alla disciplina delle Rocce e terre da scavo.

In questo paragrafo deve essere considerato anche che contestualmente alle operazioni di scavo si verificherà, come detto, anche la vagliatura del materiale vegetale contenuto all'interno del materiale scavato all'interno degli interventi C ed I, stimato in circa il 10-15%.
Saranno coinvolte 11.336 piante (equiparate anche al numero di ceppaie coinvolte), per un volume totale di 3.679 mc di legname da trattare.
La stima del valore del legname viene quantificata prudenzialmente a 25 €/mc, in considerazione dell'eterogeneità del materiale legnoso derivabile e dei possibili danneggiamenti e deterioramenti dovuti all'interrimento della parte basale del fusto, per un valore complessivo di € 91.975,00.
Tale valore del legname dovrebbe essere riconosciuto all'impresa, a compensazione dei maggiori oneri per il recupero e smaltimento del legname e delle ceppaie nella parte di scavo del sedimento, tenendo presente che le ceppaie coinvolte riguarderanno solo quelle poste al sopra della massima quota di scavo, mentre in parte, le operazioni di scavo metteranno in luce la parte del tronco, in condizione di interrimento nel sedimento.
Deve però essere tenuto in considerazione che per la vagliatura può essere considerato un costo per la triturazione delle ceppaie pari a circa 5 €/ceppaia. Nel caso di progetto, oltre alla ceppaia può essere triturata anche una porzione del tronco situata sotto i sedimenti di scavo, quindi il valore del costo di triturazione è stato maggiorato del 50%: ne deriva un costo di triturazione per ceppaia pari a 7.50 €/ceppaia, che comprende il costo di triturazione della ceppaia e della

porzione di tronco sotto i sedimenti. Il valore totale del costo di triturazione viene è quantificato in circa 85.000 € totale.

Ne deriva quindi le attività legate alla triturazione delle ceppaie hanno costo pressoché nullo, poiché il valore che dovrebbe essere riconosciuto all'impesa a compensazione dei maggiori oneri per il recupero e smaltimento del legname e delle ceppaie nella parte di scavo del sedimento (costo del soprassuolo), si annulla con il costo di triturazione delle ceppaie.

Alla luce di quanto esposto, **l'entità delle pressioni sulla componente esaminata è da considerarsi moderatamente significativa,** considerando i volumi di scavo coinvolti, ma si tratta di materiale che verrà quasi interamente reimpiegato in loco per la realizzazione degli interventi.

3.1.3.3 COMPATTAZIONE DEI SUOLI

Relativamente all'occupazione temporanea dei suoli delle aree di cantiere, si evidenzia la possibile compattazione dei suoli, dovuta al passaggio dei mezzi di cantiere. Il compattamento del suolo elimina gli spazi che permettono la libera circolazione di acqua e aria nel suolo, determinando la distruzione della struttura del terreno, la formazione di croste superficiali, la distruzione della macroporosità e quindi una riduzione dell'infiltrazione dell'acqua.

Considerando le superfici coinvolte, si tratta quindi di un **impatto moderatamente significativo**, per il quale sono però indicati alcuni accorgimenti progettuali.

Nel contesto interessato dalle zone vegetali, devono essere adottate specifiche prassi di gestione del soprassuolo vegetale e dei primi strati di terreno, che andranno asportati, stoccati, gestiti e ripristinati al termine dei lavori.

Verranno effettuate la sistemazione, il rinterro, la regolarizzazione del terreno ed il ripristino ambientale anche per tutte le aree.

3.1.3.4 INQUINAMENTO DEL SUOLO

Ulteriore potenziale impatto potrebbe derivare dalla **produzione di rifiuti e nell'utilizzo/stoccaggio di prodotti potenzialmente inquinanti** (quali oli, carburanti, solventi, sigillanti, vernici…) per le quali sussiste un rischio di carattere ambientale connesso al loro sversamento accidentale o fuoriuscita dai mezzi di cantiere per guasti durante i lavori.

Adeguate prassi gestionali ed operative andranno adottate in merito allo stoccaggio ed all'impiego di sostanze potenzialmente inquinanti, quali oli, carburanti, vernici, etc. per le quali sussiste un rischio di carattere ambientale, connesso al loro sversamento accidentale: lo stoccaggio dovrà avvenire presso le baracche di cantiere nel modo più sicuro possibile.

Una volta che la fase di cantiere sarà conclusa, si porrà particolare attenzione nel riportare alla condizione iniziale le zone interessate dal cantiere, pulendo completamente la zona d'intervento da materiali estranei ed eventualmente da sostanze inquinanti quali plastiche, carte ed oli combustibili.

Sarà impartita un'appropriata formazione del personale, specie per quanto riguarda le misure preventive ed i comportamenti da tenere in caso di sversamenti accidentali: esse sono da considerarsi misure adeguate a prevenire e limitare la contaminazione del suolo e dei corpi idrici.

Analoghi accorgimenti andranno adottati per la gestione dei rifiuti originati dalle attività di cantiere. Tra i rifiuti non pericolosi non si indicano i volumi di scavo, dato il loro completo reimpiego in loco. Per le altre tipologie di rifiuti (a titolo esemplificativo ma non esaustivo si riportano: bancali in legno, carta e sacchi contenenti diversi materiali, nylon, latte sporche di vernici, bidoni sporchi di collanti) sarà attribuito ad ognuno il rispettivo codice CER e si prevede un'adeguata raccolta e deposito per frazioni differenziate (evitandone la dispersione nelle aree di cantiere ed in alveo) ed il successivo conferimento a recupero o smaltimento in conformità alle vigenti normative in materia.

Per quanto concerne invece le macerie derivanti dalla demolizione dell'attuale soglia di sfioro laterale (si tratta di cls frantumato), è prevista l'installazione in cantiere di un impianto di trattamento mobile, che dovrà essere oggetto di specifica autorizzazione (ex art.208 TUA 152/2006).

Questo tipo di impatto, di natura accidentale, potenzialmente significativo può essere prevenuto attraverso opportuni accorgimenti da adottare durante i lavori, come descritto nel capitolo delle mitigazioni.

3.1.4 *IMPATTI SU ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE*

Gli impatti potenziali individuati sono riportati di seguito. Si sottolinea come nell'ambito della progettazione definitiva sia stato effettuato uno specifico monitoraggio idrogeologico per la progettazione definitiva.

Gli impatti potenziali sull'ambiente idrico, in fase di cantiere, possono derivare dai lavori di realizzazione delle opere e degli eventuali attraversamenti fluviali che riguardano direttamente tale comparto, oltre alla manipolazione di sostanze pericolose e al potenziale incremento di torbidità per la movimentazione dei materiali in alveo. In ogni caso, si tratta di impatti di durata temporanea.

Le tipologie di impatto valutabili sono quindi:

- la realizzazione di attraversamenti del corso d'acqua per le piste di accesso ai cantieri;
- l'esecuzione di lavori all'interno dell'alveo;
- incremento di torbidità nel corso d'acqua;
- lo sversamento accidentale di sostanze inquinanti nel corso d'acqua.

Acque superficiali e sotterranee		**Realizzazione di attraversamenti del corso d'acqua e deviazione temporanea o messa in asciutta**	**Intorbidimento delle acque per esecuzione di lavori in alveo**	**Incemento di torbidità delle acque**	**Sversamento accidentale di sostanze inquinanti nel corso d'acqua**
1 - Adeguamento dei manufatti di regolazione e derivazione della cassa di espansione del fiume secchia ed avvio dell'adeguamento dei rilevati arginali del sistema cassa espansione esistente	Intervento A: Adeguamento del manufatto di sbarramento	X	X	X	X
	Intervento B: Adeguamento del manufatto di derivazione	X	X	X	X
	Intervento C: Opere di svaso e risagomatura cassa in linea	X	X	X	X
	Intervento D: adeguamento dei tratti arginali contigui ai				X

Acque superficiali e sotterranee		**Realizzazione di attraversamenti del corso d'acqua e deviazione temporanea o messa in asciutta**	**Intorbidimento delle acque per esecuzione di lavori in alveo**	**Incremento di torbidità delle acque**	**Sversamento accidentale di sostanze inquinanti nel corso d'acqua**
	Intervento E: Arginatura secondaria a valle del manufatto di				X
2 - Adeguamento in quota delle arginature della cassa di espansione esistente	Intervento H: Adeguamento delle arginature della cassa				X
	Intervento I: Risagomatura e rimozione sedimenti vasca in linea	X	X	X	X
3 - Lavori di ampliamento della cassa di laminazione del Fiume Secchia, Comune di Rubiera (RE)	Intervento L: Soglia di sfioro tra l'invaso esistente e l'ampliamento	X	X		X
	Intervento M: Arginature di contenimento dell'invaso				X

3.1.4.1 REALIZZAZIONE DI ATTRAVERSAMENTI DEL CORSO D'ACQUA PER LE PISTE DI ACCESSO AI CANTIERI E DEVIAZIONE TEMPORANEA O MESSA IN ASCIUTTA.

Con la realizzazione di attraversamenti del corso d'acqua è possibile che sia richiesta la costruzione di passaggi attraverso il corso d'acqua per consentire l'accesso degli automezzi alle aree di cantiere; l'impatto sul comparto idrico e sull'ecosistema fluviale dipenderà dalle modalità di costruzione dell'attraversamento. Se questo viene realizzato senza deviazioni temporanee dell'alveo, e con una struttura tale da non impedire la migrazione dei pesci, l'impatto può essere ritenuto trascurabile.

Può anche esser richiesta la deviazione temporanea del corso d'acqua, comportando la messa in asciutta della parte di alveo interessata dai lavori e degli eventuali organismi acquatici in essa presenti. Questo impatto è di natura temporanea ma può avere gravi ripercussioni sulla fauna

acquatica e in particolare sui pesci, che non possono sopravvivere in caso di asciutte, anche se di breve durata.

Con specifico riferimento agli interventi di progetto, la realizzazione degli interventi avverrà sia dalla sponda destra che dalla sponda sinistra del fiume.

Saranno realizzati attraversamenti del corso d'acqua, in corrispondenza della realizzazione dell'intervento C ed I, che coinvolge direttamente l'alveo del Fiume Secchia.

Il cantiere nel dettaglio sarà definito nella fase successiva di progettazione esecutiva, ma le modalità di gestione e la tipologia del cantiere saranno analoghi a quello effettuato nei lavori del 2017 nell'ambito del progetto il MO-E-1351), prevedendo:

- formazione di guado in alveo, in posizione più centrale rispetto all'area di prelievo degli interventi effettuati nel 2017;
- creazione di piste temporanee al piede arginale (già nella fascia occupata dall'ingombro del nuovo rilevato);
- formazione di rampe provvisorie per salire sul coronamento arginale (ma già nella posizione definitiva);
- sfruttamento della "Pista esistente diretta al sito", presente a delimitazioni dei bacini della cassa in parallelo, condizione che permetterebbe di evitare di passare sugli argini della cassa sussidiaria e più in generale le altre piste già segnate sull'estratto di seguito riportato.

Nel progetto MO-E-1351 era stata prevista un'unica area logistica centrale, dove erano state collocate le baracche di cantiere ed i wc chimici.

Figura 268: Planimetria di cantiere dell'area dove era stato realizzato il guado durante i lavori effettuati nel 2017 nell'ambito del progetto MO-E-1351.

Legenda

Aree di intervento

Aree di cantiere
- Cantiere fisso chiuso per tutta la dura dei lavori
- Cantiere mobile - durata complessiva 3 settimane
- Area baraccamenti e stoccaggio materiale

Baraccamenti
- Baracche di cantiere
- WC chimico

Delimitazione aree di cantiere
- Cancelli
- Recinzioni

Viabilità di cantiere
- Altre piste (esistenti)
- Piste temporanee bacini permanenti
- Strada arginale diretta al sito 1 (2.100 m)
- Pista esistente diretta al sito 2 (950 m)
- Strada arginale di collegamento tra i due siti (1.100 m)
- Pista temporanea da area di scavo (300 m)

3.1.4.2 ESECUZIONE DI LAVORI ALL'INTERNO DELL'ALVEO

I lavori in alveo comportano la movimentazione del letto fluviale, con possibile impatto sul comparto idrico e sull'ecosistema fluviale; ciò determina l'intorbidimento delle acque e la deposizione di sedimento fine nel tratto a valle, con conseguente disturbo della biocenosi fluviale. Tale operazione può essere particolarmente dannosa se svolta nel periodo di riproduzione dei pesci, in quanto vi è il rischio che i mezzi meccanici alterino il fondo fluviale dove sono state deposte le uova distruggendole; inoltre è possibile che il sedimento fine, depositatosi nelle zone più a valle, soffochi le uova ivi deposte. Questo impatto è di natura temporanea.

Gli interventi in alveo riguarderanno l'adeguamento del manufatto regolatore (intervento A), la realizzazione del manufatto di derivazione laterale (intervento B), la realizzazione di opere di svaso e ricalibratura della cassa in linea (intervento C), la risagomatura e la rimozione sedimenti vasca in linea (intervento C).

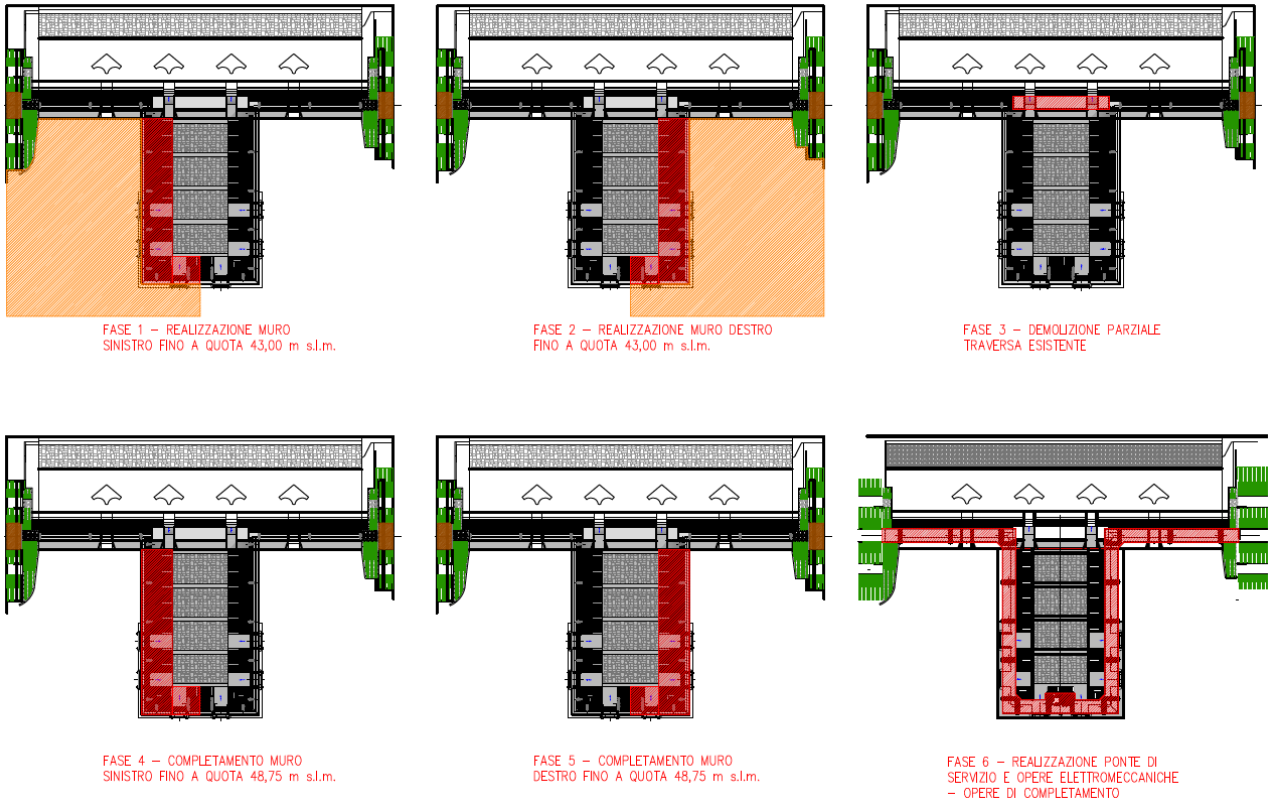
Intervento A

Sarà realizzato dopo il manufatto di derivazione laterale (intervento B).

Il manufatto A verrà realizzato in più fasi (come da schema allegato in Figura 269), come di seguito descritto:

- Fase 1: realizzazione muro sinistro fino a quota 43 m sl.m.;
- Fase 2: realizzazione muro destro fino a quota 43 m sl.m.;
- Fase 3: prevede la demolizione parziale della traversa esistente;
- Fase 4: completamento del muro sinistro fino a quota 48 m s.l.m.;
- Fase 5: completamento del muro destro fino a quota 48 m s.l.m.;
- Fase 6: realizzazione ponte di servizio e opere elettromeccaniche – opere di completamento.

Figura 269: Fasi di realizzazione del manufatto regolatore.



Indicativamente la prima e la terza fase occuperanno la porzione sinistra dell'alveo e la seconda e quarta fase la porzione destra, in modo da parzializzare l'alveo.

I muri verranno realizzati prima fino a quota 43.00 m s.l.m. (Fasi 1 e 2) e completati fino alla quota finita solo dopo la demolizione parziale della traversa (Fase 3). L'area di cantiere della Fase 3 è rappresentata dalla vasca di dissipazione a cui si potrà accedere attraverso le luci realizzate nelle fasi precedenti.

L'ultima fase comprende il varo delle travi per l'impalcato del ponte di servizio, la messa in opera delle opere elettromeccaniche e in generale tutte le opere di completamento per dare finita l'opera.

L'opera sarà quindi realizzata per fasi, deviando l'acqua del Secchia nelle zone non direttamente interessate dalla fase di lavoro, deviando il flusso dell'acqua nella zona dell'alveo momentaneamente interessata dai lavori, senza interrompere il *continuum* fluviale per l'allontanamento delle acque.

La funzionalità dello sbarramento rimarrà intatta per tutta l'esecuzione delle opere, permettendo il deflusso della portata in alveo: verranno sempre mantenute almeno due luci della traversa esistente libere per il passaggio dell'acqua.

Lo sbarramento esistente inoltre rimarrà funzionale fino alla realizzazione delle prime due porzioni di muro. Solo a quel punto si procederà con la demolizione parziale della traversa.

Intervento B

Verrà realizzato prima il manufatto B e successivamente il manufatto A, poiché la sua realizzazione prima del manufatto A permetterà di attivare in caso di necessità l'invaso laterale prima di quanto avviene allo stato di fatto.

Il manufatto B verrà realizzato in due parti senza particolari problematiche.

Interventi C ed I

L'intervento C (lotto 1), insieme all'intervento I di cui al lotto 2, prevedono **l'asportazione dei sedimenti dall'interno della cassa in linea**, con la finalità principale di liberare e mantenere libero nel tempo il deflusso delle acque. Nell'ambito dell'intervento C del Lotto 1 le zone di escavazione comprendono solo quelle a ridosso dei manufatti, mentre l'intervento I coinvolge le aree occupate un tempo dai rami laterali del fiume. Tale intervento implica il taglio e l'eventuale eradicazione della vegetazione che attualmente caratterizza buona parte della cassa in linea e che ostruisce parzialmente il regolare deflusso delle acque verso il manufatto di regolazione. Il materiale di scavo verrà riutilizzato per la realizzazione di tratti di raccordo tra le arginature esistenti e i nuovi manufatti, nonché per la realizzazione delle nuove arginature e l'adeguamento di quelle esistenti.

L'intervento I permetterà di ripristinare e migliorare la funzionalità dei manufatti che costituiscono l'opera idraulica.

Per quanto riguarda l'interruzione della continuità fluviale, **in fase di costruzione delle opere in alveo non è prevista l'interruzione della continuità fluviale, ma solo l'allontanamento delle acque in un tratto di alveo.** Per quanto detto, si ritiene che **questo tipo di attività sul fiume determinerà un impatto moderatamente significativo sul comparto e sull'ecosistema fluviale**, in particolare sulla fauna ittica, interessata direttamente dal progetto.

3.1.4.3 INCREMENTO DI TORBIDITÀ

La **movimentazione dei materiali in alveo** rappresenta un fattore di minaccia di elevata gravità sia per l'avifauna tipica di questi ambienti, sia per la comunità ittica, operazione che determinerà, in aree localizzate e circoscritte nel tempo (per la temporaneità della fase di cantiere) e nello spazio un **incremento della torbidità**.

Il principale intervento che riguarda direttamente l'ambiente idrico è quello relativo alla rimozione del sedimento di fondo nell'area prospiciente la zona di realizzazione del nuovo manufatto (intervento A) e l'area di scavo a monte dello stesso (intervento I).

La movimentazione dei sedimenti in alveo può generare torbidità all'interno dell'alveo fluviale per effetto della movimentazione e della conseguente messa in sospensione del materiale fine di fondo. I potenziali effetti della torbidità sull'ecosistema acquatico dipendono dalle caratteristiche fisiche delle particelle in sospensione, dalla loro concentrazione e dalla durata dell'evento; essi sono così riassumibili (Newcombe & MacDonald, 1991; Calow & Petts, 1992; Newcombe, 1994 e 1996):

- un'azione meccanica (abrasione, intasamento e ricopertura) sugli apparati respiratori e alimentari dei pesci e degli invertebrati e sulla vegetazione acquatica sommersa;
- un'alterazione del comportamento degli organismi che utilizzano la vista come percezione sensoriale, le cui capacità di individuare le prede e stabilire relazioni sociali sono limitate dalla scarsa o nulla visibilità dovuta alla torbidità;
- la riduzione del passaggio della luce e della conseguente attività fotosintetica degli organismi acquatici vegetali dovuta alla minore trasparenza dell'acqua.

Gli effetti nocivi dei sedimenti sospesi sugli organismi acquatici possono essere raggruppati in tre categorie principali (Newcombe & MacDonald, 1991):

- effetti comportamentali: vengono modificati i modelli comportamentali caratteristici di un organismo in ambiente non perturbato.
- effetti subletali: alterano i tessuti o la fisiologia degli organismi ma in modo non abbastanza grave da causarne la morte.
- effetti letali: causano la morte di singoli individui, riducono la consistenza numerica della popolazione o ne danneggiano la capacità di autosostentamento.

Come già accennato, l'entità dell'effetto dei sedimenti sospesi sugli organismi non è unicamente funzione della concentrazione degli stessi, ma dipende anche dalla durata dell'esposizione; da tale constatazione nasce il concetto di "dose", definito come il prodotto della concentrazione dei sedimenti sospesi per il tempo di esposizione, e ad esso si fa riferimento per la valutazione dei rischi potenziali per la vita acquatica indotti dai sedimenti sospesi (Newcombe & MacDonald, 1991). Una rassegna vasta e completa degli effetti dei sedimenti sospesi sugli organismi acquatici è stata compilata da Newcombe (1994; 1996), sulla base di numerosi dati bibliografici; tale autore ha redatto una scala di severità degli effetti (SE) in base alla loro gravità, secondo una classe di punteggio da 0 (nessun effetto) a 14 (effetto più grave), che possono essere riassunti dalla tabella seguente.

Un ulteriore problema che può essere causato dalla messa in sospensione dei sedimenti fluviali è rappresentato dal rischio di riduzione della concentrazione di ossigeno disciolto, in caso di sedimenti anossici e ricchi di sostanza organica, oltre che da quello di tossicità in caso di liberazione di sostanze come p.e. l'ammoniaca. La movimentazione dei sedimenti potrebbe inoltre rimettere in circolo nutrienti lungo la colonna d'acqua, andando così a innescare fioriture algali.

Tabella 61: classi di severità degli effetti (SE) dei sedimenti sospesi sui pesci (Newcombe, 1996)

Classe di severità dell'effetto (SE)	**Descrizione dell'effetto**
EFFETTI COMPORTAMENTALI	
0	Nessun effetto deleterio osservato.
1	Reazione di allarme; aumento della frequenza dei colpi di tosse per eliminare i sedimenti ingeriti dalla cavità boccale.
2	Abbandono delle zone di rifugio.
3	Si innesca una reazione per evitare i sedimenti sospesi; intervengono modificazioni nel comportamento di nuoto.
4	Diminuisce la frequenza di alimentazione (p. e. si verificano interferenze nella predazione a vista a causa della torbidità dell'acqua).
EFFETTI SUBLETALI	
5	Leggero stress fisiologico; aumento della frequenza dei colpi di tosse o della respirazione, o entrambi.
6	Moderato stress fisiologico.
7	Moderata degradazione dell'habitat; alterazione del comportamento migratorio e dell'orientamento.
8	Severi stress fisiologici e lesioni istologiche (abrasioni epiteliali); modifiche del comportamento tipiche di situazioni ad elevato stress; i comportamenti manifestano cambiamenti avvenuti a livello fisiologico.
9	Tasso di crescita ridotto, interferenze nello sviluppo di uova (p.e. ricopertura delle

Tabella 61: classi di severità degli effetti (SE) dei sedimenti sospesi sui pesci (Newcombe, 1996)

Classe di severità dell'effetto (SE)	Descrizione dell'effetto
	stesse) ed embrioni.
EFFETTI LETALI	
10	Mortalità compresa tra lo 0 e il 20%; aumenta il tasso di mortalità dovuto alla predazione.
11	Mortalità compresa tra il 20% e il 40%; riduzione nelle dimensioni della popolazione o danni all'habitat o entrambi.
12	Mortalità compresa tra il 40% e il 60%.
13	Mortalità compresa tra il 60% e il 80%
14	Mortalità compresa tra il 80% e il 100%
EFFETTI SOVRALETALI	
>14	Danni catastrofici all'habitat per i pesci

Il potenziale impatto sull'ecosistema fluviale dovuto alla rimozione dei sedimenti può essere considerato locale, in termini spaziali, e reversibile, in quanto le condizioni di trasparenza torneranno allo stato iniziale al termine dei lavori.

L'intervento prevede l'asportazione di un volume di scavo superiore ai 500.000 m^3 di sedimento per la realizzazione dell'ambiente multicorsale all'interno della cassa in linea (intervento I). Il materiale sarà riutilizzo in loco per la realizzazione dei nuovi argini dell'invaso B e l'adeguamento del sistema arginale delle casse di espansione del Fiume Secchia. Tale attività, ripristinando la piena funzionalità idraulica della cassa, determinerà un impatto positivo nella fase di esercizio, come meglio dettagliato nell'apposito paragrafo.

L'impatto analizzato è da considerarsi significativo per i quantitativi di sedimento movimentati e portati ad impianto di recupero.

In ogni caso, se richiesto e necessario, potrà essere concordata con gli enti ambientali coinvolti la messa in atto di un monitoraggio dei principali parametri chimico – fisici della qualità delle acque durante l'esecuzione dei lavori, con particolare attenzione alla misurazione di ossigeno disciolto e torbidità, sulla base del quale si potranno prendere in considerazione eventuali correzioni per la gestione del sedimento da scavare.

Tale impatto sarà compensato in fase di esercizio, mediante la colonizzazione dell'areale di scavo afferente all'intervento I (circa 230.000 m^2) da parte dell'habitat di interesse comunitario già presente in loco nell'alveo fluviale (3270 - "*Chenopodietum rubri dei fiumi submontani*"), poiché la porzione di sponda occupata dal sedimento accumulato negli ultimi decenni, occupato

poi anche da formazioni ripariali (afferenti all'habitat 92A0 - Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba)*, ritornerà ad essere "alveo fluviale": potrà quindi essere colonizzato da habitat fluviali.

La fase di cantiere prevede di effettuare i lavori nei periodi di minor portata del fiume, evitando di mettere in asciutta completa il fiume: lo sbarramento sarà attivo in ogni fase di realizzazione degli interventi e la portata continuerà a defluire in alveo. Durante la realizzazione del nuovo manufatto regolatore (intervento A) si dovrà procedere, in accordo con gli enti ambientali competenti, allo spostamento a monte o a valle della fauna ittica eventualmente presente.

3.1.4.4 SVERSAMENTO ACCIDENTALE DI SOSTANZE INQUINANTI NEL CORSO D'ACQUA.

Durante le attività previste dal cantiere può essere richiesta la manipolazione di sostanze potenzialmente pericolose per l'ambiente quali carburanti, lubrificanti, vernici, adesivi, solventi, asfalto, calcestruzzo ecc.; il loro versamento accidentale nel corso d'acqua può determinare morie di fauna ittica e di invertebrati bentonici, con una intensità e una durata di impatto dipendenti dalla natura e dai quantitativi degli inquinanti versati.

Durante il cantiere è inoltre possibile che vi sia la fuoriuscita di acqua particolarmente ricca di solidi sospesi o accidentalmente contaminata da carburante o altri inquinanti. Infine, l'impiego di cemento e calcestruzzo, comporta il rischio di contatto accidentale con le acque, con conseguente brusco innalzamento del pH a valori letali per gli organismi acquatici (Tabella 62).

Tabella 62 Effetti del pH sui pesci.

pH	**EFFETTI**
<3.5	Letale in poche ore per tutti i pesci
3.5-4	Letale in poche ore per i Salmonidi
4-5	Letale per uova e avannotti in tempi brevi, nonché per pesci adulti in
5-6	Dannoso solo in particolari condizioni (CO_2, NH_3, ecc)
6-6.5	Dannoso se il livello di CO_2 libera è > 100 mg/l
6.5-9	LIVELLO OTTIMALE
9-9.5	Pericoloso per Salmonidi in tempi lunghi
9.5-10	Letale per Salmonidi in tempi lunghi
10-10.5	Letale per Ciprinidi in tempi lunghi
10.5-11	Letale rapidamente per Salmonidi e in alcune ore per Ciprinidi
11	Letale rapidamente per tutti i pesci

Con specifico riferimento agli interventi di progetto, carburanti, lubrificanti o solventi saranno impiegati per l'azionamento dei mezzi e per la realizzazione delle opere. Tuttavia, lo stoccaggio, la manipolazione e il rifornimento di lubrificanti e fluidi idraulici dei mezzi dovranno avvenire in un opportuno luogo, distante dal corso d'acqua, in modo da evitare che fuoriuscite accidentali di liquidi giungano ad esso; dovrà inoltre essere predisposto un piano di emergenza per il contenimento di eventuali fuoriuscite.

Questo tipo di impatto, di natura accidentale, potenzialmente significativo che può essere prevenuto attraverso opportuni accorgimenti da adottare durante i lavori, come descritto di seguito. Per questo motivo viene considerato non significativo.

I rischi possono inoltre essere scongiurati mediante un rabbocco di eventuali sostanze in aree distanti dal corso d'acqua. Come previsto anche dal "Disciplinare tecnico per la manutenzione ordinaria dei corsi d'acqua naturali ed artificiali […] nei siti della Rete Natura 2000 (SIC e ZPS), l'alimentazione del carburante ed il rabbocco dei lubrificanti dovrà avvenire a distanza di sicurezza dal corso d'acqua (almeno 4 m) e le aree di sosta dovranno essere dotate di tutti gli appositi sistemi di raccolta dei liquidi provenienti da sversamento accidentale.

Per quanto riguarda l'utilizzo di cemento e calcestruzzo: il contatto tra l'acqua e la colata di cemento sarà evitato per un minimo di 48 ore dalla gettata se la temperatura atmosferica è sopra lo zero e per almeno 72 ore se è sottozero, in quanto il cemento liquido è alcalino e fortemente tossico per gli organismi acquatici. Le zone di lavoro, dove si farà uso di cemento, saranno dunque isolate da ogni possibile ingresso diretto o indiretto nel corso d'acqua di acque di scolo. Il pH dell'acqua, a valle della zona dei lavori, sarà monitorato frequentemente, intervenendo se questo cambia di più di una unità o se esce dal range 6-9 unità, valori di pH compatibili con la vita dei pesci. Inoltre, al fine di evitare il dilavamento del cemento presente nella traversa, dovrà essere impiegato un cemento in grado di resistere ad acque caratterizzate da una classe di aggressività moderata e soggette a cicli di gelo e disgelo durante l'anno.

3.1.5 *FAUNA, FLORA E VEGETAZIONE, ECOSISTEMI*

Gli impatti potenziali individuati sono riportati di seguito:

- produzione di polveri;
- compattazione dei suoli;

- inquinamento dl suolo per la produzione di rifiuti e l'uso di prodotti inquinanti;
- perdita di habitat conseguente all' occupazione di suolo;
- disturbo alla fauna legato alla presenza umana e al rumore prodotto dai macchinari e dai mezzi di cantiere.

Fauna, Flora e vegetazione, Ecosistemi		**Produzione di polveri**	**Compattazione dei suoli**	**Inquinamento del suolo**	**Perdita di habitat**	**Disturbo alla fauna**
1 - Adeguamento dei manufatti di regolazione e derivazione della cassa di espansione del fiume secchia ed avvio dell'adeguamento dei rilevati arginali del sistema cassa espansione esistente	Intervento A: Adeguamento del manufatto di sbarramento e regolazione dell'invaso	X		X	X	X
	Intervento B: Adeguamento del manufatto di derivazione nell'invaso laterale	X		X	X	X
	Intervento C: Opere di svaso e risagomatura cassa in linea	X	X	X	X	X
	Intervento D: adeguamento dei tratti arginali contigui ai manufatti	X	X	X	X	X
	Intervento E: Arginatura secondaria a valle del manufatto di regolazione	X	X	X	X	X
2 - Adeguamento in quota delle arginature della cassa di espansione esistente	Intervento H: Adeguamento delle arginature della cassa d'espansione	X	X	X	X	X
	Intervento I: Risagomatura e rimozione sedimenti vasca in linea	X	X	X	X	X
3 - Lavori di ampliamento della cassa di laminazione del Fiume Secchia, Comune di Rubiera (RE)	Intervento L: Soglia di sfioro tra l'invaso esistente e l'ampliamento	X	X	X	X	X
	Intervento M: Arginature di contenimento dell'invaso in ampliamento	X	X	X	X	X

Saranno interessati dai lavori in fase di cantiere principalmente la componente vegetazionale per i lavori fuori alveo e la fauna ittica per i lavori all'interno dell'alveo del Fiume Secchia

3.1.5.1 PRODUZIONE DI POLVERI

Un ulteriore disturbo, limitato e reversibile, può essere provocato dalla polvere che, una volta sollevata nell'aria, potrà essere trasportata mediante l'azione del vento andando ad interessare la componente vegetazionale, limitando l'assorbimento dei raggi luminosi e gli scambi gassosi, e la componente faunistica, provocando difficoltà di tipo respiratorio o visivo e quindi uno stato di stress dei soggetti interessati. L'eventuale interferenza dovuta alla presenza di polvere per effetto del cantiere avrà un effetto limitato alle aree confinanti al cantiere e pienamente reversibile, venendo a cessare al termine dei lavori.

Deve essere considerato però che i cantieri saranno attivi in periodi di tempo diversi, per uno sfasamento temporale delle attività. Il fenomeno sarà presente, ma potrà essere limitato con delle opportune misure di mitigazione, prevedendo la bagnatura delle piste.

Si può pertanto concludere **che questo tipo di impatto, oltre ad essere locale e reversibile a breve termine, sarà moderatamente significativo.**

3.1.5.2 COMPATTAZIONE DEI SUOLI

Per quanto specificato in merito si rimanda al paragrafo relativo al comparto suolo e sottosuolo e alle misure di mitigazione previste per eliminare la compattazione dei suoli ripristinati al termine dei diversi cantieri.

3.1.5.3 INQUINAMENTO DEL SUOLO PER LA PRODUZIONE DI RIFIUTI E L'USO DI PRODOTTI INQUINANTI

Si rimanda ai paragrafi relativi per il comparto suolo e sottosuolo e il comparto delle acque, rimandando alle opportune misure di mitigazione.

3.1.5.4 PERDITA DI HABITAT

La fase di cantiere comporterà inevitabilmente l'occupazione di suolo e la perdita temporanea di habitat.

Anche gli scavi e la conseguente produzione di materiale di scavo determineranno una perdita temporanea di porzioni di habitat e superfici impiegabili potenzialmente dalle specie e dalla fauna presenti in loco.

Alcuni interventi prevedono infatti il taglio della vegetazione presente, per ripristinare, e migliorare la funzionalità dei manufatti che costituiscono l'opera idraulica. Nonostante l'intera area di intervento risulti tutelata, il Regolamento della Riserva Naturale Orientata delle Casse di Espansione del Fiume Secchia consente tagli per finalità di difesa idraulica e movimenti di terra legati ad opere di difesa idraulica, nonché la periodica manutenzione delle stesse per garantire la funzionalità idraulica e naturale della Cassa d'espansione. Nel territorio della Riserva sono inoltre consentite le opere necessarie alla conservazione ed al ripristino ambientale e gli interventi funzionali alla difesa idraulica. È vietato invece il taglio della vegetazione di ripa e di golena.

Sulla base dell'elenco degli habitat della Rete Natura 2000 presenti nella ZSC-ZPS ed in base alle superfici coinvolte per l'attuazione degli interventi, sono stati identificati gli **habitat potenzialmente coinvolti** (Tabella 63).
Nella cartografia sotto riportata si evidenzia la sovrapposizione tra gli habitat di interesse comunitario della ZSC/ZPS e le aree di intervento. In questo modo è possibile valutare gli habitat di interesse comunitario effettivamente coinvolti.
Sulla base dell'elenco degli habitat presenti all'interno della ZSC/ZPS e della localizzazione delle aree specifiche di intervento, si rileva come gli habitat di interesse comunitario coinvolti sono:

- Habitat 92A0 "Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*";
- Habitat 6430 "Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile";

e in modo più marginale:

- Habitat 3270 "*Chenopodietum rubri* dei fiumi submontani";

e in modo puntuale:

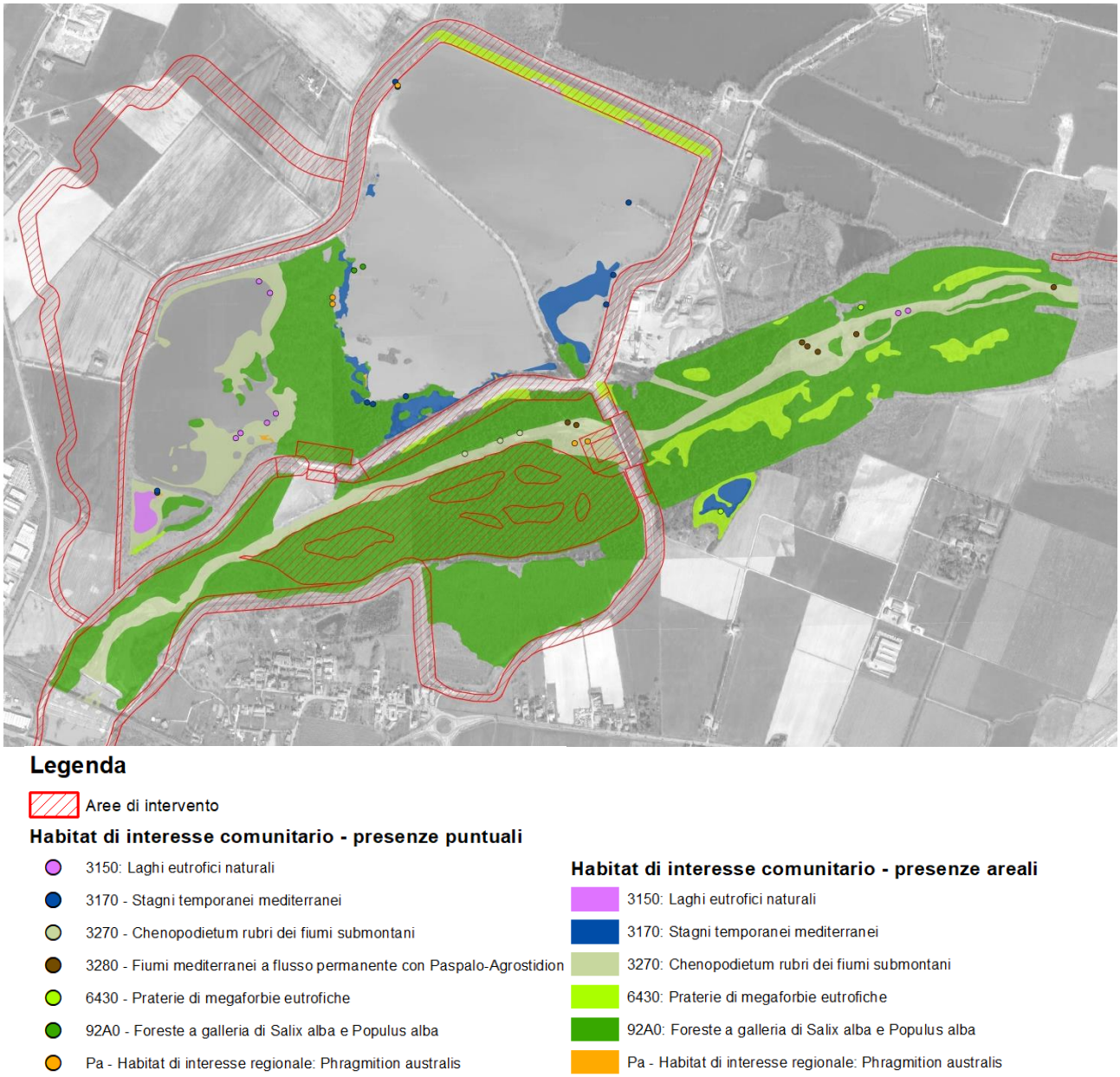
- Habitat 3170* "Stagni mediterranei temporanei";
- Habitat Pa "Habitat di interesse *regionale: Phragmition australis*".

Tabella 63. Valutazione degli habitat di interesse comunitario della ZSC-ZPS "Casse di espansione del Fiume Secchia" potenzialmente coinvolti.

Codice	Habitat	Coinvolgimento	Esclusione	Stato di conservazione
3130	Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei *Littorelletea uniflorae* e/o degli *Isoëto-Nanojuncetea*		X	Buono
3150	Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocharition*		X	Buono
3170*	Stagni temporanei mediterranei	X		Buono
3270	Fiumi con argini melmosi con vegetazione del *Chenopodion rubri* p.p e *Bidention* pp	X		Eccellente
3280	Fiumi mediterranei a flusso permanente con *Paspalo-Agrostidion*		X	Buono
6430	Praterie di megaforbie eutrofiche	X		Buono
92A0	Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*	X		Buono
Pa	Habitat di interesse regionale: *Phragmition australis*	X		-

* = habitat prioritario

Figura 270. Sovrapposizione tra gli interventi di progetto e gli habitat naturali di interesse comunitario.



Per quanto concerne l'analisi delle **Misure Specifiche di Conservazione**, di seguito si riportano quelle inerenti all'area di progetto.

In generale, per ciascun Sito della Rete Natura 2000 sono state elaborate specifiche misure di conservazione, sulla base dei Piani di Gestione, dagli Enti gestori dei Siti Sic/Zps ed approvati dalla Regione Emilia-Romagna con la DGR n. 1147 del 16 luglio 2018 "Modifiche alle Misure

Generali di Conservazione, alle Misure specifiche e ai Piani di Gestione dei Siti Natura 2000, di cui alla DGR n. 79/2018".

Nell'ambito delle Misure Specifiche rimangono vigenti le misure regolamentari che riguardano il comparto agricolo, stabilite con la DGR n. 112 del 6 febbraio 2017 insieme con la specifica cartografia.

Le Misure Specifiche, spesso comprensive di quadro conoscitivo e di regolamento gestionale, descrivono le scelte strategiche finalizzate alla conservazione o al ripristino delle condizioni più favorevoli per gli habitat e per le specie animali e vegetali di pregio naturalistico presenti nei Siti stessi.

Nelle Misure Specifiche sono contenuti i divieti e gli obblighi cui attenersi nella realizzazione delle varie attività, comunque soggette a valutazione d'incidenza, che spaziano da quelle agro-silvo-pastorali a quelle venatorie, estrattive e costruttive in genere, allo scopo di prevenire impatti ambientali negativi e di rendere le azioni umane sostenibili e compatibili con la tutela dell'ambiente.

Nell'ambito del presente progetto sono vigenti i seguenti divieti.

Tabella 64. Elenco delle Misure Specifiche di Conservazione della ZSC-ZPS "Casse di espansione del Fiume Secchia".

Misura regolamentare	Target	Superficie nel Sito Natura 2000 (ha)
Divieto di pascolo	Misure sulle praterie	76.18
Divieto di rimboschimento	Misure sulle praterie	18.43
Divieto di eliminazione zone umide	Misure sul paesaggio agrario	86.45

Tutti gli interventi in progetto riguardano operazioni conformi dalle previsioni del Piano di Gestione della ZSC/ZPS, con riferimento alle aree in cui è **vietato il pascolo**.

Figura 271: Aree identificate dal "Divieto di rimboschimento".

La gestione della vegetazione all'ingresso del canale sfioratore laterale e lungo il canale di scarico della cassa in parallelo sono operazioni conformi dalle previsioni del Piano di Gestione della ZSC/ZPS che le identifica come aree in cui è **vietato il rimboschimento** (figura seguente).

Figura 272: Aree identificate dal "Divieto di rimboschimento".

Le **zone umide** verranno mantenute, in accordo con quanto indicato dalle Misure Specifiche di Conservazione, fatti salvi quei casi in cui sono prioritari gli obiettivi di sicurezza idraulica.

Figura 273: Aree identificate dal "Divieto di eliminazione delle zone umide" .

In definitiva, gli interventi in progetto sono conformi a quanto indicato dalle misure regolamentari della ZSC/ZPS inerenti la tipologia di lavorazione con specifico riferimento all'eliminazione delle zone umide, al divieto di rimboschimento e al divieto di pascolo.

Le superfici vegetate che saranno rimosse saranno adeguatamente compensate in fase di esercizio mediante:

- la creazione delle condizioni idrauliche ottimali all'instaurarsi dell'habitat di interesse comunitario 3270 – "*Chenopodietum rubri dei fiumi submontani*", all'interno dell'alveo del Fiume Secchia (Intervento I);
- la formazione di aree a canneto, habitat importante soprattutto per l'avifauna di interesse comunitario del SIC-ZPS nell'area dell'invaso B (al termine della concessione decennale di cava).

Alla luce delle alterazioni agli habitat coinvolti dagli interventi definiti, come mitigazione e compensazione ambientale, sono stati definiti degli specifici interventi ambientali compensativi e con l'obiettivo di riqualificazione ambientale dell'area di intervento.
Si tratta in ogni caso di un **impatto significativo**.

3.1.5.5 DISTURBO ALLA FAUNA

Il disturbo alla fauna può essere legato alla presenza umana e alla produzione di rumore da parte dei macchinari e dai mezzi di cantiere.
La presenza umana, del tutto temporanea, si può considerare **non significativa**, in quanto la presenza umana nell'area di intervento sarà limitata alla fase di cantiere ed esclusivamente alle ore diurne. Gli animali più schivi, maggiormente attivi di notte, dopo il crepuscolo e la mattina presto, proprio per il loro comportamento, sono poco sensibili a questo tipo di impatto peraltro, anche gli animali che potenzialmente sono più soggetti a questo tipo di impatto mostrano un'elevata resilienza in considerazione del fatto che, in genere, essi tendono ad allontanarsi inizialmente da una fonte di disturbo, per poi fare ritorno una volta appurato che non sussistono reali minacce alla sopravvivenza, o comunque una volta terminati i lavori.
La presenza di mezzi da lavoro e del personale comporta un disturbo sia per il rumore, sia per la presenza antropica, che può causare l'allontanamento della fauna presente. Questo problema può essere particolarmente grave se va ad interessare specie elusive, poco abituate alla presenza dell'uomo, e soprattutto quando ciò comporta l'alterazione di fasi cruciali del loro ciclo vitale (p.e. compromettendo la riuscita della stagione riproduttiva).
Nel caso in questione, tutte le zone interessate dal cantiere si trovano già in un'area frequentata da persone che usufruiscono della Riserva la fauna presente è già quindi in parte abituata alla presenza antropica.
L'eventuale interferenza dovuto all'incremento di attività nell'area per effetto del cantiere avrà inoltre un effetto pienamente reversibile, venendo a cessare al termine dei lavori. Si può pertanto concludere **che questo tipo di impatto, oltre ad essere locale e reversibile a breve termine, è moderatamente significativo** considerando il numero dei viaggi giorno dei mezzi di cantiere all'interno della viabilità della Riserva e delle Aree Natura 2000.

La fase di cantiere comporterà inevitabilmente la generazione di emissioni sonore e la una presenza umana (per gli addetti al cantiere) diverse rispetto allo stato ante-operam.

Per quanto concerne invece la produzione di emissione sonore, essa interesserà la componente faunistica presente in loco: il fattore di minaccia si concretizza in riferimento alle attività di movimentazione terra limitrofe al Sito ed è riferito all'effetto dissuasivo che l'attività degli operai esprime nei confronti di alcuni Taxa.

Il rumore generato durante il cantiere costituisce una fonte di disturbo, che potrà determinare, anche in questo caso, un allontanamento temporaneo degli animali che frequentano le aree limitrofe.

Nel complesso, gli effetti delle emissioni sonore in fase di cantiere sulle specie presenti nell'area d'intervento si possono ritenere di ridotta entità, date le modalità con cui la fauna solitamente risponde a questo tipo di disturbo: in genere si verifica un iniziale allontanamento degli animali, seguito da un loro ritorno non appena essi percepiscono che la fonte perturbatrice non è associata ad alcun tipo di minaccia concreta per la loro sopravvivenza. Considerata la temporaneità del cantiere, si può ritenere che, una volta terminata la fase di costruzione, l'area potrà essere nuovamente frequentata dagli animali indotti ad allontanarsi durante le fasi di realizzazione dell'opera. Deve essere comunque sottolineato che la fauna locale è già abituata ai lavori in alveo che avvengono annualmente nell'area per la realizzazione dell'argine in ghiaia.

Per questo fattore perturbativo, è stata posta particolare attenzione agli uccelli migratori di interesse comunitario segnalati nel SIC-ZPS. Le specie ornitiche migratorie presenti, indicativamente, arrivano nei siti fra aprile e maggio e depongono le uova nel periodo compreso fra giugno e luglio, per ripartire fra agosto e settembre: il periodo critico in rapporto all'avifauna è quindi quello che le specie utilizzano per nidificare ed allevare i piccoli. Sulla base di queste considerazioni infatti risulta fondamentale quindi che i lavori risultino già avviati in questa fase del ciclo vitale, in modo che gli uccelli siano spinti a nidificare in zone lontane dall'area di intervento, evitando così di influire negativamente sulle loro capacità riproduttive.

Per quanto riguarda i lucertidi, le specie presenti nel sito sono tra le più diffuse nel territorio italiano e si possono incontrare lungo il bordo delle piste sterrate esistenti che verranno utilizzate per l'accesso al cantiere. Tutti i rettili segnalati preferiscono di norma la fuga quando vengono

disturbati dall'uomo. Si può quindi ipotizzare che la presenza dei lavori provochi il naturale allontanamento delle specie presenti.

L'unica interferenza potrebbe verificarsi nel periodo invernale, quando le specie vanno in letargo: sarebbe quindi opportuno che i lavori venissero avviati nel periodo compreso fra i primi di settembre e la prima metà di ottobre, in modo da spingere i rettili a trovare altrove un rifugio in cui nascondersi per il letargo, ma si considera comunque altamente improbabile che i colubridi presenti cerchino all'interno dell'alveo, dove di fatto saranno presenti i mezzi di cantiere, il rifugio in cui nascondersi.

Deve essere poi considerato, come già più volte richiamato, che i cantieri non saranno tutti attivi contemporaneamente, ma saranno diluiti nel tempo e nello spazio, con una conseguente riduzione delle emissioni sonore (e della presenza antropica) che ci sarebbero nella condizione più critica, considerando l'avvio contemporaneo di tutti i cantieri.

A fronte delle considerazioni fatte si può ritenere che **l'impatto del disturbo prodotto dalle emissioni sonore sulla fauna terrestre sarà moderatamente significativa, considerato anche il fatto che gli effetti di questa tipologia di disturbo saranno del tutto temporanei.** Una volta terminate le attività di cantiere non si prevedono, infatti, ripercussioni dirette o indirette sulla fauna (soprattutto di interesse comunitario della ZSC-ZPS) presente dovute alla realizzazione delle opere, in grado di influire in modo significativo sullo svolgimento delle normali attività delle specie presenti nell'area di intervento. Si escludono pertanto interferenze sulla catena trofica e sugli ecosistemi locali.

Si tratta di un impatto legato come detto anche alla temporaneità della fase di cantiere, che sarà diluita nel tempo e nello spazio (per l'attuazione in lotti successivi) e le specie più sensibili al disturbo causato da un eventuale incremento delle emissioni sonore tendono ad allontanarsi inizialmente da una fonte di disturbo, per poi fare ritorno una volta appurato che non sussistono reali minacce alla sopravvivenza, o comunque una volta terminati i lavori.

3.1.6 *RUMORE E CLIMA ACUSTICO*

Gli impatti potenziali individuati sono riportati di seguito. In fase di cantiere potranno essere attuate misure di monitoraggio definite in uno specifico piano volte a verificare l'entità delle

emissioni acustiche in corrispondenza dei possibili recettori sensibili identificati in prossimità delle aree (si veda il paragrafo relativo riportato nel quadro ambientale).

Rumore		**Presenza umana**	**Rumore prodotto dai macchinari e dai mezzi di cantiere**	**Incremento del traffico sulla viabilità locale**
1 - Adeguamento dei manufatti di regolazione e derivazione della cassa di espansione del fiume secchia ed avvio dell'adeguamento dei rilevati arginali del sistema cassa espansione esistente	Intervento A: Adeguamento del manufatto di sbarramento e regolazione dell'invaso	X	X	X
	Intervento B: Adeguamento del manufatto di derivazione nell'invaso laterale	X	X	X
	Intervento C: Opere di svaso e risagomatura cassa in linea	**X**	**X**	**X**
	Intervento D: adeguamento dei tratti arginali contigui ai manufatti	**X**	**X**	**X**
	Intervento E: Arginatura secondaria a valle del manufatto di regolazione	**X**	**X**	**X**
2 - Adeguamento in quota delle arginature della cassa di espansione esistente	Intervento H: Adeguamento delle arginature della cassa d'espansione	**X**	**X**	**X**
	Intervento I: Risagomatura e rimozione sedimenti vasca in linea	**X**	**X**	**X**
3 - Lavori di ampliamento della cassa di laminazione del Fiume Secchia, Comune di Rubiera (RE)	Intervento L: Soglia di sfioro tra l'invaso esistente e l'ampliamento	**X**	**X**	**X**
	Intervento M: Arginature di contenimento dell'invaso in ampliamento	**X**	**X**	**X**

3.1.6.1 PRESENZA UMANA

La presenza antropica può rappresentare una fonte di disturbo per le componenti ambientali della ZSC-ZPS e della Riserva (avifauna e fauna). Corrisponde in particolare alla minaccia identificata nel PdG per la fauna come "disturbo causato dalla presenza degli addetti ai lavori".

Il fattore perturbativo in esame è associato alla presenza di addetti alle lavorazioni per la durata del cantiere stesso. La loro presenza sarà temporanea e quindi si tratta di un effetto reversibile.

La durata del cantiere dipenderà dalla durata dei singoli interventi che saranno spazialmente e temporalmente ben distinti. Di seguito si riporta lo sviluppo temporale degli interventi di progetto. Per informazioni dettagliate sulle diverse fasi si faccia riferimento al cronoprogramma completo.

Tabella 65: Fasi temporali degli interventi di progetto e relativa durata.

Fase	Successione interventi	Localizzazione	Lotto	Durata indicativa (gg lavorativi)
1°	C	Aree a ridosso dei nuovi manufatti di regolazione	1	75
1°	B	Manufatto di derivazione laterale	1	330
2°	E	Argini golenali a valle della cassa in linea	1	112
3°	A	Manufatto di regolazione cassa in linea	1	335
3°	D	Tratti di raccordo tra argini e manufatto di derivazione laterale	1	45
4°	D	Tratti di raccordo tra argini e manufatto di regolazione cassa in linea	1	45
5°	I	Cassa in linea	2	760
5°	H	Arginature cassa in linea e cassa in parallelo	2	830
6°	M	Nuove arginature di contenimento per l'invaso B	3	345
7°	L	Soglia di sfioro tra cassa in parallelo e invaso B	3	82

La zona di intervento è caratterizzata da un'elevata naturalità e dalla presenza di una ricca diversità di specie, soprattutto ornitiche. Alcune considerazioni devono essere effettuate con specifico riferimento alle tempistiche di cantiere, che devono prevedere l'attuazione degli interventi al di fuori di quasi tutto il periodo critico per la deposizione delle uova e la nidificazione.

Si ritiene che l'intervento in oggetto non comporti un'alterazione in grado di stravolgere lo stato di fatto del contesto ambientale e lo svolgimento delle normali attività trofiche e riproduttive delle specie delle aree Natura 2000 indagate in prossimità dei lavori: le lavorazioni interesseranno singole aree ben definite e saranno effettuate in momenti distinti; anche le

maestranze saranno concentrate in una, massimo due aree di intervento per volta. La presenza umana nelle aree di intervento sarà inoltre limitata alla fase di cantiere ed esclusivamente alle ore diurne.

Gli animali più schivi, maggiormente attivi di notte, dopo il crepuscolo e la mattina presto, proprio per il loro comportamento, sono poco sensibili a questo tipo di impatto, peraltro anche gli animali che potenzialmente sono più soggetti a questo tipo effetto perturbativo (avifauna) mostrano un'elevata resilienza in considerazione del fatto che, in genere, essi tendono ad allontanarsi inizialmente da una fonte di disturbo, per poi fare ritorno una volta appurato che non sussistono reali minacce alla sopravvivenza, o comunque una volta terminati i lavori.

Nel caso in questione, infine, tutte le zone interessate dal cantiere si trovano già in un'area frequentata da persone che usufruiscono della Riserva la fauna presente è già quindi in parte abituata alla presenza antropica.

Pertanto **l'impatto di tale fattore perturbativo è quindi da ritenersi moderatamente significativo** verso le componenti faunistiche della ZSC-ZPS, non comportando un'interferenza rilevante sulle specie di interesse comunitario, con particolare riferimento all'avifauna di interesse comunitario identificata e per le quali è stata rilevata un'idoneità ambientale alta.

3.1.6.2 RUMORE PRODOTTO DAI MACCHINARI E DAI MEZZI DI CANTIERE - EMISSIONI SONORE ALL'INTERNO DELL'AREA DI CANTIERE

Per quanto concerne invece il rumore generato dai macchinari e dalle lavorazioni che avranno luogo all'interno delle aree di cantiere, valgono in parte le considerazioni appena esposte in merito agli orari in cui il cantiere sarà operativo, nelle ore diurne e nei giorni feriali, ma è opportuno effettuare un'analisi di maggiore dettaglio rispetto all'entità delle emissioni e delle immissioni sonore. Un'analisi di questo tipo, come si vedrà in seguito, richiede delle ipotesi semplificate che saranno via via illustrate.

Innanzitutto è bene premettere che i livelli di rumore emessi dai macchinari generalmente usati nei cantieri edili dipendono dalla varietà tipologica e dimensionale delle attrezzature, oltre che dalla loro età e dal loro stato di conservazione e manutenzione.

Le emissioni sonore da parte dei mezzi di cantiere sono state condotte schematizzando le sorgenti di emissione sonora (mezzi da costruzione) come puntiformi. Nella tabella che segue è

riportato l'elenco dei principali macchinari che si prevede vengano utilizzati durante la fase di cantiere. Per ciascun macchinario viene indicato la relativa pressione sonora a 1 metro di distanza. I dati riportati sono stati ricavati dalla pubblicazione "*Valutazione del rischio derivante dall'esposizione al rumore durante il lavoro nelle attività edili*" – Collana "*Conoscere per prevenire*", n. 8 – Edito a cura del Centro Paritetico Territoriale (CPT) di Torino.

Tabella 66: Emissioni sonore dei principali macchinari utilizzati in fase di cantiere.

Macchinari	LP dB(A) a 1 metro dalla sorgente
Escavatori per le operazioni di scavo in alveo	100
Autocarri per la movimentazione del materiale all'interno delle aree di cantiere	80
Autobetoniere per l'approvvigionamento del cls per i diaframmi e per i manufatti	110
Macchina per la realizzazione dei diaframmi	110
Autogru/Autocarro con gru	75
Motosega per sfalcio della vegetazione	113
Trattore agricolo con fresa	85
Escavatori per movimentazione vegetazione sfalciata	100
Generatore per attacco elettrico verricelli	100
Trituratore per trinciatura legname	100
Cippatrice	100
Escavatori per le operazioni di ringrosso arginale	100
Ruspa per le operazioni di ringrosso arginale	100
Dumper per le operazioni di ringrosso arginale	75
Rullo a piede di montone	110
Spandicalce	100*
Fresa	95
Grader	105
Rullo liscio	105

*valore stimato in base alla tipologia dei mezzi di cantiere con caratteristiche simili

Al fine di stimare l'impatto acustico di tali sorgenti nelle aree circostanti, si utilizza una legge di propagazione del rumore che tiene conto della sola attenuazione per effetto della divergenza (Harris, 1979):

$L = L_0 - 20 \text{ Log } (r/r_0)$

dove:

L = livello sonoro in decibel ad una distanza "r" dalla sorgente puntiforme;

L_0 = livello sonoro che caratterizza l'emissione della sorgente ad una distanza di riferimento "r_0" dalla sorgente puntiforme.

La somma algebrica di più contributi sonori in uno stesso punto è data dalla formula:

$L = 10 \text{ Log } \Sigma i \ 10L_i/10$

dove:

L_i = contributi unitari delle singole sorgenti.

Durante le attività di cantiere, la generazione di emissioni sonore può essere ricondotta sostanzialmente al funzionamento più o meno simultaneo dei vari macchinari utilizzati; in questi termini, la stima del rumore generato durante il cantiere è caratterizzata da un certo grado di incertezza, dovuto principalmente:

- alla natura intermittente e temporanea dei lavori;
- alla dislocazione dei mezzi ed ai frequenti spostamenti all'interno delle aree di cantiere.

Inoltre, i meccanismi di propagazione e somma dei diversi rumori prodotti sono regolati da formule più complesse di quelle utilizzate in questa sede, dove bisognerebbe considerare la topografia delle aree, i fenomeni atmosferici, la presenza di ostacoli e molti altri fattori.

Lo schema utilizzato per la valutazione delle emissioni sonore da mezzi di cantiere prevede il posizionamento fittizio delle sorgenti di emissione sonora nel baricentro pesato del cantiere e si è quindi considerato che l'emissione acustica sia costituita da una sorgente puntuale e continua, avente livello di pressione sonora pari alla somma logaritmica dei livelli sonori dei singoli macchinari.

Dall'analisi dell'ubicazione delle zone di cantiere si può affermare quanto segue:

- i cantieri non saranno attivi tutti contemporaneamente, ma avranno una lottizzazione sia spaziale che temporale, questa caratteristica permetterà di rendere la stima dell'ubicazione delle emissioni piuttosto affidabile;
- le operazioni più critiche saranno quelle che prevedono la presenza contemporanea di più mezzi, le cui emissioni andranno a sommarsi secondo le sopracitate formule.

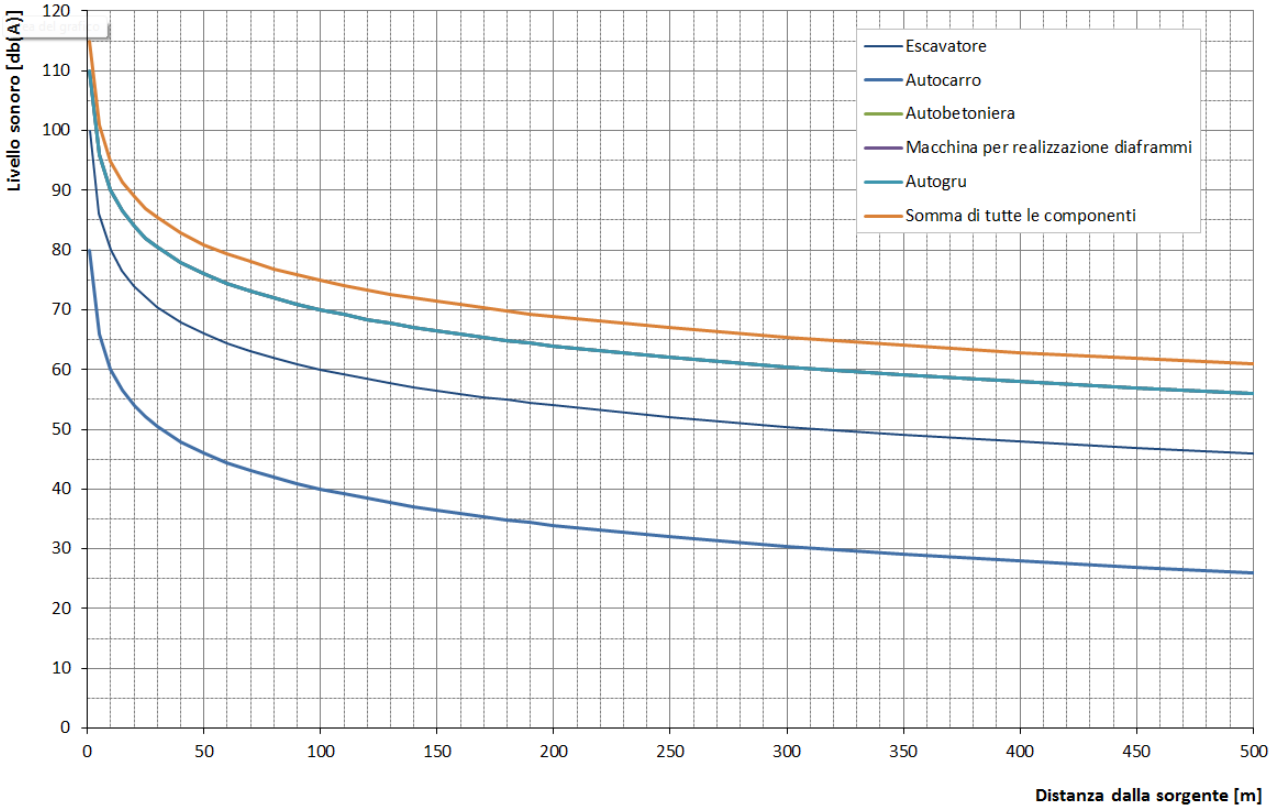
Per quanto concerne invece la localizzazione del baricentro fittizio e la distanza tra questo ed i recettori sensibili presenti nell'intorno delle aree di cantiere, data la dislocazione degli interventi previsti, è assai difficile definire una distanza precisa (o una distanza minima) tra sorgente sonora – o baricentro del cantiere – e recettore sensibile. L'analisi sarà condotta facendo riferimento ai recettori sensibili identificati nel quadro ambientale. **Anche in caso di**

superamento del limite normativo, per la fase di cantiere verranno richieste autorizzazioni in deroga per attività rumorose temporanee.

Nei grafici seguenti viene riportato l'andamento del livello sonoro in funzione della distanza nei seguenti casi:

- con il funzionamento dei singoli mezzi/macchinari;
- nell'ipotesi di funzionamento simultaneo di tutti i macchinari;
- per ogni area di cantiere.

Figura 274: Andamento del livello sonoro in fase di cantiere sulla base dei mezzi impiegati per il cantiere A.



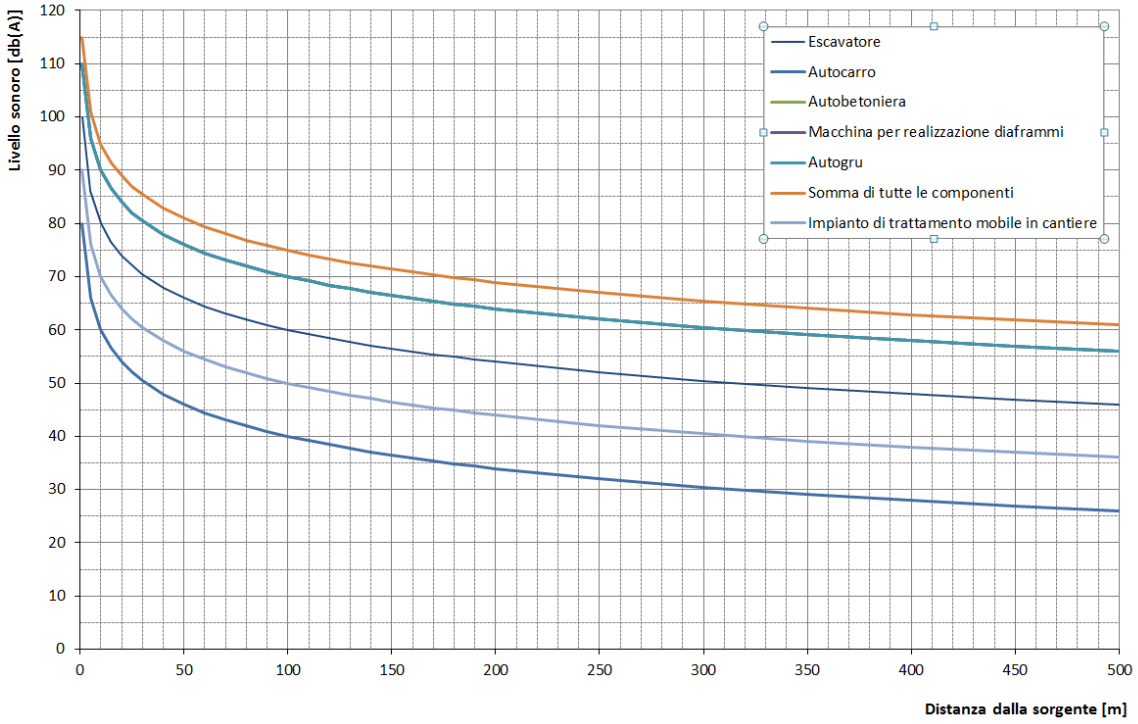
Il cantiere A (Figura 274) dista oltre un chilometro rispetto ai tre recettori sensibili considerati, nello specifico:

- R1: 1.400 m;
- R2: 1300 m;
- R3: 1.900 m.

Anche per quanto concerne il cantiere B (Figura 275) i recettori si trovano ad una distanza superiore ai 500 m, nello specifico:

- R1: 1.500 m;
- R2: 1100 m;
- R3: 1.300 m.

Figura 275: Andamento del livello sonoro in fase di cantiere sulla base dei mezzi impiegati per il cantiere B.



Per il cantiere C (Figura 276) e per il cantiere D (Figura 277) vale quanto riportato per i cantieri A e B, essendo le stesse aree di intervento.

Figura 276: Andamento del livello sonoro in fase di cantiere sulla base dei mezzi impiegati per il cantiere C.

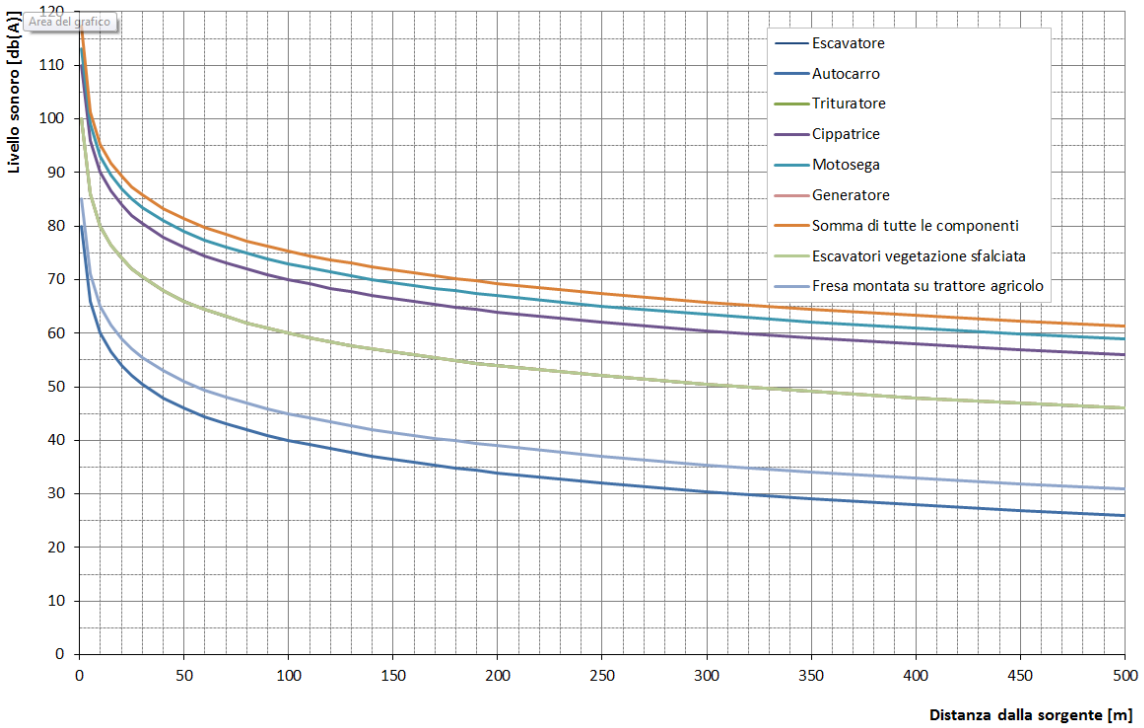


Figura 277: Andamento del livello sonoro in fase di cantiere sulla base dei mezzi impiegati per il cantiere D.

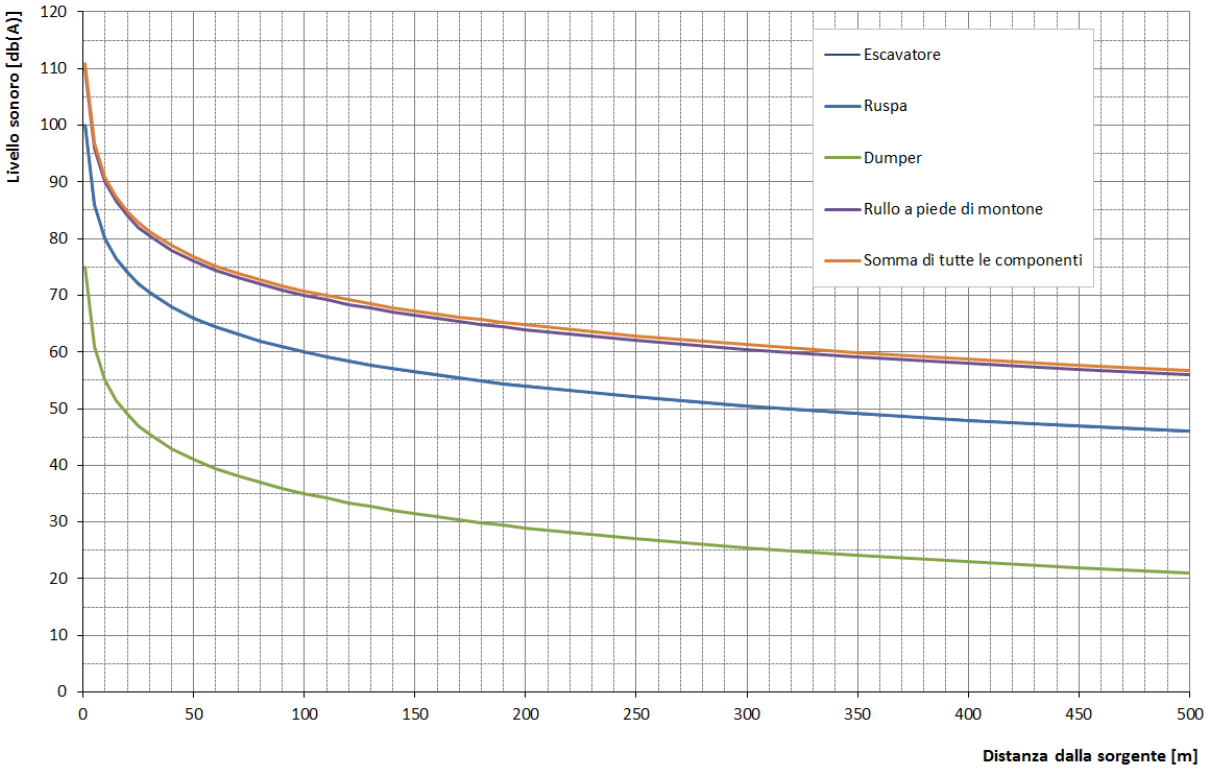
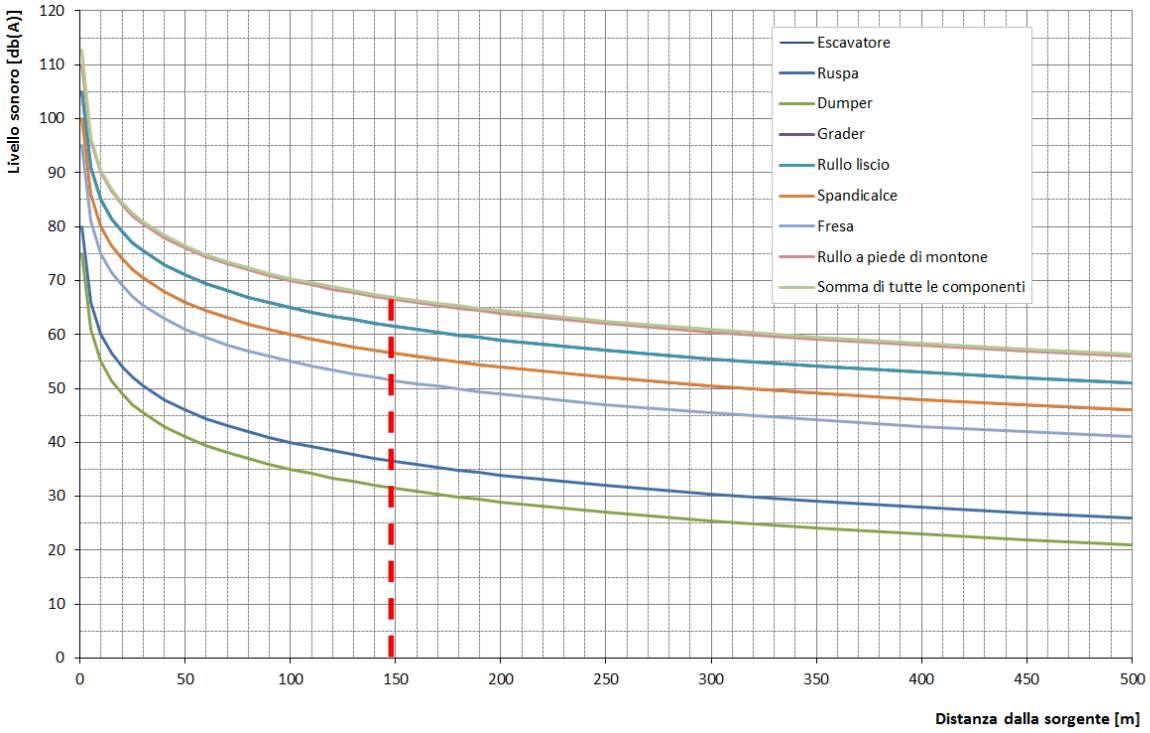


Figura 278: Andamento del livello sonoro in fase di cantiere sulla base dei mezzi impiegati per i cantieri E ed H.



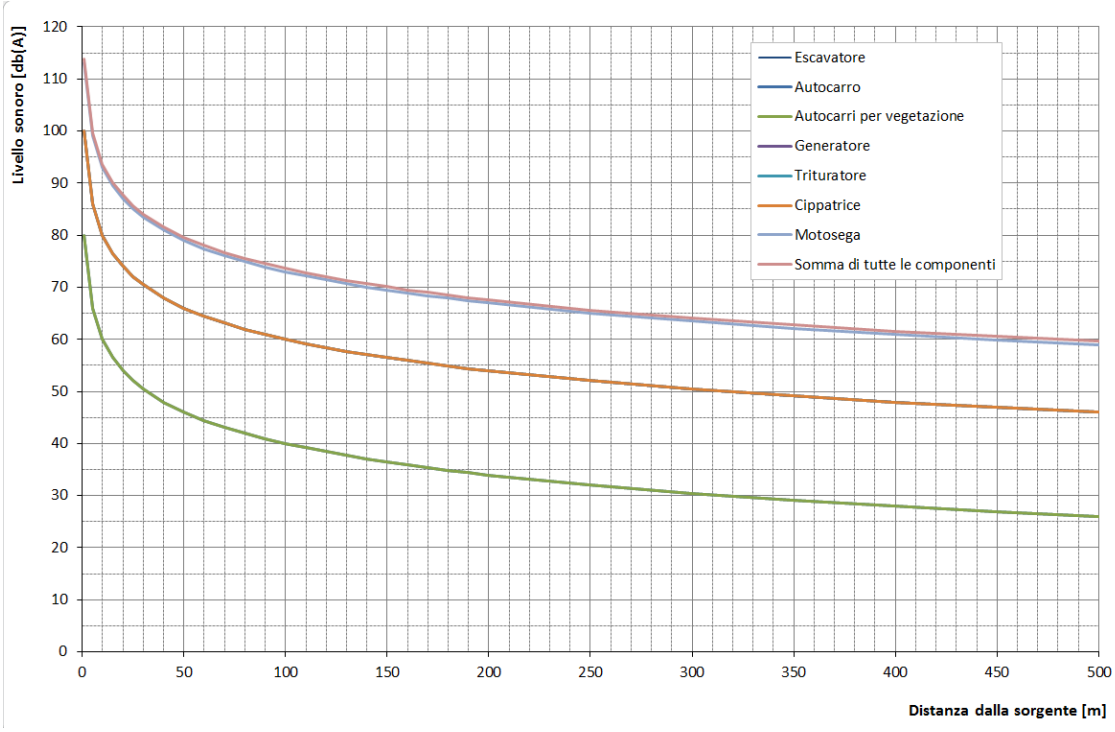
In cantiere E, data la distanza rispetto ai recettori R1, R2 ed R3 sarà ininfluente (Figura 278). Potranno nel caso, prima dell'inizio della fase di cantiere, essere effettuati dei rilievi fonometrici *ad hoc* presso i due punti di seguito identificati su ortofoto (Figura 279), se necessario. L'area è già caratterizzata da un clima acustico elevato data la presenza dell'autostrada A1 e dello svincolo autostradale in uscita.

Per il cantiere H sono invece localizzati vicino all'adeguamento arginale relativo al profilo 6 i recettori R1 ed R2, localizzati a circa 150 m dalle arginature. Nell'ipotesi peggiore che tutti i mezzi siano attivi contemporaneamente nell'area, il livello di pressione sonora si alzerà fino a 70 dB (A) ad una distanza di 150 m.

Figura 279: Nuovi punti da considerare per nuovi rilievi fonometrici integrativi durante la fase di cantiere (se necessario)

Per quanto concerne il cantiere I (Figura 280), valgono le considerazioni riportate per i cantieri A e B (distanze superiori ad un chilometro dai recettori R1, R2 e R3).

Figura 280: Andamento del livello sonoro in fase di cantiere sulla base dei mezzi impiegati per il cantiere I.



Il cantiere L (Figura 281) dista una distanza superiore ai 500 m rispetto ai recettori R1,R2 e R3, come di seguito specificato:

- R1: 600 m;
- R2: 750 m;
- R3: 1.100 m.

Il cantiere M (Figura 282) è quello localizzato più vicino ai recettori sensibili, dato che le arginature saranno realizzate in aree prossimi agli stessi. Le distanze, nei punti dove il cantiere dell'arginatura sarà più vicino ai recettori R1, R2 e R3 è di seguito specificato:

- R1: 550 m;
- R2: 200 m;
- R3: 100 m.

Il livello sonoro presso i recettori R2 e R3 si alzerà fino a 70 dB (A) nel caso peggiore in cui tutti i macchinari siano attivi contemporaneamente.

Figura 281: Andamento del livello sonoro in fase di cantiere sulla base dei mezzi impiegati per il cantiere L.

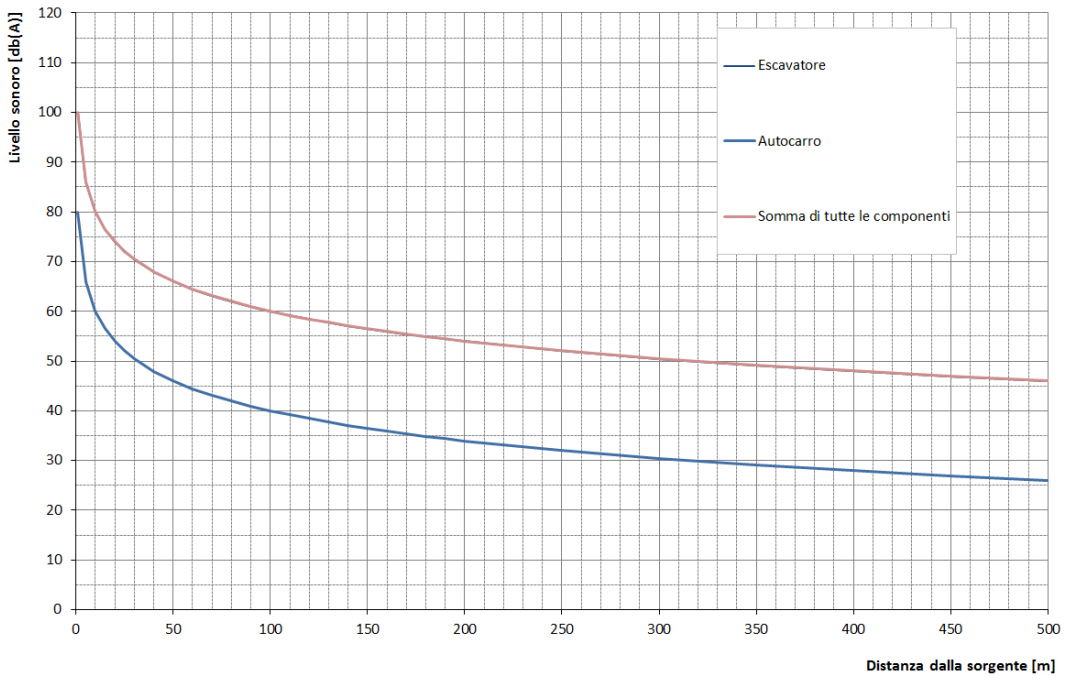
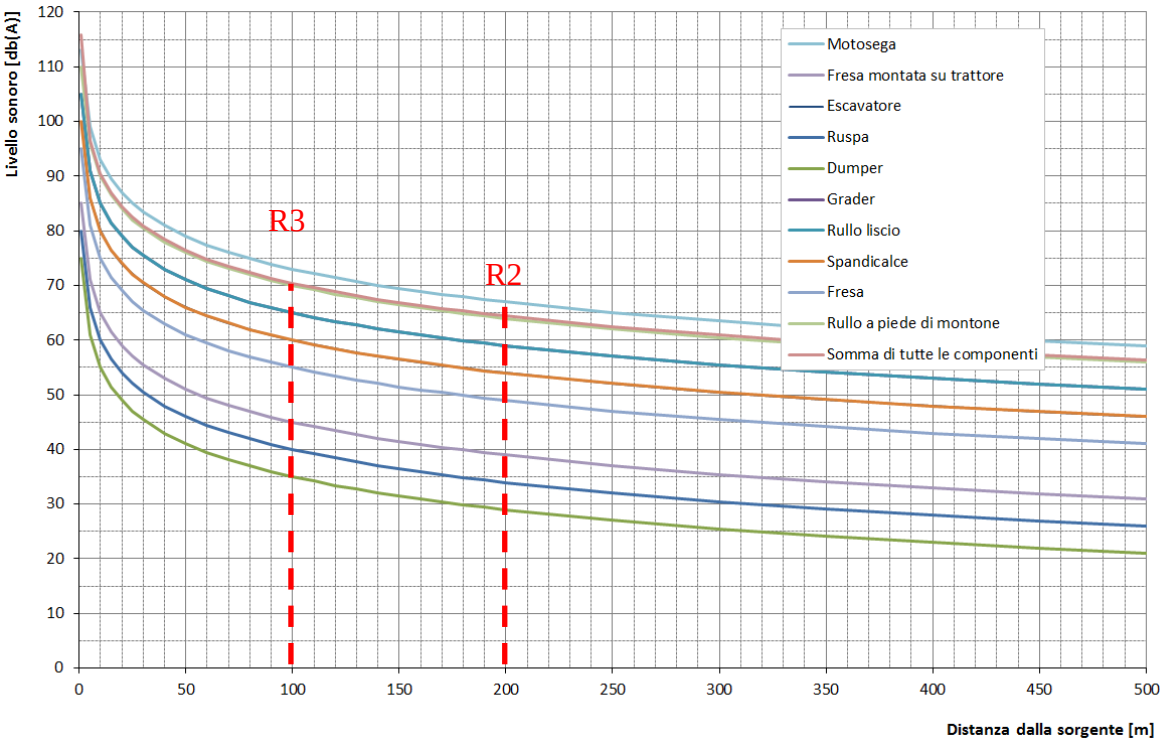


Figura 282: Andamento del livello sonoro in fase di cantiere sulla base dei mezzi impiegati per il cantiere M.



Nei grafici sovrastanti si osserva un numero inferiore di curve rispetto alla tipologia di mezzi impiegati, in quanto alcuni mezzi di cantiere presentano lo stesso livello di emissione, nello specifico:

- escavatori, generatore elettrico, trituratore legname, cippatrice, ruspa, spandicalce presentano lo stesso livello di emissione (pari a 100 dB (A));
- autobetoniere, macchina per la realizzazione dei diaframmi, rullo a piede di montone presentano lo stesso livello di emissione (pari a 110 dB (A));
- grader e rullo liscio presentano lo stesso livello di emissione (pari a 105 dB (A));
- autogru e dumper presentano lo stesso livello di emissione (pari a 75 dB (A)).

Prima di commentare i risultati ottenuti, è opportuno fare qualche ulteriore precisazione riguardo alla metodologia utilizzata e ai risultati ottenuti:

- i valori di pressione sonora ottenuti costituiscono dei valori transitori associati alla sola fase di cantiere;

- il metodo utilizzato per il calcolo delle emissioni sonore del cantiere non tiene conto dell'attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria e del terreno, della presenza di barriere naturali e artificiali e pertanto tende a sovrastimare i valori;
- il livello sonoro equivalente reale sarà inferiore a quello calcolato, in quanto la metodologia utilizzata adotta l'ipotesi semplificativa della contemporaneità nell'operatività di tutti i mezzi; tale condizione è chiaramente peggiorativa in quanto **è improbabile che tutti i mezzi presenti in cantiere siano in funzione contemporaneamente**;
- **i singoli cantieri non saranno mai attivi tutti contemporaneamente**, ma hanno uno sfasamento temporale come da cronoprogramma.

Ciò premesso, confrontando i risultati ottenuti con i limiti di immissione ed emissione indicati dal Legge n° 447, si può affermare che:

- i recettori sensibili individuati sono stati inseriti in una zona soggetta al limite della classe III della zonizzazione comunale (Area di tipo misto):
- la classe III ha limite diurno di 60 dBA e limite notturno di 50 dBA;
- durante il periodo in cui sarà operativo il cantiere, in fronte al recettore sensibile individuato a circa 100 m dall'area di cantiere M (R3), i valori di immissione cresceranno rispettivamente fino a 70 dB(A), valore massimo ipotizzato dovuto all'ipotetico impiego di tutti i mezzi contemporaneamente;
- per quanto concerne invece l'emissione i limiti diurni non saranno rispettati in corrispondenza del cantiere, nell'ipotesi di funzionamento contemporaneo di tutti i mezzi. Il cantiere opererà solamente in orari di lavoro diurni, pertanto il clima acustico notturno non subirà alcuna perturbazione.

La presenza dei cantieri altererà temporaneamente il clima acustico locale, ma in tale fase, le criticità del rumore saranno al limite superato con apposite autorizzazioni in deroga. In corrispondenza dell'abitato di Marzaglia saranno inoltre posate delle barriere antirumore nei punti di accessibilità alle aree di cantiere (accesso n.1), a partire dalla viabilità principale.

Dal momento che non sussistono impatti significativi sul comparto rumore, per la fase di cantiere non si prevedono soluzioni alternative a quella proposta.

Considerando la tipologia di impatto (di tipo diretto e temporaneo sulla componente "Rumore"), tale **fattore perturbativo** si può ritenere **moderatamente significativo,** in quanto le modalità di gestione dei cantieri (su spazi temporali diversi) permettono di non compromettere in modo critico il clima acustico locale, vista la lottizzazione temporale degli interventi e la suddivisione in più aree di cantiere; inoltre deve essere considerata la temporaneità della fase di cantiere.

Le emissioni sonore saranno concentrate principalmente all'interno delle aree di cantiere.

Le operazioni in cui sarà prevista la generazione di emissioni sonore sono legate a specifiche lavorazioni oltre agli scavi ed al trasporto di materiali, relative all'adeguamento delle arginature, al trasporto del materiale di scavo all'interno delle aree di cantiere e alla realizzazione dei manufatti.

I mezzi dovranno rispettare le normative in termini di emissioni acustiche e verranno utilizzati per la sola durata dei lavori e, in ogni caso, si tratterà di un impatto di natura temporanea e reversibile: **una volta terminate le attività di cantiere si ristabiliranno infatti le normali condizioni atmosferiche *ante-operam***.

3.1.6.3 INCREMENTO DEL TRAFFICO SULLA VIABILITA' LOCALE E NELLE AREE DI CANTIERE

Per ulteriori dettagli si rimanda al par.5.2.1 dove sono esaminati nel dettagli i movimenti dei mezzi sulla viabilità locale e interna alle aree di cantiere.

3.1.7 *VIABILITÀ*

Gli impatti potenziali individuati sono riportati di seguito. Sicuramente in fase di cantiere si verificherà un incremento del traffico sulla viabilità locale, oltre al movimento dei mezzi di cantiere sulle piste di cantiere (viabilità interna alla Riserva).

Viabilità	**Incremento del traffico sulla viabilità locale**

Viabilità		**Incremento del traffico sulla viabilità locale**
1 - Adeguamento dei manufatti di regolazione e derivazione della cassa di espansione del fiume secchia ed avvio dell'adeguamento dei rilevati arginali del sistema cassa espansione esistente	Intervento A: Adeguamento del manufatto di sbarramento e regolazione dell'invaso	X
	Intervento B: Adeguamento del manufatto di derivazione nell'invaso laterale	X
	Intervento C: Opere di svaso e risagomatura cassa in linea	X
	Intervento D: adeguamento dei tratti arginali contigui ai manufatti	X
	Intervento E: Arginatura secondaria a valle del manufatto di regolazione	X
2 - Adeguamento in quota delle arginature della cassa di espansione esistente	Intervento H: Adeguamento delle arginature della cassa d'espansione	X
	Intervento I: Risagomatura e rimozione sedimenti vasca in linea	X
3 - Lavori di ampliamento della cassa di laminazione del Fiume Secchia, Comune di Rubiera (RE)	Intervento L: Soglia di sfioro tra l'invaso esistente e l'ampliamento	X
	Intervento M: Arginature di contenimento dell'invaso in ampliamento	X
1 - Adeguamento dei manufatti di regolazione e derivazione della cassa di espansione del fiume secchia ed avvio dell'adeguamento dei rilevati arginali del sistema cassa espansione esistente	Intervento A: Adeguamento del manufatto di sbarramento e regolazione dell'invaso	X
	Intervento B: Adeguamento del manufatto di derivazione nell'invaso laterale	X

3.1.7.1 INCREMENTO DEL TRAFFICO SULLA VIABILITA' LOCALE E NELLE AREE DI CANTIERE

Per ulteriori dettagli si rimanda al par.5.2.1 dove sono esaminati nel dettaglio i movimenti dei mezzi sulla viabilità interna alle singole aree di cantiere e sulla viabilità locale.

Si sottolinea solamente come il traffico sulla viabilità locale comprende:

- i viaggi giorno delle autobetoniere dalla sede dell'impresa fino alle aree di cantiere;
- i viaggi degli autocarri da siti di intervento alla discarica (Lotto 1), per smaltire i 5.050 mc di materiali di scavo in esubero.

Sulla viabilità interne alla Riserva, ovvero la viabilità di cantiere, sono stati considerati i viaggi giorno degli autocarri interni al cantiere per il trasporto del sedimento scavato dalle aree di scavo (siti C ed I) alle altre aree di intervento, dove sarà impiegato per l'adeguamento delle arginature o la costruzione dei nuovi argini.

I percorsi utilizzati nell'ambito del trasporto dei materiali sono presentati nella cartografia allegata al Quadro di Riferimento Progettuale, che descrive nel dettaglio i percorsi previsti in fase di cantiere per ogni lotto, con particolare riferimento ai mezzi pesanti impegnati nelle attività di trasporto del materiale scavato all'interno dei diversi cantieri: si tratta della viabilità interna alla Riserva.

Sulla base dei risultati ottenuti, si tratta di un impatto moderatamente significativo.

3.1.8 *SISTEMA INSEDIATIVO E SALUTE PUBBLICA*

Gli impatti potenziali individuati sono riportati di seguito. Le uniche interazioni con la popolazione e la salute pubblica sono ascrivibili a:

- emissioni di inquinanti gassosi;
- propagazione di polveri;
- emissioni sonore;
- incremento del traffico sulla viabilità locale;
- intrusione visiva data dalle strutture di cantiere e riduzione della fruibilità delle aree della Riserva.

Sistema insediativo e salute pubblica		**Emissioni di inquinanti gassosi**	**Propagazione di polveri**	**Produzione di rumore**	**Incremento del traffico sulla viabilità locale**	**Intrusione visiva data dalle strutture di cantiere**	**Riduzione della fruibilità delle aree della Riserva**
1 - Adeguamento dei manufatti di regolazione e derivazione della cassa	Intervento A: Adeguamento del manufatto di sbarramento e regolazione dell'invaso	X	X	X	X	X	X

Sistema insediativo e salute pubblica		**Emissioni di inquinanti gassosi**	**Propagazione di polveri**	**Produzione di rumore**	**Incremento del traffico sulla viabilità locale**	**Intrusione visiva data dalle strutture di cantiere**	**Riduzione della fruibilità delle aree della Riserva**
di espansione del fiume secchia ed avvio dell'adeguamento dei rilevati arginali del sistema cassa espansione esistente	Intervento B: Adeguamento del manufatto di derivazione nell'invaso laterale	X	X	X	X	X	X
	Intervento C: Opere di svaso e risagomatura cassa in linea	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
	Intervento D: adeguamento dei tratti arginali contigui ai manufatti	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
	Intervento E: Arginatura secondaria a valle del manufatto di regolazione	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	
2 - Adeguamento in quota delle arginature della cassa di espansione esistente	Intervento H: Adeguamento delle arginature della cassa d'espansione	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
	Intervento I: Risagomatura e rimozione sedimenti vasca in linea	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	
3 - Lavori di ampliamento della cassa di laminazione del Fiume Secchia, Comune di Rubiera (RE)	Intervento L: Soglia di sfioro tra l'invaso esistente e l'ampliamento	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	
	Intervento M: Arginature di contenimento dell'invaso in ampliamento	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	

I singoli impatti sono stati analizzati con riferimento ai singoli comparti ambientali direttamente interessati (atmosfera, suolo e sottosuolo, viabilità, paesaggio e fruibilità delle aree della Riserva).

Il progetto in esame non comporta l'utilizzo di apparecchiature in grado di generare emissioni elettromagnetiche potenzialmente nocive.

Nel complesso si riassume quanto di seguito analizzato:

- le emissioni di inquinanti gassosi non saranno tali da alterare lo stato locale della qualità dell'aria, considerando soprattutto lo sfasamento temporale dei diversi cantieri;
- la propagazione di polveri sarà sulla viabilità interna alla Riserva e quindi non localizzata in prossimità delle abitazioni principali. Sarà in ogni caso prevista la bagnatura delle piste nei periodi di maggior siccità;
- le emissioni sonore e l'incremento del traffico sulla viabilità locale analizzati nel paragrafo precedente non sono tali da alterare il clima acustico locale, anche considerando le tempistiche temporali degli interventi;
- l'intrusione visiva data dalle strutture di cantiere non sarà significativa;
- la riduzione della fruibilità delle aree della Riserva è stata analizzata prevedendo un cronoprogramma articolato su più fasi temporali, che permettono di tenere aperto aree della Riserva in periodi diversificati.

3.1.9 *IMPATTI SUL PAESAGGIO E SUL PATRIMONIO STORICO-ARCHITETTONICO*

Gli impatti potenziali individuati sono riportati di seguito. In fase di cantiere si verificherà l'iniziale impatto sul paesaggio conseguente alla presenza del cantiere e del taglio della vegetazione per la creazione delle aree di cantiere.

Paesaggio e patrimonio storico-architettonico		**Intrusione visiva data dalle strutture di cantiere**	**Compromissione archeologica dell'area**
1 - Adeguamento dei manufatti di regolazione e derivazione della cassa di espansione del fiume secchia ed avvio dell'adeguamento dei rilevati arginali del sistema cassa espansione esistente	Intervento A: Adeguamento del manufatto di sbarramento e regolazione dell'invaso	X	
	Intervento B: Adeguamento del manufatto di derivazione nell'invaso laterale	X	
	Intervento C: Opere di svaso e risagomatura cassa in linea	X	
	Intervento D: adeguamento dei tratti arginali contigui ai manufatti	X	

Paesaggio e patrimonio storico-architettonico		**Intrusione visiva data dalle strutture di cantiere**	**Compromissione archeologica dell'area**
	Intervento E: Arginatura secondaria a valle del manufatto di regolazione	X	
2 - Adeguamento in quota delle arginature della cassa di espansione esistente	Intervento H: Adeguamento delle arginature della cassa d'espansione	X	
	Intervento I: Risagomatura e rimozione sedimenti vasca in linea	X	
3 - Lavori di ampliamento della cassa di laminazione del Fiume Secchia, Comune di Rubiera (RE)	Intervento L: Soglia di sfioro tra l'invaso esistente e l'ampliamento	X	
	Intervento M: Arginature di contenimento dell'invaso in ampliamento	X	

3.1.9.1 INTRUSIONE VISIVA DATA DALLE STRUTTURE DI CANTIERE

In fase di cantiere, si genererà un'occupazione temporanea di superficie in corrispondenza delle aree di lavoro. Tale occupazione riguarda la fase di cantiere, ma le superfici occupate in fase di cantiere sono anche equiparabili alle superfici occupate dai manufatti durante la fase di esercizio, poiché l'area di cantiere coincide con l'ingombro dei manufatti.

In corrispondenza delle arginature, l'area di cantiere corrisponderà essenzialmente al tracciato in esercizio delle opere, per l'accesso saranno utilizzate le piste esistenti, che garantiscono una buona accessibilità alle aree di lavoro.

Sarà previsto il taglio di piante e l'interessamento di vegetazione arboreo-arbustiva soprattutto per le aree relative all'intervento I e in alcune zone delle arginature dove è rilevata la presenza di vegetazione. Si rimanda per ulteriori dettagli alla tavola delle interferenze con la vegetazione esistente.

Alcuni interventi determineranno l'effettuazione di ingenti movimenti terra, soprattutto nell'area a monte del manufatto regolatore, come meglio dettagliato nel paragrafo relativo.

Per la realizzazione del nuovo manufatto sarà effettuata la parziale demolizione della traversa esistente, oltre alla completa demolizione del manufatto di derivazione laterale esistente per la realizzazione del nuovo (intervento B).

In cantiere non saranno presenti elementi di forte intrusione visiva, ma saranno visibili i mezzi di cantiere e le aree di cantiere oggetto di movimento terra, come già dettagliato.

L'accesso dei mezzi al cantiere è previsto tramite le piste bianche della Riserva, ben collegate con la viabilità dell'area.

Deve essere tuttavia considerato che i cantieri non saranno attivi tutti contemporaneamente, ma saranno realizzati con una cadenza e una lottizzazione anche temporale. Questa gestione attenta del cronoprogramma permetterà di rendere fruibili da parte dei turisti e dei visitatori quasi tutte le aree della Riserva, ad eccezione di quelle oggetto di intervento in base alla fase.

Sulla base delle considerazioni sopra riportate l'impatto viene considerato **non significativo.**

Per ogni intervento sono di seguito analizzati gli impatti in fase di cantiere, in caso di presenza di scavi che possano determinare delle interferenze dal punto di vista archeologico.

3.1.9.2 COMPROMISSIONE ARCHEOLOGICA DELL'AREA

Sono di seguito riportate le principali considerazioni riportate nella valutazione preventiva dell'interesse archeologico allegata al progetto, con particolare riferimento alle operazioni di scavo.

3.1.9.2.1 LOTTO 1

Adeguamento dei manufatti di regolazione e derivazione della cassa di espansione del fiume secchia ed avvio dell'adeguamento dei rilevati arginali del sistema cassa espansione esistente - Interventi A, B, C, D, E, G

L'intervento A prevede l'adeguamento del manufatto regolatore con terreno di riporto per il sovralzo arginale, oltre allo scavo nella zona antistante il manufatto regolatore esistente (una parte dello scavo era già stato realizzato nei recenti lavori effettuati nel 2016).

L'intervento B, con l'adeguamento del manufatto di derivazione laterale non prevede interventi di scavo, ma solamente l'utilizzo di terreno di riporto per la realizzazione del corpo arginale.

Con l'intervento C, che riguarda le opere di svaso e la risagomatura della cassa in linea, sono invece previsti scavi e rimodellamenti spondali (nell'immagine sotto riportato le aree di scavo sono retinate in giallo).

Figura 283: Localizzazione delle aree di scavo – intervento C.

Con l'intervento D, che prevede la creazione dei tratti di raccordo con le arginature esistenti, non sono previsti interventi di scavo profondi, ma solamente riporti di terra per la creazione dei rilevati arginali di raccordo con i nuovi manufatti (dopo asportazione del cotico erboso per circa 50 cm).

Comprese sempre nell'ambito del lotto A sono previste altre opere nella zona a valle del manufatto di regolazione in territorio di Campogalliano e in territorio di Modena; nello specifico si tratta dell'intervento E.

L'intervento E, in territorio di Campogalliano, prevede la creazione *ex novo* di un argine golenale a valle del manufatto di regolazione, senza prevedere interventi di scavo profondi, ma solamente riporti di terra per la creazione dell'argine, dopo asportazione del cotico erboso per uno spessore di circa 50 cm.

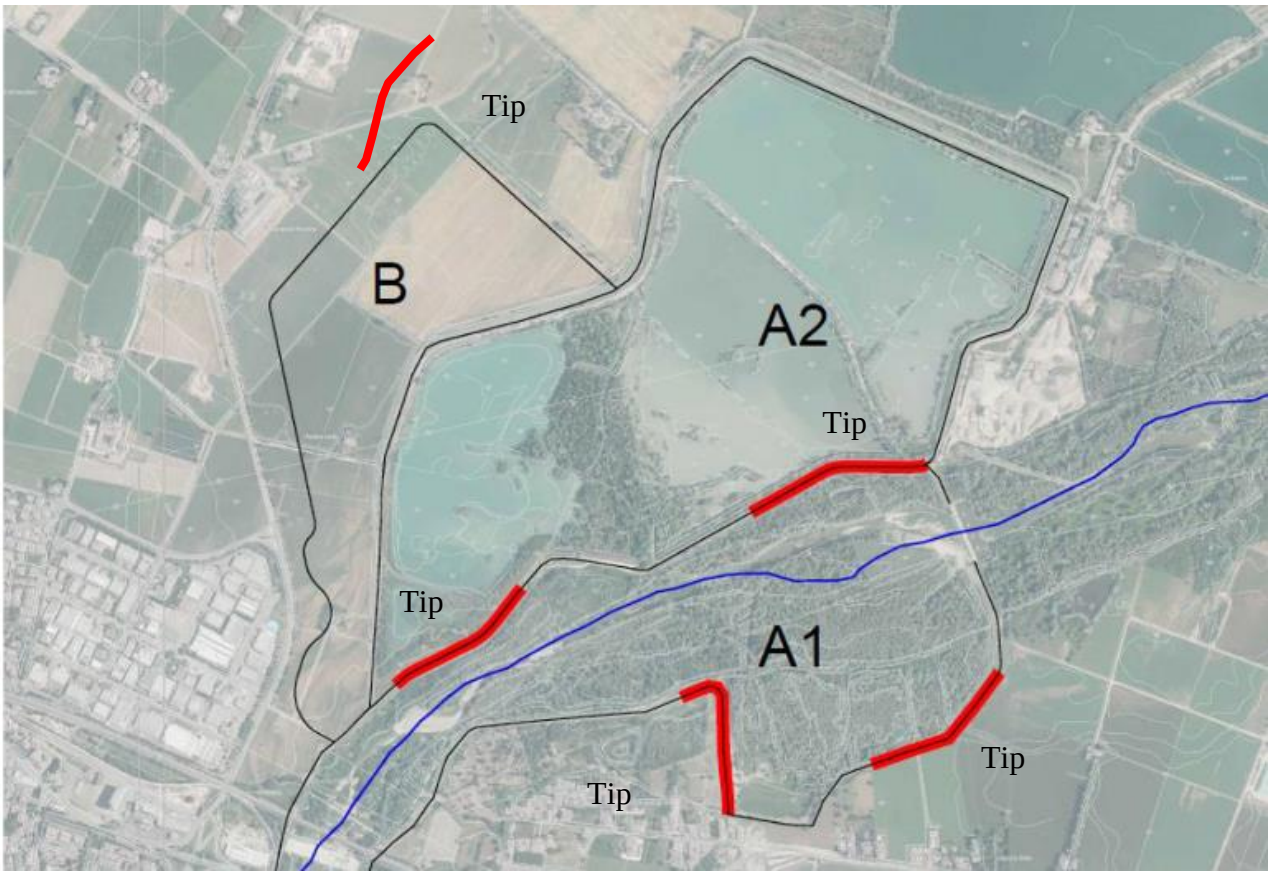
3.1.9.2.2 LOTTO 2

Adeguamento in quota delle arginature della cassa di espansione esistente

All'interno del lotto B è ricompreso l'intervento H, con adeguamento dei rilevati arginali esistenti, prevedendo lo scavo delle sezioni per l'adeguamento dell'argine, dopo asportazione del cotico erboso.

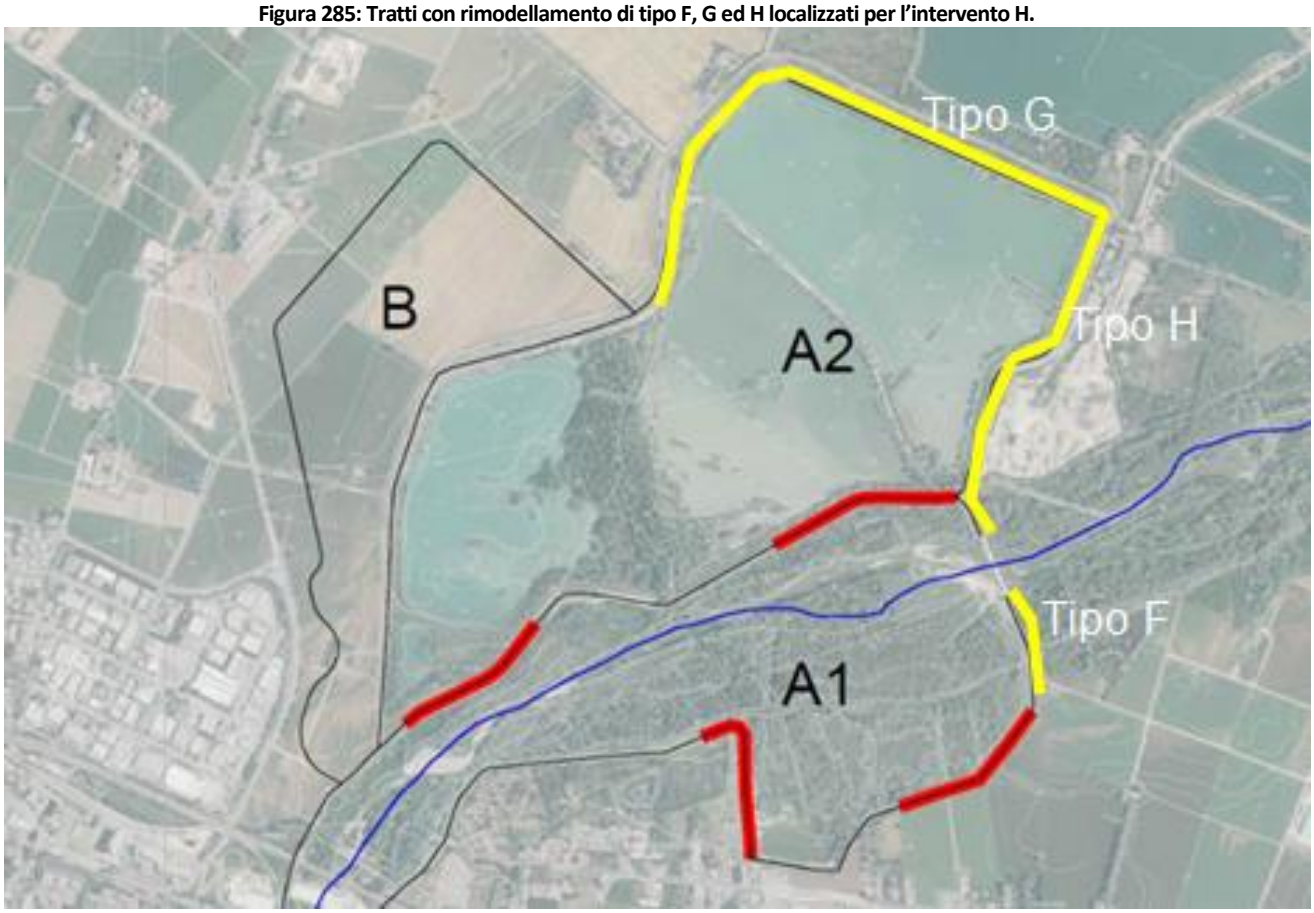
In corrispondenza di alcuni tratti con rimodellamento di tipo "C", "E" e parte del "G" dell'invaso A2 è prevista la messa in opera *ex novo* di diaframmi con funzione di taglione idraulico al piede dei rilevati arginali. La realizzazione dei diaframmi comporta la creazione di elementi strutturali continui di spessore di 0,6 m fino a profondità di 10 e 12 m (Figura 284) che vanno quindi a interferire con il deposito stratigrafico potenzialmente a rischio archeologico.

Figura 284: Tratti con rimodellamento di tipo "C" e "E" in cui è prevista la realizzazione ex novo di diaframmi.



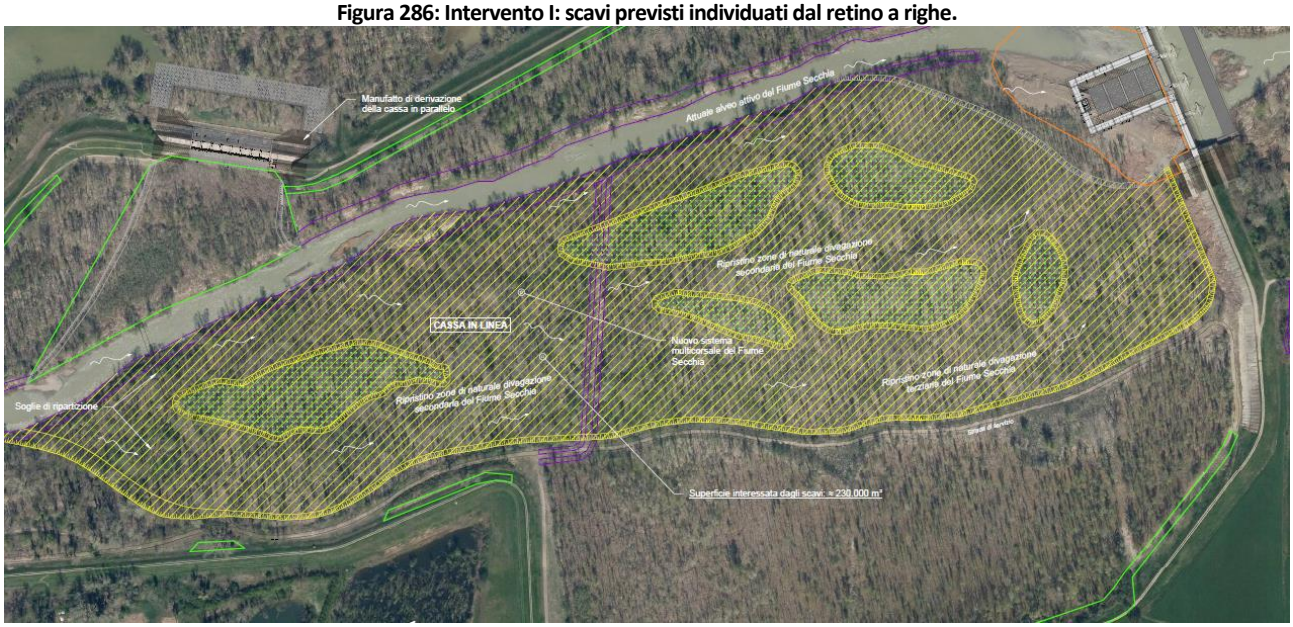
Nei tratti con rimodellamenti di tipo "F", "G" e "H" è previsto un prolungamento verso l'alto di circa 3-4 m di diaframmi già presenti, intaccando i depositi arginali esistenti (Figura 290).

Figura 285: Tratti con rimodellamento di tipo F, G ed H localizzati per l'intervento H.



Nel Lotto B è ricompreso anche l'intervento I (Figura 286), dove è prevista la risagomatura e la rimozione dei sedimenti della vasca in linea con scavi a ridosso dei manufatti, per una profondità compresa tra i 2 m e i 4,44 m. è inoltre previsto il riporto di terra per la creazione delle isole.

Figura 286: Intervento I: scavi previsti individuati dal retino a righe.



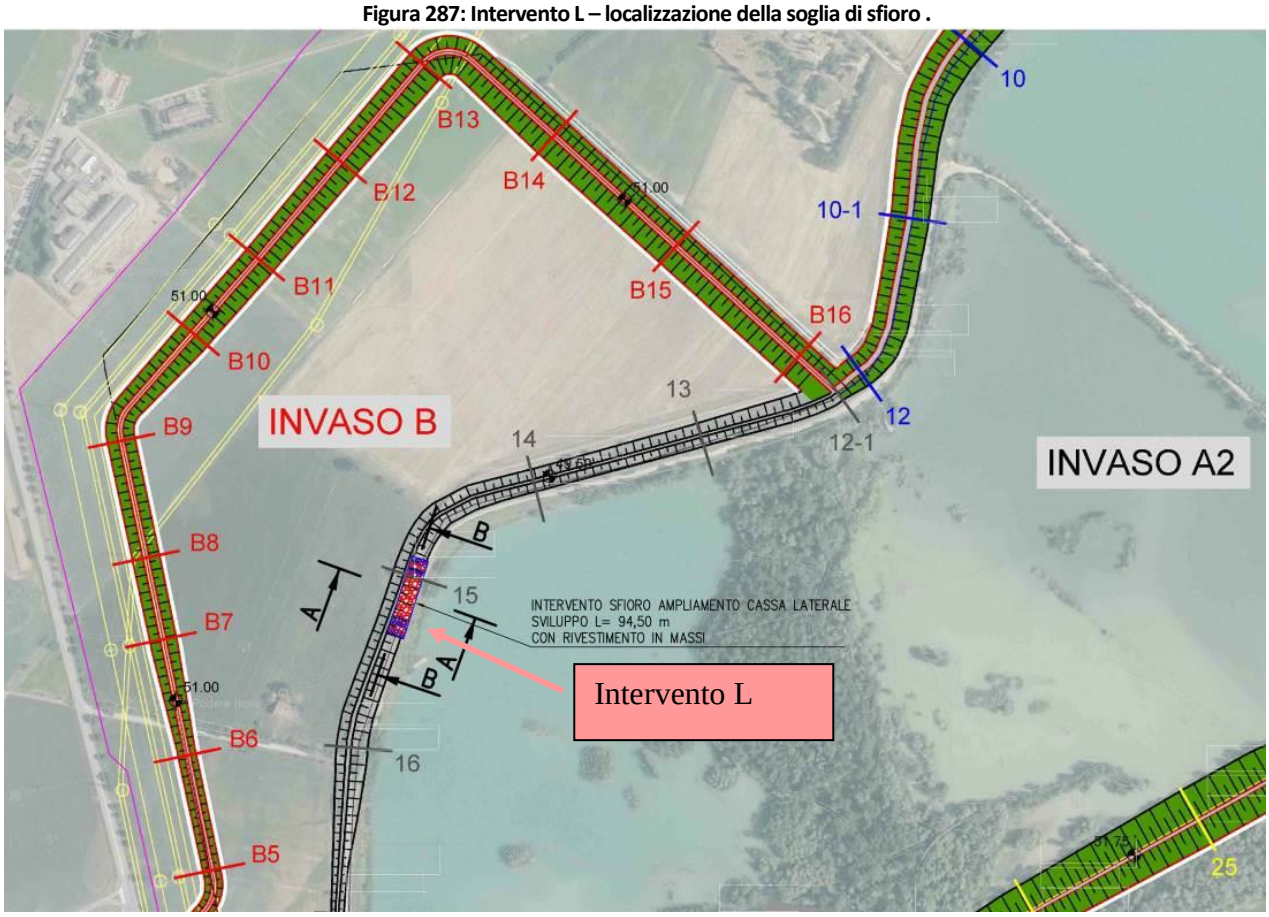
3.1.9.2.3 LOTTO 3

Lavori di ampliamento della cassa di espansione del Fiume Secchia (Comune di Rubiera)

Nel Lotto 3 sono ricompresi gli interventi L ed M.

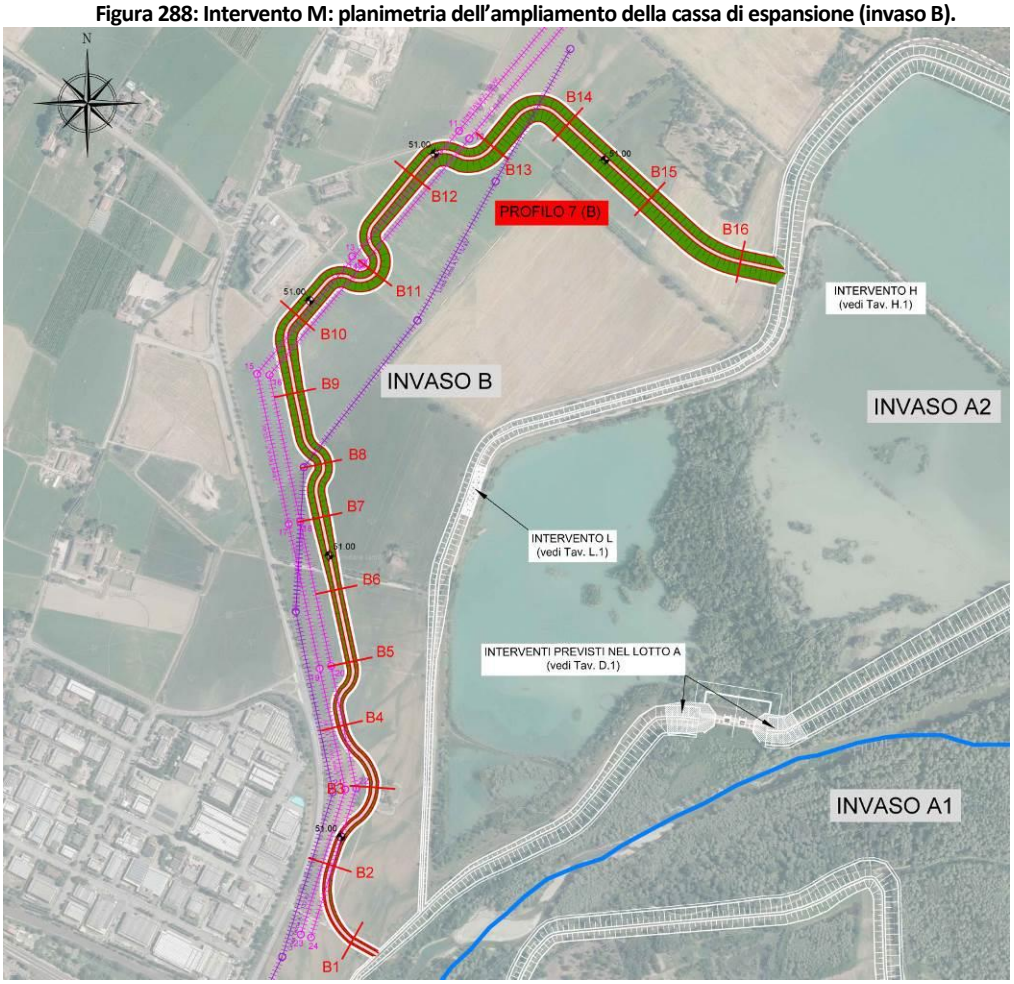
L'intervento L (Figura 287) prevede la realizzazione di una soglia di sfioro per l'ampliamento della cassa laterale e la creazione del nuovo invaso B, con lo scavo dell'argine esistente per una lunghezza di circa 94,5 m, una larghezza di circa 80 m ed una profondità massima di circa 9 m.

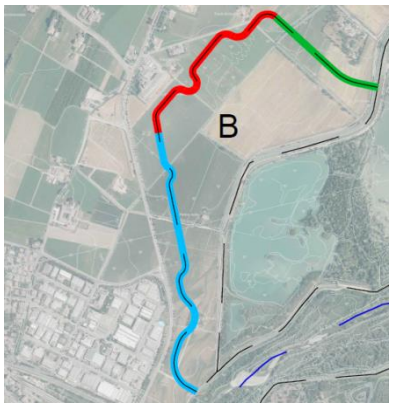
Figura 287: Intervento L – localizzazione della soglia di sfioro .



L'intervento M (Figura 288) prevede invece la realizzazione di una nuova linea arginale per la realizzazione dell'ampliamento della cassa di espansione. Le lavorazioni riguardano lo scavo di circa 20 cm per la formazione della fondazione del rilevato arginale e dei fossi di scoli/guardia a valle dello stesso.

Figura 288: Intervento M: planimetria dell'ampliamento della cassa di espansione (invaso B).





Come per l'intervento di adeguamento delle esistenti arginature della cassa di espansione, anche per l'ampliamento in comune di Rubiera è prevista la <u>messa in opera *ex novo* di diaframmi</u> con funzione di taglione idraulico al piede dei rilevati arginali (sezione tipo "O", figura sopra). La

realizzazione dei diaframmi comporta la creazione di elementi strutturali continui di spessore 0.6 m fino a profondità di 10 e 12 m, andando quindi ad interferire con il deposito stratigrafico potenzialmente a rischio archeologico.

3.1.9.2.4 ANALISI GEOLOGICHE E POTENZIALITA' PALEONTOLOGICHE

Durante i lavori effettuati nel 2016, erano stati eseguiti alcuni sondaggi in corrispondenza del deposito da asportare a monte del manufatto regolatore e le analisi geologiche e i rispettivi risultati erano già stati inseriti nella precedente relazione Viarch del progetto preliminare (Figura 289). Oltre a informazioni di carattere geomorfologico per le quali si rimanda alla relazione geologica, i saggi hanno fornito utili indicazioni in merito alle potenzialità archeologiche e paleontologiche dell'area oggetto di intervento (LOTTO A, intervento C).

Figura 289: Ubicazione saggi geologici effettuati nel 2016 (a sinistra) e scavo 3, mediante tronco interrato per oltre 5 m (a destra).

Dall'analisi delle colonne stratigrafiche era emersa la presenza di un deposito che fino alla profondità massima raggiunta di circa 6,5 m presentava materiale di formazione anche molto recente, con strati quasi interamente formati da tronchi e rami in disposizione caotica, depositatisi a seguito di eventi alluvionali.

La datazione di questo accumulo è peraltro documentata dallo scavo 3, effettuato in corrispondenza del tronco di un albero per verificare a quale quota si sarebbe raggiunto il collare di base della pianta, per stabilire la potenza dell'accumulo e la sua datazione.

Lo scavo ha raggiunto la profondità massima di circa 6,5 m di profondità mettendo in luce il collare di base della pianta a -5,5 m rispetto al piano campagna attuale. Dal diametro dell'albero si è ricavata la sua età stimata in circa 20 anni. Ne consegue che il deposito che ha interrato la pianta per oltre 5 m si è formato non prima della fine degli anni '90 del secolo scorso.

A fronte di tale situazione stratigrafica, l'eventualità di rinvenire reperti di interesse archeologico o paleontologico in corrispondenza di questa area di intervento è legata esclusivamente al **deposito in giacitura secondaria di materiali derivanti dall'attività erosiva fluviale condotta a monte dell'area**, dove peraltro sono documentati, anche lungo le sponde e i paleoalvei del Fiume Secchia, in territorio di Rubiera (RE), numerosi rinvenimenti di età eneolitica, protostorica e romana.

Gli interventi previsti nei lotti 1, 2 e 3 implicano diversi tipi di impatto archeologico che, - ad eccezione dell'ampliamento della cassa laterale in territorio di Rubiera (LOTTO 3 - intervento M), e della realizzazione del nuovo argine golenale in territorio di Campogalliano (LOTTO 1, intervento E) non andranno ad intaccare il deposito stratigrafico originario con potenzialità archeologiche primarie. Essi infatti interverranno sia su accumuli di materiale di riporto formatisi a seguito di eventi esondativi e alluvionali, oltre che per l'apporto di materiale che naturalmente il fiume trasporta e deposita lungo il suo corso sia sugli argini artificiali creati dall'uomo per delimitare le casse d'espansione già in uso.

Analizzando nel dettaglio l'insieme degli interventi previsti nei diversi lotti (1, 2 e 3) è possibile, quindi, individuare due diversi tipi di impatto sul deposito archeologico conseguente alle opere in progetto:

- lo scotico superficiale con l'asportazione della cotica erbosa e del livello humotico per uno spessore di circa 50 cm, utilizzato per realizzare *ex novo* o rimodellare gli argini del fiume o delle casse di espansione, in corrispondenza degli interventi del LOTTO 1 (interventi C, D, E), del LOTTO 2 (intervento H), del LOTTO 3 (intervento M);
- lo scavo in profondità per la creazione dei rimodellamenti spondali e l'ampliamento delle casse d'espansione, con asportazione di terreno per uno spessore che può giungere fino a oltre -4 m, effettuato in corrispondenza dei LOTTI 1 (intervento C), 2 (intervento H), 3 (intervento L).

L'attività di scavo prevista in questi interventi agirà sui depositi che sono andati accumulandosi all'interno della cassa esistente, non andando quindi ad intaccare il deposito archeologico originario eventualmente presente, in quanto già asportato quando venne realizzata la cassa di espansione.

Tuttavia l'attività estrattiva dal primo dopoguerra fino agli anni '70, anche in aree limitrofe alla cassa di espansione esistente, ha asportato per usi edilizi il materasso alluvionale cioè la ghiaia che naturalmente il fiume trasporta e deposita lungo il suo corso.

Le acque fluviali, che in passato scaricavano la loro energia trasportando ghiaia e rimodellando in continuazione il letto fluviale, hanno iniziato ad erodere fortemente ed in maniera molto accelerata il substrato roccioso mettendo a giorno rocce appenniniche di età fino ad oltre sessanta milioni di anni fa: non si può quindi escludere la possibilità che parte del materiale eroso in aree limitrofe sia confluito in giacitura secondaria nel materiale depositatosi all'interno della Cassa e pertanto non si può escludere che al suo interno potrebbero essere presenti reperti archeologici o paleontologici in giacitura secondaria.

Ad eccezione dell'ampliamento della cassa laterale in territorio di Rubiera (LOTTO 3 - intervento M), gli interventi di asportazione non andranno ad intaccare il deposito stratigrafico originario con potenzialità archeologiche primarie. Essi infatti interverranno:

- su accumuli di materiale di riporto formatisi a seguito di eventi esondativi e alluvionali, oltre che per l'apporto di materiale che naturalmente il fiume trasporta e deposita lungo il suo corso;
- su argini artificiali creati dall'uomo per delimitare le casse d'espansione già in uso.

In tale materiale di riporto non si può escludere tuttavia l'assenza di reperti archeologici o paleontologici in giacitura secondaria.

Un discorso a parte va fatto per l'ampliamento della cassa laterale a monte, in territorio di Rubiera (LOTTO 3-intervento M) e per la realizzazione del nuovo argine golenale in territorio di Campogalliano (LOTTO 1, Intervento E), che intervengono su depositi stratigrafici in giacitura primaria, - anche se in ampie porzioni variamente intaccati dall'attività estrattiva delle cave di ghiaia e sabbia- che potrebbero aver conservato le tracce di eventuali testimonianze di interesse archeologico o paleontologico.

3.2 IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO

Gli impatti potenziali in fase di esercizio sono stati individuati per le seguenti componenti:

- Atmosfera
- Suolo e sottosuolo;
- Acque superficiali e sotterranee;
- Fauna, Flora e vegetazione, Ecosistemi;
- Sistema insediativo e salute pubblica;
- Paesaggio e patrimonio storico-architettonico.

3.2.1 *ATMOSFERA*

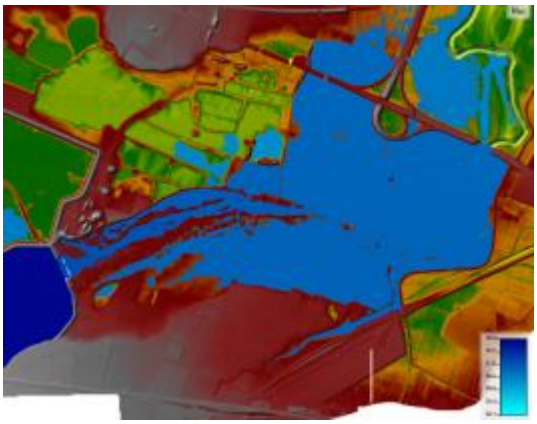
In fase di esercizio non sono previsti impatti sulla componente atmosfera.

3.2.2 *SUOLO E SOTTOSUOLO*

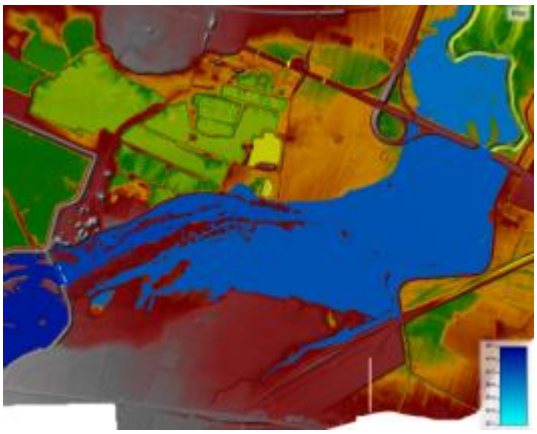
Gli impatti potenziali individuati sono legati alla modifica delle condizioni idrogeologiche locali e la variazione della sicurezza idraulica.

Gli interventi nel complesso sono finalizzati ad incrementare la sicurezza idraulica dell'area. Per quanto concerne la realizzazione degli argini a monte e a valle del manufatto regolatore (intervento D), i tratti di raccordo riguarderanno circa 100 m a cavallo del manufatto (50 m per parte) e circa 130 m a cavallo del manufatto laterale.

L'area compresa tra il manufatto in alveo e la A1 è oggetto di esondazioni frequenti. Tale frequenza è attualmente ridotta dall'anomalo funzionamento del manufatto in alveo che lamina significativamente idrogrammi di picco pari a 200-400 mc/s impedendo l'allagamento di tale areale. Il nuovo manufatto, trasparente per idrogrammi con picco fino a 750 mc/s, modificherebbe, in peggio, l'attuale frequenza di allagamento, mentre con l'argine in progetto (argine golenale), si ottiene il contenimento di tale portata.



STATO DI FATTO



STATO DI PROGETTO

L'intervento H (adeguamento rilevati arginali ha come obiettivo principale la messa in sicurezza dell'area. L'intervento prevede l'adeguamento in quota dei rilevati esistenti sia della cassa in linea sia di quella fuori linea o sussidiaria.

In particolare:

- gli argini (destro e sinistro) dell'invaso in linea sono progettati al fine di garantire un franco di sicurezza di 1.75 m rispetto alla quota di massimo invaso della piena TR 1000 anni, in conformità alla normativa dighe DM 26.06.2014;
- gli argini dell'invaso fuori linea sono progettati al fine di garantire 1.00 m di franco (come previsto per le opere idrauliche) rispetto alla quota di massimo invaso (piena TR 1000 anni), ma con la previsione di poter successivamente innalzarli per adeguarli al franco di 1.75 m di cui al punto precedente; per fare ciò si è previsto di realizzare la sommità arginale di larghezza pari a 7.5 m.
- L'adeguamento del rilevato viene ricavato, a meno di alcuni brevi tratti, lato fiume per l'invaso in linea (sezioni tipo C e D) e lato campagna per quelle della cassa sussidiaria (sezioni tipo G ed H). È sempre prevista pista al piede e canale / fosso di controllo lato campagna.

Anche l'intervento I ha lo scopo di intervenire su vegetazione e sedimenti per ripristinare e migliorare la funzionalità dei manufatti che costituiscono l'opera idraulica (manufatto regolatore). Il progetto, fra le altre opere, prevede **l'asportazione di sedimenti dall'interno**

della cassa, con la finalità principale di liberare e mantenere libero nel tempo il deflusso delle acque.

Analoghe considerazioni possono esser fatte per l'intervento M. Come per l'attuale cassa in derivazione, per le arginature dell'ampliamento è stato utilizzato un franco di sicurezza di 1 m rispetto ai livelli di massimo invaso della TR 1000, con la possibilità di un futuro adeguamento in quota con franco 1.75 m grazie alla larghezza della sommità arginale pari a 7.5 m. Sono inoltre previste piste al piede sia lato campagna che lato cassa e fosso di controllo lato campagna.

La seconda cassa di espansione del Secchia potrà essere realizzata nell'area compresa tra il manufatto di regolazione e l'autostrada A1. Tale opera di dimensioni paragonabili alla casse esistente dovrà prevedere la realizzazione di una nuova linea arginale di contenimento dell'invaso e un nuovo manufatto regolatore.

3.2.3 *ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE*

Gli impatti potenziali individuati sono riportati di seguito.

Le nuove aree a canneto determineranno un miglioramento delle caratteristiche qualitative della risorsa idrica oltre ad incrementare la capacità di autodepurazione degli inquinanti.

Le tipologie di impatto potenziale individuabili in questo caso sono:

- l'alterazione dell'ecosistema fluviale;
- l'alterazione dei livelli di falda e delle portate del fiume;
- l'alterazione del trasporto solido;
- l'alterazione della capacità di autodepurazione e diluizione degli inquinanti organici e della qualità delle acque;
- l'alterazione della capacità di omeostasi termica e delle caratteristiche termiche naturali del corso d'acqua;
- la lacustrizzazione del corso d'acqua a monte della derivazione;
- l'interruzione della continuità fluviale.

Acque superficiali e sotterranee		**Alterazione dell'ecosistema fluviale**	**Alterazione dei livelli di falda e delle portate dlel fiume**	**Alterazione del trasporto solido**	**Alterazione della capacità di auto depurazione e diluizione degli inquinanti organici e della qualità delle acque**	**Alterazione della capacità di omeostasi termica e delle caratteristiche termiche naturali del corso d'acqua**	**Lacustrizzazione del corso d'acqua a monte della derivazione**	**Interruzione della continuità fluviale**
1 - Adeguamento dei manufatti di regolazione e derivazione della cassa di espansione del fiume secchia ed avvio dell'adeguamento dei rilevati arginali del sistema cassa espansione esistente	Intervento A: Adeguamento del manufatto di	X		X	X	X		X
	Intervento B: Adeguamento del manufatto di	X		X	X	X		
	Intervento C: Opere di svaso e risagomatura cassa in							
	Intervento D: adeguamento dei tratti arginali contigui							
	Intervento E: Arginatura secondaria a valle del manufatto							
2 - Adeguamento in quota delle arginature della cassa di espansione esistente	Intervento H: Adeguamento delle arginature della cassa							
	Intervento I: Risagomatura e rimozione sedimenti			X				
3 - Lavori di ampliamento della cassa di laminazione del Fiume Secchia, Comune di Rubiera (RE)	Intervento L: Soglia di sfioro tra l'invaso esistente e	X			X	X	X	
	Intervento M: Arginature di contenimento	X			X	X	X	

3.2.3.1 ALTERAZIONE DELL'ECOSISTEMA FLUVIALE

L'alterazione dell'ecosistema fluviale in fase di esercizio è conseguente alla rimozione dei sedimenti a monte del manufatto regolatore, che si verificherà con l'intervento I.

Nel corso degli ultimi decenni infatti si è verifica un'intensa attività di deposito di sedimento che ha portato alla crescita di formazioni boscate all'interno dell'alveo fluviale del fiume (fascia A del PAI), andando a costituire l'habitat 92A0 delle Aree Natura 2000 presenti.

Con gli interventi di progetto, in particolare con l'intervento I si verificherà la potenziale sostituzione di un habitat forestale cresciuto in alveo con un habitat di interesse comunitario di tipo fluviale. Si rimanda al relativo paragrafo (par.5.2.4.1 relativo alla variazione dell'assetto ecosistemico per ulteriori dettagli).

3.2.3.2 ALTERAZIONE DEI LIVELLI DI FALDA E DELLE PORTATE DEL FIUME

La regolazione della cassa di espansione del Fiume Secchia ha comportato, negli ultimi decenni, un accumulo di sedimenti nella vasca in linea, che ha contribuito a ridurre le zone di alveo oggetto di deflusso, soprattutto in occasione delle piene più significative degli ultimi anni.

L'adeguamento del manufatto di sbarramento e regolazione comporterà un miglioramento della condizione di deflusso soprattutto in occasione delle piene, in quanto il manufatto adeguato riduce la frequenza del verificarsi di condizioni di deflusso a luce in pressione rispetto allo stato di fatto.

Scopo del progetto è quindi l'adeguamento della cassa di espansione del Secchia esistente finalizzata alla riduzione del rischio dell'asta di valle tramite la laminazione delle onde di piena.

La soluzione proposta, che prevede una regolazione dell'invaso a partire da una portata minima di 750 m^3/s, non produce, anche nel caso di modesti eventi di piena, che non impongano l'attivazione delle procedure di regolazione, un peggioramento delle condizioni di deflusso dell'evento verso valle che possa provocare eventuali maggiori danni alle opere idrauliche esistenti.

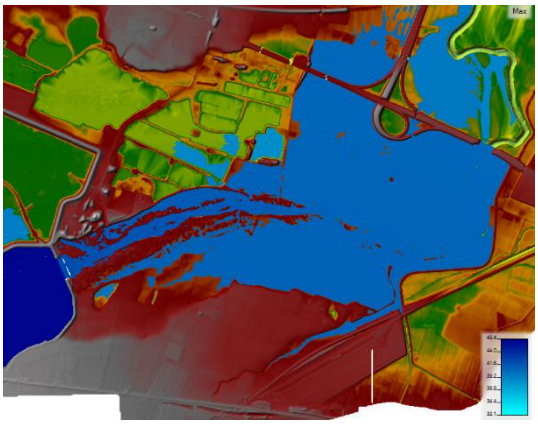
L'effetto dell'intervento, dopo il completamento delle opere, sarà consistente e permetterà di contenere all'interno delle arginature di valle con ragionevole certezza eventi di piena (generati da piogge di lunga durata: h24) aventi tempo di ritorno compreso tra i 30 ed i 40 anni.

Inoltre si sottolinea come l'area compresa tra il manufatto in alveo e l'autostrada A1 è oggetto di esondazioni frequenti. Tale frequenza è attualmente ridotta dall'anomalo funzionamento del manufatto in alveo che lamina significativamente idrogrammi di picco pari a 200-400 mc/s impedendo l'allagamento di tale areale. Il nuovo manufatto, trasparente per idrogrammi con picco fino a 750 mc/s, modificherebbe, in peggio, l'attuale frequenza di allagamento.

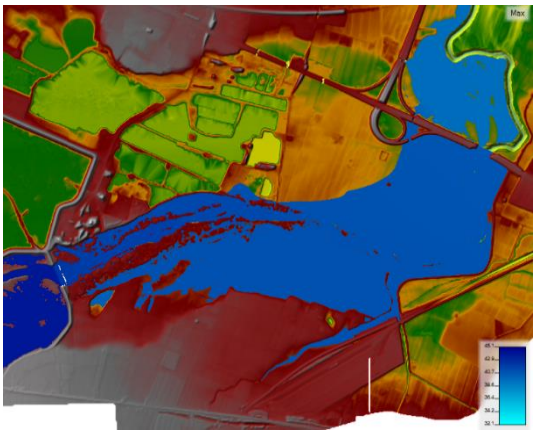
Il modello 2D sotto rappresentato mostra come un idrogramma con picco pari a 500 mc/s determina l'allagamento nello stato attuale mentre, con l'arginatura secondaria di progetto

(argine golenale), si ottiene il contenimento di tale portata., migliorando quindi le condizioni di allagamento a valle del manufatto regolatore.

Figura 290: Miglioramento delle condizioni di allagamento a valle del manufatto regolatore.



STATO DI FATTO



STATO DI PROGETTO

Per quanto concerne invece l'interazione delle opere di progetto con **il livello della falda,** nel quadro ambientale è stata analizzata l'interazione falda-fiume mediante alcune indagini di approfondimento ed è stato approfondimento il sistema degli acquiferi nell'area di intervento.

Il sistema acquifero superficiale si identifica a partire dal p.c. sino ad una profondità di circa 50-60 m dal p.c. e risulta costituito da un orizzonte di ghiaie prevalenti che tende a compartimentarsi in più orizzonti ghiaiosi, separati tra loro da lenti limoso-argillose che, localmente, possono creare condizioni di confinamento-semiconfinamento delle falde qui presenti contenute. In corrispondenza di questo sistema acquifero sono localizzati solo i **filtri più superficiali dei pozzi acquedottistici di Bosco Fontana** e del nuovo pozzo P5 posto a Nord della cassa d'espansione; mentre è concentrato tutto il prelievo ad opera dei pozzi del campo acquedottistico di Fondo Albone (Possessione Riva).

Il s**istema acquifero profondo** si identifica invece a partire da una profondità di circa 70 m dal p.c. (campo pozzi Bosco Fontana) sino ad oltre 100 m dal p.c.. Si tratta di orizzonti di ghiaie prevalenti, localmente separati da setti di natura argillosa. In corrispondenza di questo sistema acquifero sono localizzati i tratti filtranti più profondi dei pozzi acquedottistici di Bosco Fontana e del pozzo P5 posto a Nord della cassa d'espansione.

Inoltre nel settore a Nord della cassa di espansione era stato riscontrato **un fenomeno di drenanza dalla falda profonda alla falda superficiale**.

Quanto riportato nella Relazione geologica allegata al Progetto Definitivo rileva, con specifico riferimento alla **dinamica della prima falda,** l'elevato grado di permeabilità delle unità litologiche affioranti o sub-affioranti, che **garantisce l'interscambio tra la falda e i corpi idrici superficiali (nello specifico, il fiume Secchia)**.

Il corso d'acqua costituisce un limite laterale a potenziale imposto che, ad ogni variazione idrometrica, genera un movimento analogo nei livelli piezometrici, anche se di ampiezza minore e sfasato nel tempo in rapporto alla distanza e alla trasmissività dei sedimenti.

Le indagini condotte durante il mese di Maggio 2019, con la posa dei nuovi piezometri, permettono di definire in modo molto più preciso la morfologia del tetto della falda, soprattutto nelle immediate vicinanze della casse. In particolare, **appare evidente la presenza del cono di depressione indotto dal campo pozzi di Bosco Fontana**.

La soggiacenza della falda, considerata in un periodo di minima, risulta variabile: nell'ordine dei 10÷15 m da piano campagna, nel settore meridionale, e si riduce a circa 5 m in quello settentrionale, mentre a fine Maggio, a seguito di eventi di piena e di pioggia particolarmente lunghi ed intensi, la variabilità della soggiacenza risulta ancor più evidente: è nell'ordine dei 9÷11 m da piano campagna nel settore meridionale a sud della cassa, passando ai 3÷7 m nel settore settentrionale a nord della cassa, e si riduce a circa 0÷2 m in quello orientale con zone subaffioranti.

Per verificare la variazione dei livelli idrici all'interno della cassa è stato posto un sensore piezometrico, ubicato a nord della cassa, ad una distanza di circa 160 m dall'argine della cassa stessa. I valori del piezometro erano stati confrontati anche con i valori delle precipitazioni ed era emerso quanto segue: il periodo in assenza di precipitazioni, ha comportato un modesto abbassamento della falda, mentre le precipitazioni dei mesi di aprile e maggio hanno consentito di invertire la tendenza, con una variazione di circa 60-70 cm, molto graduale. È solo dal 12 maggio che si ha un innalzamento repentino, non ricollegabile alle precipitazioni.

Dall'analisi dei livelli del Fiume Secchia nello stesso periodo emerge chiaramente come **la piena del 12 maggio è la sola causa del repentino innalzamento del livello di falda**.

L'entità della piena del fiume influenza quindi il livello della falda e fintanto che la piena rimane confinata nella cassa in linea, come è avvenuto per le piene precedenti a quella del 12

maggio, la falda ne risente in maniera molto modesta, ma **appena inizia l'invaso della casse laterale la falda reagisce in maniera repentina e con innalzamenti significativi**.

Durante tale evento di piena il livello idrometrico del Secchia si era alzato raggiungendo la soglia di sfioro e sfiorando la portata nella cassa laterale: la falda reagisce con un ritardo di poche ore, con un innalzamento che prosegue anche dopo che la piena è scesa sotto la quota di sfioro.

Tale fenomeno è legato al fatto che il lago della cassa laterale ha mantenuto livelli superiori a quelli della falda più a lungo rispetto alla durata della piena.

Le considerazioni sopra esposte consentono di evidenziare che **tra i laghi delle casse e la falda esiste un interscambio diretto, molto veloce, legato all'elevata permeabilità dei depositi ghiaiosi che costituiscono l'acquifero**.

Rispetto allo stato attuale sopra descritto, gli interventi sulle casse esistenti non comporteranno nessuna alterazione rispetto all'assetto attuale. La modifica della curva di deflusso legata ai nuovi manufatti, infatti, non altera in maniera significativa (per quanto riguarda la falda) l'alimentazione diretta dal fiume.

A valle delle casse di espansione il fiume scorre nelle alluvioni fini e non si rileva quindi più interazione diretta con l'acquifero e, come detto, risulta evidente che l'effetto sulla falda è significativo solo quando si riempie la cassa laterale.

La nuova cassa di espansione (invaso B) determinerà sicuramente un'interferenza importante, poiché determina la formazione di un nuovo bacino, che si somma a quelli esistenti, amplificando quindi gli effetti attuali e che consistono in:

- orizzontalizzazione dei livelli della falda per tutta l'estensione del lago, considerando che l'area dell'invaso è molto sviluppata proprio nel senso di direzione di flusso della falda), che potrebbe determinare un conseguente aumento dei livelli a valle e la diminuzione dei livelli a monte;
- perdita di riserva per evaporazione diretta dal lago, essendo presenta una nuova area di invaso;

- aumento della vulnerabilità naturale dell'acquifero, soprattutto in considerazione dei nuovi campi pozzi previsti e della relazione diretta che si rileva tra il livello della falda e il pompaggio ciclico dal campo pozzi.

Sulla base delle considerazioni sopra riportate, **l'impatto risulta quindi moderatamente significativo**. Si consiglia una volta che il nuovo sistema di regolazione sarà entrato a regime, di **monitorare i livelli della falda con appositi piezometri**. Questo permetterà di avere informazioni ulteriori sull'entità dei processi sopra descritti, in considerazione soprattutto della presenza del campo pozzi nella zona a nord e dei nuovi pozzi che saranno previsti sulle arginature.

3.2.3.3 ALTERAZIONE DEL TRASPORTO SOLIDO

La presenza dello sbarramento crea una modifica del trasporto solido generando, in particolari condizioni, il deposito di materiale nell'area a monte costituenti la cassa in linea.

Allo stato di fatto tale fenomeno ha portato ad un interrimento della cassa in linea con necessità di intervenire con opere di manutenzione straordinaria di disalveo (lavori realizzati nel 2017 – MO-E-1351).

Le "particolari condizioni" citate, infatti, si hanno quando, superato un certo valore di portata in ingresso da monte, le luci dello sbarramento non funzionano più a luce libera, ma a pressione e, con l'aumento della portata in ingresso da monte, inizia il riempimento della cassa in linea e l'innalzamento dei livelli. In queste condizioni la corrente a monte dell'invaso diminuisce sensibilmente permettendo quindi il deposito del materiale solido in sospensione.

L'adeguamento del manufatto di sbarramento e regolazione comporterà un miglioramento in questo senso, in quanto il manufatto adeguato riduce la frequenza del verificarsi di condizioni di deflusso a luce in pressione rispetto allo stato di fatto.

Inoltre la maggior portata defluente attraverso le luci permetterà durante la fase di discesa dell'onda di piena di rimovimentare più agevolmente parte di tale materiale.

Con la realizzazione delle opere di progetto è previsto quindi un miglioramento della situazione attuale, pertanto **tale fattore perturbativo viene considerato significativo in termini positivi**.

3.2.3.4 ALTERAZIONE DELLA CAPACITÀ DI AUTODEPURAZIONE E DILUIZIONE DEGLI INQUINANTI ORGANICI E DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE

La capacità di autodepurazione di un corso d'acqua dipende dai processi di demolizione della sostanza organica al suo interno operati dalla componente microscopica della comunità biologica fluviale (AA. VV., 2000); la presenza di una buona popolazione bentonica favorisce questo processo.

L'alterazione dell'habitat idraulico – morfologico penalizza la capacità di colonizzazione dei microrganismi fluviali e quindi danneggia la funzione di autodepurazione del corso d'acqua. La capacità di autodepurazione, per svolgersi correttamente, dipende anche da una buona ossigenazione delle acque; dal momento che lo scambio di ossigeno tra atmosfera e acqua è fortemente facilitato dalla turbolenza dell'acqua e dalla velocità di corrente, la riduzione dei valori di tali parametri diminuisce l'efficienza dei processi autodepurativi (Vismara, 1988). Infine il minor volume d'acqua rimasto in alveo rende meno efficace il potere di autodiluizione degli inquinanti (Vismara, 1988; Gregoire & Champeau, 1984), accrescendone l'impatto sull'ecosistema fluviale. E' infine da considerare il potenziale rischio dovuto allo sversamento accidentale di inquinanti durante la manipolazione di lubrificanti, carburanti e liquidi isolanti in occasione di interventi di manutenzione o guasti dei macchinari che servono per il funzionamento e la manutenzione dei manufatti (manufatto di regolazione e manufatto di derivazione laterale).

La variazione di concentrazione dell'ossigeno disciolto potrebbe agire in modo diretto sulla distribuzione del benthos. Da studi effettuati in laboratorio su larve di insetti, è emerso come queste si spostino in funzione della concentrazione di ossigeno (Wiley & Kohler, 1980, in Armitage, 1984).

Per quanto concerne la fauna ittica, in seguito all'alterazione delle capacità di autodepurazione del corso d'acqua le conseguenze sulla fauna ittica sono così sintetizzabili: può verificarsi il superamento di alcuni limiti di tolleranza delle specie; può verificarsi l'inibizione della normale sequenza delle attività riproduttive, dello sviluppo e della sopravvivenza o anche l'alterazione degli equilibri competitivi. Fra i fattori chimici e fisici, la temperatura e l'ossigeno disciolto possono essere considerati fra i più importanti.

Il Fiume Secchia è caratterizzato dalla presenza di territori caratterizzati da un grado di antropizzazione variabile. Nel tratto interessato dal manufatto di regolazione, a valle dell'abitato di Rubiera, l'area si presenta più naturale in sponda sinistra per la presenza della Riserva Naturale, mentre sulla sponda destra si rileva l'abitato di Marzaglia e più a valle quello di Modena.

Gli interventi di progetto non determineranno in fase di esercizio una modifica della qualità delle acque. **Questo fattore perturbativo viene quindi considerato non significativo.**

3.2.3.5 ALTERAZIONE DELLA CAPACITÀ DI OMEOSTASI TERMICA E DELLE CARATTERISTICHE TERMICHE NATURALI DEL CORSO D'ACQUA

Tale fattore perturbativo si verifica nei casi in cui si riduce il volume d'acqua in alveo a valle e ciò si verifica in presenza di una derivazione, poiché la temperatura della massa d'acqua subirà più facilmente l'influsso di fluttuazioni della temperatura dell'aria, in quanto ne viene diminuita la capacità di omeostasi; questo comporta che nel periodo estivo le temperature saranno più elevate e nel periodo invernale più basse rispetto alla situazione con la portata naturale; il rallentamento del deflusso delle acque, inoltre, facilita ulteriormente il riscaldamento estivo delle acque in conseguenza del maggior tempo di esposizione all'irraggiamento solare, e rende più facile la formazione di ghiaccio in inverno. Un'ulteriore alterazione delle caratteristiche termiche naturali di un corpo idrico derivato può derivare anche dal riscaldamento delle acque a monte del manufatto in caso di presenza di un invaso artificiale che riducendo la velocità di scorrimento favorisce il rialzo termico dovuto all'irraggiamento solare.

La temperatura dell'acqua influenza la distribuzione, la crescita e lo sviluppo degli invertebrati. Le variazioni dell'andamento termico nel corso dell'anno possono consistere in un ritardo nel raggiungimento del massimo stagionale, che sarebbe necessario ad esempio per l'innesco di uno stadio di sviluppo, con conseguente interruzione del ciclo vitale. Ciò comporta l'alterazione della struttura della comunità, eliminando gli organismi più sensibili alla temperatura e favorendo invece quelli più adattabili. Nonostante sia nota l'importanza dell'influsso della temperatura sul benthos, non è ancora chiaro se l'effetto maggiore sia dovuto direttamente ad alterazioni

fisiologiche e di sviluppo, oppure indirettamente a variazioni stagionali nella qualità e/o quantità di cibo e di habitat disponibile (Sweeney & Vannote, 1981 in Armitage, 1984).

Inoltre un innalzamento anomalo della temperatura si può tradurre, ad esempio, nella scomparsa di specie oligostenoterme (Trautman, 1974 in Petts, 1984).

Nel caso in questione, non essendo presenti derivazioni e non verificandosi la riduzione del volume delle acque in alveo, non si verificheranno alterazioni della capacità di omeostasi termica del corso d'acqua.

Si tratta quindi di un **impatto non significativo sul comparto idrico e sull'ecosistema fluviale**.

3.2.3.6 LACUSTRIZZAZIONE DEL CORSO D'ACQUA A MONTE DEL MANUFATTO DI REGOLAZIONE

La costruzione di traverse o dighe può determinare un forte rallentamento della velocità di corrente di un tratto di corso d'acqua a monte; quest'ultimo perde le caratteristiche tipiche di un ambiente lotico e tende a lacustrizzarsi, o addirittura viene a crearsi un vero e proprio lago artificiale, in funzione delle dimensioni del manufatto. Ciò determina una serie di effetti specifici nella descrizione dei quali non ci si dilunga, poiché questo tipo di alterazione non riguarda il presente caso.

La modifica al manufatto esistente non comporterà un significativo incremento dell'effetto di lacustrizzazione a monte del manufatto di regolazione, rispetto alla situazione attuale, ma certamente un'estensione in larghezza dell'area già soggetta a tale fenomeno che indicativamente va dal manufatto regolatore (a valle) fino al manufatto di derivazione laterale (a monte). Si ribadisce inoltre che tale conformazione riprende le caratteristiche multicorsali che aveva un tempo il fiume in questo tratto.

A fronte di queste considerazioni si ritiene che l'**impatto sia non significativo**.

3.2.3.7 INTERRUZIONE DELLA CONTINUITÀ FLUVIALE

In relazione alla presenza di un manufatto trasversale all'alveo, le strutture che interrompono la continuità dell'alveo, come le traverse di derivazione o gli sbarramenti, impediscono inoltre il libero passaggio dei pesci lungo l'asta, in particolare per quelli che risalgono controcorrente. Molte specie ittiche, tra le quali la Trota, compiono migrazioni verso monte durante il periodo

riproduttivo per cercare siti idonei alla deposizione delle uova e alla crescita degli avannotti, tornando successivamente a valle una volta conclusa la frega. L'impedimento di queste migrazioni può danneggiare tali specie costringendo i riproduttori a deporre le uova in zone non adatte o a riassorbire le uova senza neppure deporle, vanificando così la riuscita della riproduzione naturale; spesso accade, inoltre, che l'addensamento di pesci in risalita al di sotto degli ostacoli insormontabili, ne facilita la predazione e il bracconaggio, e che alcuni riproduttori muoiano a causa dei continui sforzi nell'istintivo tentativo di saltare oltre la traversa.
La tipologia di manufatto previsto non determinerà l'interruzione della continuità fluviale del Fiume Secchia, in quanto esse sarà valicabile dalla fauna ittica, in presenza di ogni regime idrologico; si tratta quindi di un **impatto da ritenere non significativo**.

3.2.4 *FAUNA, FLORA, VEGETAZIONE ED ECOSISTEMI*

Per queste componenti si sottolinea come la perdita di habitat potenziale della fascia perifluviale si riscontra solo per la vegetazione e la fauna terrestre; la restante parte degli impatti potenziali sono attribuibili alla fauna acquatica.

Fauna, Flora e vegetazione, Ecosistemi		**Alterazione quantitativa e qualitativa degli habitat idraulici e morfologici**	**Alterazione del trasporto solido**	**Alterazione della capacità di auto depurazione e diluizione degli inquinanti organici e della qualità delle acque**	**Alterazione della capacità di omeostasi termica e delle caratteristiche termiche naturali del corso d'acqua**	**Lacustrizzazione del corso d'acqua a monte della derivazione**	**Interruzione della continuità fluviale**	**Perdita di habitat lungo la fascia perifluviale per l'alterazione dei livelli idrici**	**Variazione assetto ecosistemico**
1 - Adeguamento dei manufatti di regolazione e derivazione della cassa di espansione del fiume secchia ed avvio dell'adeguamento dei rilevati arginali del sistema cassa	Intervento A: Adeguamento del manufatto di sbarramento e regolazione dell'invaso	X	X	X	X		X	X	X
	Intervento B: Adeguamento del manufatto di derivazione nell'invaso laterale	X	X	X	X			X	X

Fauna, Flora e vegetazione, Ecosistemi		**Alterazione quantitativa e qualitativa degli habitat idraulici e morfologici**	**Alterazione del trasporto solido**	**Alterazione della capacità di auto depurazione e diluizione degli inquinanti organici e della qualità delle acque**	**Alterazione della capacità di omeostasi termica e delle caratteristiche termiche naturali del corso d'acqua**	**Lacustrizzazione del corso d'acqua a monte della derivazione**	**Interruzione della continuità fluviale**	**Perdita di habitat lungo la fascia perifluviale per l'alterazione dei livelli idrici**	**Variazione assetto ecosistemico**
espansione esistente	Intervento C: Opere di svaso e risagomatura cassa in linea							X	X
	Intervento D: adeguamento dei tratti arginali contigui ai manufatti							X	
	Intervento E: Arginatura secondaria a valle del manufatto di regolazione							X	
2 - Adeguamento in quota delle arginature della cassa di espansione esistente	Intervento H: Adeguamento delle arginature della cassa d'espansione							X	
	Intervento I: Risagomatura e rimozione sedimenti vasca in linea		X					X	X
3 - Lavori di ampliamento della cassa di laminazione del Fiume Secchia, Comune di Rubiera (RE)	Intervento L: Soglia di sfioro tra l'invaso esistente e l'ampliamento	X		X	X	X		X	X
	Intervento M: Arginature di contenimento dell'invaso in ampliamento	X		X	X	X		X	X

In fase di esercizio il principale impatto potenziale è identificabile in una variazione dell'assetto ecosistemico globale dell'area.

3.2.4.1 VARIAZIONE ASSETTO ECOSISTEMICO

La variazione dell'assetto ecosistemico si verifica sia per il ripristino della continuità ecologica fluviale per l'ittiofauna, sia per la messa a dimora di nuove aree a canneto, di habitat per l'avifauna (isole galleggiante) e la fauna ittica (ceppaie) e di nuovi habitat di interesse comunitario.

Inoltre l'intervento I permetterà di ripristinare l'assetto fluviale originario del Fiume Secchia a monte del manufatto regolatore, mediante il ripristino del ramo multicorsale. Tale intervento determinerà una variazione significativa dell'ecosistema acquatico e degli habitat in quel tratto, come meglio specificato di seguito.

La variazione delle caratteristiche ecologiche è legata essenzialmente agli interventi di formazione dell'**andamento multicorsale del fiume Secchia** a seguito della rimozione di una parte dell'area boscata e del successivo rimodellamento della cassa in linea (intervento I). Tale impatto, nel caso in oggetto, coinvolge l'alterazione di alveo e fasce attigue (sponde e fascia ripariale) dal punto di vista quantitativo e qualitativo degli ambienti in essi presenti, con conseguenze dirette sulle biocenosi fluviali.

Il Fiume Secchia presentava questa conformazione morfologica multicorsale già in epoca passata, ma gli interventi antropici legati alla realizzazione del manufatto regolatore hanno contribuito, insieme alla dinamica fluviale, al progressivo deposito di materiali nell'area di progetto, che è stata poi colonizzata dall'habitat 92A0.

Si tratta quindi di un tratto di alveo, in cui probabilmente erano presenti in passato habitat di interesse comunitario di tipo fluviale (esempio habitat 3270) o legati comunque alla dinamica fluviale e alla relativa formazione di aree di deposito ed erosione, successivamente colonizzato, per progressivo deposito di sedimento, dall'habitat forestale 92A0 "Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*".

Il contesto paesaggistico che caratterizza le Casse del Fiume Secchia è il risultato dell'interazione tra l'evoluzione morfologica del fiume (processi di erosione e di sedimentazione) e gli interventi antropici svolti in passato e quelli periodici di manutenzione (come quelli in progetto) necessari al mantenimento della funzionalità dell'opera idraulica. Trattasi di un sistema naturalmente e intrinsecamente dinamico che porta per sua natura a

modificazioni continue legate al progressivo accumulo e deposizione del materiale eroso e trasportato dal corso d'acqua. Tali modificazioni comportano una modifica morfologica, come testimoniano le foto storiche che illustrano l'evoluzione dell'alveo, originariamente (prima della realizzazione dello sbarramento) con letto ampio a isole sabbiose e poi progressivamente verso un alveo unico quasi rettilineo, come conseguenza della realizzazione del manufatto regolatore.

L'intervento di manutenzione in progetto comporta una modifica morfologica notevole, mediante la rimozione dell'accumulo di sedimenti in sponda destra a monte del manufatto regolatore, e la riapertura di rami laterali che si articoleranno lungo un vecchio ramo che nel tempo, per effetto delle piene e del progressivo accumulo di materiale, si è chiuso e in cui si è insediato il bosco.

Di seguito si riportano le foto storiche della zona di intervento.

Figura 291: Confronto tra l'alveo attuale (ortofoto AIPO 2015) e l'alveo nel 1988, dove è visibile l'andamento multicorsale del fiume Secchia (estratto CTR).

Figura 292: Assetto fluviale preesistente a monte del manufatto regolatore.

Figura 293: Evoluzione dell'andamento del fiume Secchia a monte dello sbarramento del Fiume Secchia, cronistoria su ortofoto – Anno 1997.

Figura 294: Evoluzione dell'andamento del fiume Secchia a monte dello sbarramento del Fiume Secchia, cronistoria su ortofoto – Anno 2000.

Figura 295: Evoluzione dell'andamento del fiume Secchia a monte dello sbarramento del Fiume Secchia, cronistoria su ortofoto – Anno 2003.

Figura 296: Evoluzione dell'andamento del fiume Secchia a monte dello sbarramento del Fiume Secchia, cronistoria su ortofoto – Anno 2008.

Figura 297: Evoluzione dell'andamento del fiume Secchia a monte dello sbarramento del Fiume Secchia, cronistoria su ortofoto – Anno 2011.

Figura 298: Evoluzione dell'andamento del fiume Secchia a monte dello sbarramento del Fiume Secchia, cronistoria su ortofoto – Anno 2015.

Il punto focale è rappresentato dal **passaggio da un ambiente forestale ad un ambiente di tipo fluviale**, ricreando una serie di rami fluviali con relative sponde. Si può considerare questa tipologia di ambiente come un insieme di ambienti, così diversificati da rendere la cassa in linea una core area all'interno della rete ecologica. La rimozione del bosco costituito dall'Habitat forestale 92A0 *Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba* verrà quindi sostituito da habitat fluviali in grado di aumentare il grado di biodiversità all'interno della ZSC/ZPS.

Si sottolinea che l'habitat forestale 92A0 *Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba* verrà comunque mantenuto all'esterno dell'area di intervento e coprirà ancora una superficie importante del territorio.

L'intervento di progetto determinerà una variazione delle caratteristiche ecologiche dell'area a monte del manufatto regolatore e permetterà quindi di ripristinare, nelle aree di deposito che si formeranno in seguito alla dinamica fluviale, l'habitat 3270 "Fiumi con argini melmosi con vegetazione del *Chenopodion rubri* p.p e *Bidention* p.p.", la cui presenza è identificata all'interno di altre zone della ZSC/ZPS, caratteristica che permette di mantenere inalterato

l'assetto complessivo del sistema ambientale, ecologico e naturalistico del contesto d'intervento, poiché non verranno introdotti elementi ed esso estranei.

La multicorsalità del nuovo assetto fluviale a monte del manufatto regolatore determina una diversificazione, in termini positivi, dell'assetto paesaggistico locale, ripristinando la conformazione originaria del fiume, come è già stato possibile visualizzare dalla consultazione delle immagini storiche. Viene di seguito riportata invece una vista aerea degli interventi A, C e I, in cui è visibile l'area del manufatto regolatore e la nuova conformazione dell'assetto multicorsale del fiume.

Figura 299: Vista aerea degli interventi descritti (simulazione) - Stato attuale.

Figura 300: Vista aerea degli interventi descritti (simulazione) - Stato post-operam.

Le misure di compensazione previste, inoltre, andranno a incrementare le opportunità di insediamento di numerose specie animali e costituiranno elementi importanti per la rete ecologica a scala locale.

Tra queste si cita la **realizzazione di un'area a canneto nell'invaso B** e nello specifico nella porzione settentrionale, in cui verrà predisposto un piano di posa a quota 39,50 m sl.m. L'intento è di ricreare l'habitat di rilevanza naturalistica "*Canneti palustri: fragmiteti, tifeti e scirpeti d'acqua dolce (Phragmition)*" - Pa.

Sotto il profilo ecologico il canneto che verrà realizzato all'interno dell'invaso B si potrà sviluppare nelle condizioni ottimali rispetto alle rive fluviali del F. Secchia. Tale formazione infatti, costituita principalmente dalla Cannuccia di palude (*Phragmites sp*.) e dalla Mazzasorda (*Typha latifolia*), è tipica degli ambienti lacustri, molto diffusa lungo le rive di laghi/stagni/zone umide, in presenza di battenti idrici massimi di 1,50 m. In tali situazioni può dar vita a popolamenti più o meno estesi e rigogliosi, raggiungendo una crescita ottimale con temperature comprese tra 12 e 23°C.

Allo stato attuale il canneto è stato identificato solamente come stazioni puntuali all'interno della ZSC/ZPS, mentre l'intervento di progetto propone la formazione di nuove superfici areali a canneto per un totale di 210.000 m^2.

La variazione delle caratteristiche ambientali ed ecologiche causerà **un impatto con incidenza significativa in termini positivi**, grazie alla realizzazione di un sistema multicorsale del Fiume Secchia a monte dello sbarramento e alla creazione di nuovi habitat caratteristici delle zone umide, che determineranno un incremento degli habitat a favore della fauna locale, con particolare riferimento all'avifauna di interesse comunitario della ZSC/ZPS "Casse di espansione del Fiume Secchia".

Oltre all'avifauna, anche la fauna ittica sarà avvantaggiata dalla creazione di nuovi habitat nei bacini delle casse di espansione, con la posa di ceppaie nella vasca in parallelo.

Per gli altri fattori perturbativi possono essere ritenute valide le considerazioni riportate al paragrafo precedente.

3.2.5 *SISTEMA INSEDIATIVO E SALUTE PUBBLICA*

In fase di esercizio non sono identificabili particolari rischi per la salute pubblica. Gli unici impatti potenziali identificabili sono ascrivibili alla percezione visiva delle nuove opere e alla modifica delle condizioni di sicurezza idraulica dell'area. Gli interventi di progetto hanno infatti come obiettivo principale quello di incrementare la sicurezza idraulica dell'area in seguito agli ultimi eventi alluvionali.

Sistema insediativo e salute pubblica		**Variazione della pericolosità idraulica dell'area**	**Intrusione visiva data dalle opere**
1 - Adeguamento dei manufatti di regolazione e derivazione della cassa di espansione del fiume secchia ed avvio	Intervento A: Adeguamento del manufatto di sbarramento e regolazione dell'invaso	X	X

Sistema insediativo e salute pubblica		**Variazione della pericolosità idraulica dell'area**	**Intrusione visiva data dalle opere**
dell'adeguamento dei rilevati arginali del sistema cassa espansione esistente	Intervento B: Adeguamento del manufatto di derivazione nell'invaso laterale	X	X
	Intervento C: Opere di svaso e risagomatura cassa in linea	**X**	**X**
	Intervento D: adeguamento dei tratti arginali contigui ai manufatti	**X**	**X**
	Intervento E: Arginatura secondaria a valle del manufatto di regolazione	**X**	**X**
2 - Adeguamento in quota delle arginature della cassa di espansione esistente	Intervento H: Adeguamento delle arginature della cassa d'espansione	**X**	**X**
	Intervento I: Risagomatura e rimozione sedimenti vasca in linea	**X**	**X**
3 - Lavori di ampliamento della cassa di laminazione del Fiume Secchia, Comune di Rubiera (RE)	Intervento L: Soglia di sfioro tra l'invaso esistente e l'ampliamento	**X**	**X**
	Intervento M: Arginature di contenimento dell'invaso in ampliamento	**X**	**X**

3.2.5.1 VARIAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA DELL'AREA

Scopo del progetto è l'adeguamento della cassa di espansione del Secchia esistente finalizzata alla riduzione del rischio dell'asta di valle tramite la laminazione delle onde di piena.

Come più volte ricordato, lo sviluppo di ammodernamento dell'opera avverrà per successivi lotti funzionali, sulla base delle disponibilità finanziarie che si verranno a creare nel tempo. In particolare, con il finanziamento ad oggi disponibile, potrà essere realizzato un primo lotto esecutivo (LOTTO 1) che riguarderà, di fatto, solo la ristrutturazione e messa a norma del manufatto di sbarramento e regolazione e di quello di derivazione verso l'invaso laterale. Successivamente, in tempi ragionevolmente brevi, avverrà l'ammodernamento della restante parte costituente l'invaso (LOTTI 2 e 3).

Da un punto di vista squisitamente idraulico (e quindi funzionale), invece, l'opera potrà essere semplicemente gestita sulla base dei **due scenari** progressivi, di seguito rappresentati.

Il funzionamento dell'invaso a seguito dei soli lavori del LOTTO 1 ed in particolare con:

- adeguamento del manufatto di sbarramento e regolazione dell'invaso e dei tratti arginali contigui assoggettati alla vigilanza della direzione generale dighe;
- adeguamento del manufatto di derivazione verso l'invaso laterale e dei tratti arginali contigui;
- Formazione dell'arginatura secondaria a valle dello sbarramento

permette di far funzionare l'opera è stata pensata sempre funzionare con un grado di sicurezza ed efficienza pari o superiore a quello oggi presente.

Il funzionamento dell'invaso a seguito del completamento degli interventi di ristrutturazione previsti e solo parzialmente ad oggi finanziati, che comprendono:

- ampliamento dell'estensione dell'invaso laterale;
- rialzo e ringrosso delle rimanenti arginature di contenimento dell'invaso;

sarà raggiunto con sviluppo delle opere in più lotti, aventi tempistiche differenti; tuttavia, da un punto di vista gestionale, la modifica dello scenario di funzionamento dell'invaso avrà un solo punto di svolta, ottenuto con l'adeguamento in quota di tutte le arginature.
Solo i lavori relativi all'ampliamento dell'invaso laterale risultano ad oggi finanziati (con l'esclusione della formazione della parte di opera al di sotto dell'attuale piano campagna la quale è soggetta ad una specifica convenzione tra amministrazione pubblica e soggetti privati), mentre le restanti parti devono ancora trovare una idonea copertura finanziaria.
Si rimanda alla relazione tecnica per la descrizione delle modalità di gestione dell'invaso.
La soluzione proposta, che prevede una regolazione dell'invaso a partire da una portata minima di 750 m^3/s, non produce, anche nel caso di modesti eventi di piena, che non impongano l'attivazione delle procedure di regolazione, un peggioramento delle condizioni di deflusso dell'evento verso valle che possa provocare eventuali maggiori danni alle opere idrauliche esistenti.
Durante il periodo corrispondente allo scenario 1 (ossia alla sola messa a norma dei manufatti regolatori e delle arginature contigue, secondo il decreto del Decreto ministeriale 26 giugno

2014), il grado complessivo di sicurezza idraulica dell'invaso rimarrà invariato, mentre la sicurezza del tratto di valle incomincerà ad incrementarsi.

L'effetto dell'intervento, dopo il completamento delle opere, sarà consistente e permetterà di contenere all'interno delle arginature di valle con ragionevole certezza eventi di piena (generati da piogge di lunga durata: h24) aventi tempo di ritorno compreso tra i 30 ed i 40 anni.

Si vuole solo sottolineare come **la nuova configurazione, comporterà nel complesso, un miglioramento della sicurezza idraulica dell'area, con un impatto positivo sulla popolazione**.

3.2.5.2 INTRUSIONE VISIVA DATA DALLE OPERE

Si rimanda per ulteriori dettagli al capitolo relativo dedicato al comparto paesaggio in fase di esercizio, dove viene descritta la variazione dell'assetto paesaggistico locale indotto dalle nuove opere.

3.2.6 *PAESAGGIO E PATRIMONIO STORICO-ARCHITETTONICO*

In questa fase saranno analizzati nel dettaglio gli impatti sul paesaggio afferibili alle nuove opere introdotte, che potranno comportare una modifica dell'assetto paesaggistico locale, con lo scopo di incrementare la sicurezza idraulica dell'area.

Paesaggio e patrimonio storico-architettonico		**Variazione assetto paesaggistico locale**
1 - Adeguamento dei manufatti di regolazione e derivazione della cassa di espansione del fiume secchia ed avvio dell'adeguamento dei rilevati arginali del sistema cassa espansione esistente	Intervento A: Adeguamento del manufatto di sbarramento e regolazione	X
	Intervento B: Adeguamento del manufatto di derivazione nell'invaso	X
	Intervento C: Opere di svaso e risagomatura cassa in linea	X
	Intervento D: adeguamento dei tratti arginali contigui ai manufatti	X
	Intervento E: Arginatura secondaria a valle del manufatto di regolazione	X
2 - Adeguamento in quota delle arginature della cassa di espansione esistente	Intervento H: Adeguamento delle arginature della cassa d'espansione	X
	Intervento I: Risagomatura e rimozione sedimenti vasca in linea	X
3 - Lavori di ampliamento della cassa di laminazione del Fiume Secchia, Comune di Rubiera (RE)	Intervento L: Soglia di sfioro tra l'invaso esistente e l'ampliamento	X
	Intervento M: Arginature di contenimento dell'invaso in	X

3.2.6.1 VARIAZIONE ASSETTO PAESAGGISTICO LOCALE

L'insieme degli interventi progettati è eterogeneo per caratteristiche tipologiche e per ricadute sul paesaggio locale, le cui caratteristiche qualitative sono state ampiamente identificate alle diverse scale della pianificazione territoriale analizzata nel quadro programmatico del SIA.

Gli interventi, necessari per la difesa del territorio e per la sicurezza della collettività, sono stati calibrati nel rispetto delle indicazioni dei piani paesaggistici e urbanistici vigenti in coerenza con le finalità di conservazione, valorizzazione e riqualificazione da essi indicate, con specifico riferimento alle aree di tutela presenti.

Gli interventi progettati avranno, per alcuni aspetti, un forte impatto visivo che introdurrà delle consistenti variazioni alle forme del paesaggio consolidato nelle sue componenti naturali e storiche. Per altri aspetti, come nel caso dei rinforzi arginali, si tratterà di leggere trasformazioni a strutture paesaggistiche esistenti.

In generale, le trasformazioni progettate introdurranno integrazioni al sistema paesaggistico della gestione fluviale, in continuità funzionale e formale con l'assetto esistente: argini, espansione della cassa di laminazione, manufatti di regolazione e di derivazione, modifiche dell'alveo, nuove isole fluviali, si inseriranno con coerenza e continuità espressiva. Si parla quindi di continuità funzionale e formale con l'assetto paesaggistico esistente.

In particolare:

- gli interventi di potenziamento degli argini introdurranno modifiche sulle dimensioni e sulle sezioni degli stessi, mantenendo il loro carattere di elementi inerbiti permanentemente, in contrasto con la mutevolezza del paesaggio agrario e con la irregolarità della vegetazione naturale;
- le nuove arginature replicheranno la tipologia dei "laghetti" risultanti dalla combinazione di attività estrattiva e funzione di contenimento delle acque di piena introducendo alcuni elementi di mitigazione quali il canneto (al termine dell'attività estrattiva del PAE) e migliori habitat per la fauna ittica (ceppaie) e per l'avifauna (isole galleggianti);
- le modifiche interne all'alveo ricondurranno il percorso del fiume, pur in un quadro di intrinseca variabilità e mutevolezza, a tracciati storici costituiti da

canali intrecciati e isole, documentati dalla cartografia antica e dalle foto aeree d'epoca;

- gli interventi di integrazione e modifica dei manufatti introdurranno variazioni ad oggetti già esistenti connotati da forme fortemente artificiali e tecnologiche contrapposte con nettezza alla componente naturale del fiume;
- unici elementi di reale "novità" saranno la nuova arginatura che aggiungerà un nuovo modulo alla vasca di laminazione laterale esistente ed il manufatto sfioratore introdotto nell'argine esistente.

Il linguaggio architettonico delle nuove costruzioni sarà prevalentemente "tecnologico" ovvero stretta espressione di contenuti e necessità funzionali, in continuità stilistica con gli esempi architettonico-ingegneristici della seconda metà del '900 già presenti localmente e più estesamente nel paesaggio fluviale padano.
Le piccole costruzioni di servizio, unici "edifici" a servizio delle grandi attrezzature tecnologiche faranno stilisticamente parte del sistema, privilegiando il mimetismo attraverso l'utilizzo di pareti in calcestruzzo e tetti vegetati.

Sono di seguito riportate le simulazioni dello stato di fatto modificato, in cui è visualizzabile l'inserimento paesistico delle opere.
L'intervento di trasformazione del manufatto di regolazione ha, indubbiamente, un forte impatto visivo dato che viene aumentata l'altezza dell'opera, modificata la sagoma ed aumentata l'area occupata; tuttavia la posizione defilata del manufatto rispetto alla viabilità ordinaria, alla viabilità ciclo-pedonale ed in generale ai percorsi per la fruizione dell'area naturalistica, ne riduce la visibilità a pochi punti significativi (Figura 301 e Figura 302).

Figura 301: Simulazione n.1 – stato attuale e di progetto a confronto del manufatto regolatore.

Figura 302: Simulazione n.2 – stato attuale e di progetto a confronto del manufatto regolatore, con dettaglio del nuovo percorso di servizio sopraelevato.

Il nuovo percorso di servizio sopraelevato, necessario per la gestione tecnica dell'opera, sarà idoneo all'utilizzo pubblico, collegherà la viabilità pedonale e ciclabile delle due rive e permetterà l'osservazione del funzionamento del manufatto regolatore in totale sicurezza, da una posizione privilegiata (Figura 302). In Figura 303 viene invece riportato il dettaglio del percorso sul manufatto e dell'edificio di servizio.

Figura 303: Simulazione n.3 – stato di progetto dell'edificio di servizio.

Viene di seguito riportata invece una vista aerea degli interventi A, C e I, in cui è visibile l'area del manufatto regolatore e la nuova conformazione dell'assetto multicorsale del fiume.

La multicorsalità del nuovo assetto fluviale a monte del manufatto regolatore determina una diversificazione, in termini positivi, dell'assetto paesaggistico locale, ripristinando la conformazione originaria del fiume, come è già stato possibile visualizzare dalla consultazione delle immagini storiche (Figura 304).

Figura 304: Simulazione n.4 – stato attuale e di progetto a confronto interventi A, C ed I.

Figura 305: Simulazione n.5 – stato attuale e di progetto a confronto del manufatto di derivazione laterale.

Figura 306: Simulazione n.6 – stato attuale e di progetto a confronto – argine golenale a valle del manufatto di regolazione.

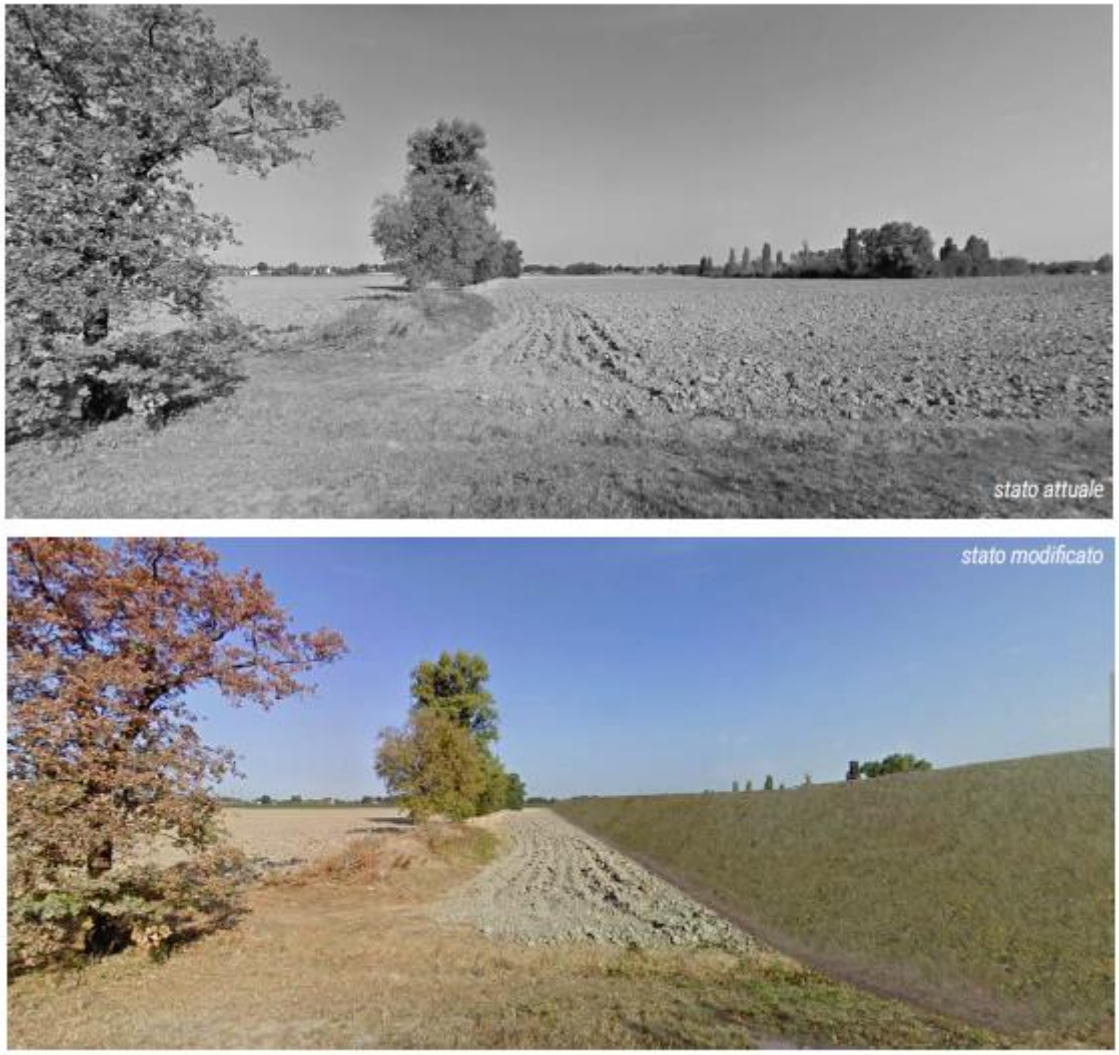
Figura 307: Simulazione n.7 – stato attuale e di progetto a confronto – intervento L: soglia di sfioro ampliamento cassa laterale.

La nuova arginatura per la realizzazione dell'invaso B (intervento M) circoscriverà quella che attualmente è un'area agricola, destinandola ad estendere l'invaso della cassa di espansione laterale esistente.

La simulazione qui proposta rappresenta la fase immediatamente successiva alla costruzione dell'argine (Figura 308 e Figura 309). In quest'area, in fasi successive alla escavazione, verrà messo a dimora un esteso canneto.

Figura 308: Simulazione n.8 – stato attuale e di progetto a confronto – intervento M nuove arginature.

Figura 309: Simulazione n.8 – stato attuale e di progetto a confronto – intervento M nuove arginature.



3.2.6.1.1 MATERIALI E TECNOLOGIE COSTRUTTIVE

Materiali manufatti

Tutte le nuove costruzioni saranno realizzate con materiali idonei alla funzione tecnico-funzionale che i manufatti dovranno svolgere nel corso del tempo. In continuità stilistica con gli interventi esistenti, verranno utilizzati materiali e tecniche costruttive contemporanee, valorizzando le possibilità espressive dei calcestruzzi e degli acciai degli elementi meccanici o delle protezioni stradali. Dove possibile si utilizzeranno finiture in acciaio corten per ridurre l'impatto visivo. La leggibilità dei criteri costruttivi e delle ragioni funzionali dovranno essere

considerati elementi di valore che contribuiscono alla definizione del nuovo paesaggio fluviale, anche in virtù della vocazione didattica della Riserva Orientata.

Materiali finitura argini

Per tutti gli interventi di nuove arginature o sopralzo degli argini esistenti si utilizzeranno soluzioni atte a consentire il rapido inerbimento delle superfici inclinate, in continuità con il paesaggio esistente, mediante inerbimento con idrosemina.

Materiali nuova viabilità di servizio e piste ciclabili

I manufatti progettati, sia nel caso di nuova edificazione che nel caso di modifica di elementi esistenti, saranno accessibili per il controllo e la manutenzione tramite un sistema di viabilità minore che dovrà consentire, caso per caso, il transito di automobili di piccole dimensioni o di mezzi pesanti per il trasporto di apparecchiature, talvolta ingombranti.

Tutte le piste di servizio progettate, saranno idonee per essere utilizzate come piste ciclabili in una successiva fase di intervento, garantendo la continuità e l'arricchimento della rete di fruizione ciclabile attualmente esistente.

E' previsto che la larghezza dei percorsi vari da un minimo di 3 metri ad un massimo di 6 metri, nel caso sia ubicata sulla sommità di argini o a servizio dei manufatti.

I materiali utilizzati potranno essere ghiaia e calcestre su fondo stabilizzato per i percorsi sugli argini, asfalti oppure calcestruzzi drenanti caratterizzati da colorazioni di terre naturali.

Tutti i materiali dei percorsi potranno essere campionati in loco in fase di esecuzione per la verifica degli enti di tutela competenti.

In particolare la pista arginale di sommità sarà asfaltata con questo pacchetto stradale:

- tappeto di usura sp=3 cm;
- strato di binder compatto sp=7 cm;
- misto granulare stabilizzato sp=15 cm;
- stabilizzazione del sottofondo mediante condizionamento a calce sp=30 cm;

Tutte le altre piste, invece, non asfaltate saranno così realizzate:

- misto granulare stabilizzato sp=25 cm;
- stabilizzazione del sottofondo mediante condizionamento a calce sp=30.

3.2.6.2 ILLUMINAZIONE ESTERNA DI SERVIZIO

I tratti di pista arginale di sommità, sia degli argini che del manufatto regolatore saranno provvisti di illuminazione notturna, attivabile solo in caso di utilizzo.

L'impianto di illuminazione esterna prevede l'installazione di punti luce tipo armatura stradale a LED, IP65, da 94 W, 12500 lumen, cablate a doppio isolamento, più precisamente:

- punti luce lungo i percorsi di accesso agli impianti a distanza reciproca di 20m in prossimità delle paratoie e 30 m lungo le corsie di spostamento;
- punti luce ai quattro spigoli degli edifici di servizio.

Per l'installazione a terra si prevede che il corpo illuminante sia montato su palo conico, bitumato internamente e zincato esternamente a caldo per immersione, con estremità curva flessa, e di altezza pari a 7 m.

Per l'illuminazione del coronamento sono previsti n.2 apparecchi illuminanti per lato di coronamento, per un totale di 12 apparecchi (4 apparecchi per coronamento, per i coronamenti di ciascuno dei 3 manufatti), installati a sbalzo su appositi supporti. Saranno apparecchi di tipo LED da 420 W, 57000 lumen, con curva simmetrica 120°.

Figura 310: Illuminazione prevista.

Per ulteriori caratteristiche tecniche si rimanda alla Relazione Paesaggistica allegata al progetto.

3.2.6.3 PERCEPIBILITÀ VISIVA DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

Sono di seguito riassunte nelle due immagini seguenti le principali viste significative sull'argine della viabilità maggiore, insieme alle principali simulazioni dello stato modificato nella Relazione Paesaggistica (Figura 311 e Figura 312).

Figura 311: Percepibilità visiva dell'intervento di progetto.

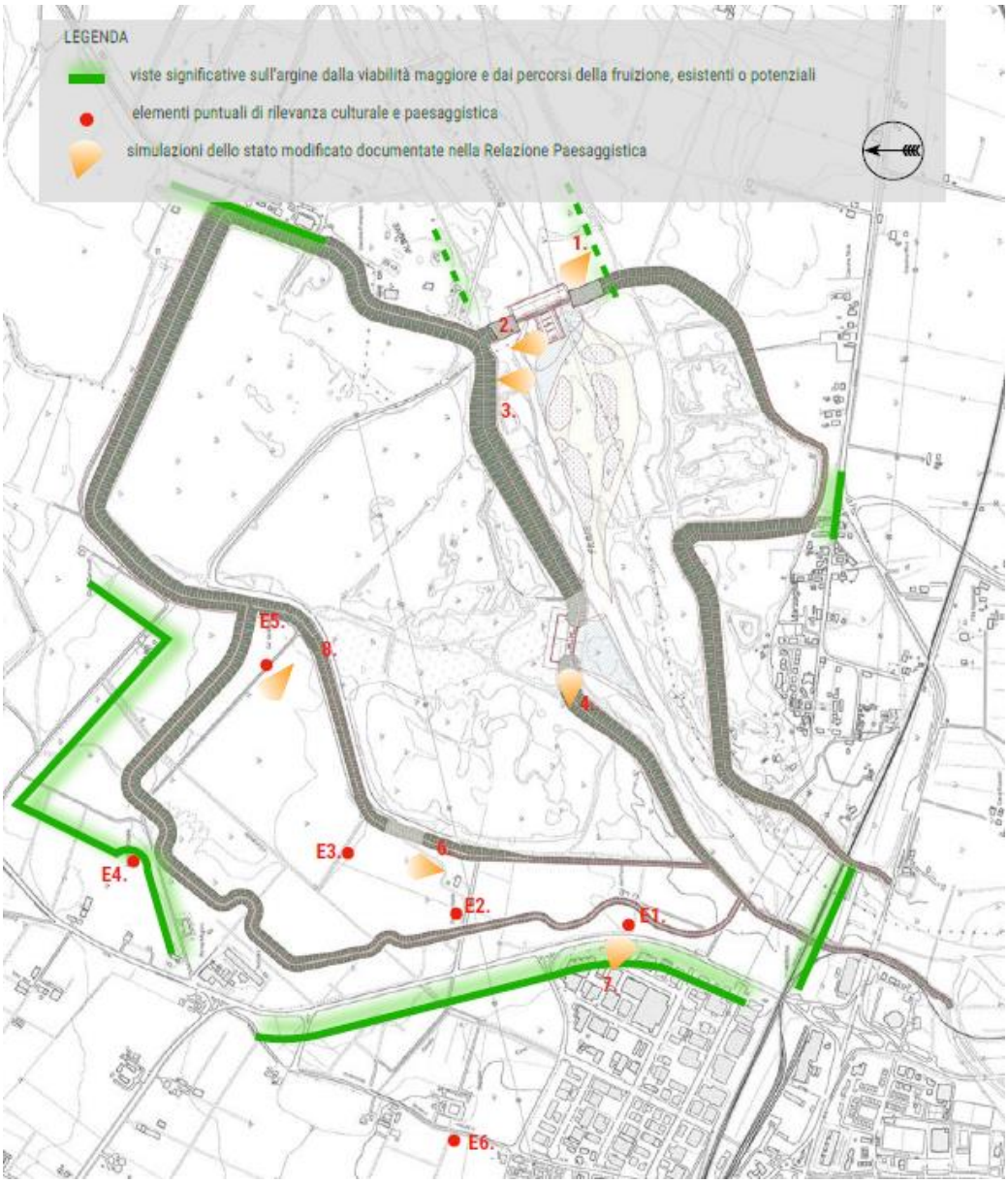


Figura 312: Percepibilità visiva dell'intervento di progetto.

4 MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE AMBIENTALE

All'interno del Progetto Definitivo sono presenti una categoria di opere a corredo delle opere principali di natura idraulica e che rivestono un ruolo importante quali interventi che **mitigano e compensano** da un punto di vista ambientale l'alterazione dei luoghi in considerazione della presenza di habitat naturali di pregio e dei comparti ambientali che verranno coinvolti dagli interventi.

4.1 ATMOSFERA

Le seguenti misure di mitigazione contribuiranno a ridurre il fenomeno di propagazione delle polveri sulle piste della Riserva:

- bagnatura periodica delle superfici di cantiere in relazione al passaggio dei mezzi e delle operazioni di carico/scarico, con aumento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva;
- bagnatura periodica (laddove se ne ravvisasse la necessità) delle aree destinate allo stoccaggio temporaneo dei materiali, o loro copertura al fine di evitare il sollevamento delle polveri;
- i mezzi pesanti e, in generale, tutti i mezzi in transito da e per il cantiere dovranno adottare una velocità ridotta;
- i mezzi pesanti di trasporto del materiale di costruzione dovranno essere dotati di cassoni coperti con teli, in modo da ridurre eventuali dispersioni di polveri.

4.2 SUOLO E SOTTOSUOLO

Per il comparto suolo, dovrà essere effettuata, dopo la rimozione del cantiere, una lavorazione superficiale del suolo atta a ripristinare gli interstizi per la circolazione di aria ed acqua nel terreno.

Successivamente alla rimozione del cantiere, dovranno essere effettuate la sistemazione, il rinterro e la regolarizzazione del terreno. Una volta effettuate queste lavorazioni, le arginature saranno completamente inerbite.

Con specifico riferimento invece alla produzione di rifiuti, al termine dei lavori i cantieri devono essere tempestivamente smantellati e deve essere effettuato lo sgombero e lo smaltimento dei materiali utilizzati e dei rifiuti prodotti per la realizzazione delle opere, evitando la creazione di accumuli permanenti in loco; nell'occasione devono essere allontanati anche i rifiuti di altra origine eventualmente presenti nell'area.

4.3 COMPARTO IDRICO

Emissioni di inquinanti liquidi

- Sarà predisposto in fase esecutiva un piano di emergenza per la gestione di eventuali sversamenti.
- Lo stoccaggio, la manipolazione e il rifornimento di carburante, lubrificanti e fluidi idraulici dei mezzi dovranno avvenire in un opportuno luogo. L'alimentazione del carburante ed il rabbocco dei lubrificanti dovranno avvenire con estrema attenzione, per non disperdere i liquidi inquinanti. Tali operazioni devono avvenire a distanza di sicurezza dal corso d'acqua (almeno 4 m) e le aree di sosta devono essere dotate di tutti gli appositi sistemi di raccolta dei liquidi provenienti da sversamento accidentale.
- Adeguate prassi gestionali ed operative andranno adottate in merito allo stoccaggio ed all'impiego di sostanze potenzialmente inquinanti.

- Oltre a ciò, i lavori dovranno essere effettuati, per quanto possibile, nei periodi di minor portata del fiume, evitando di mettere in asciutta completa il corso d'acqua: lo sbarramento sarà attivo in ogni fase di realizzazione degli interventi e la portata continuerà a defluire in alveo. Durante la modifica del manufatto regolatore (intervento A) si dovrà procedere, in accordo con gli enti ambientali competenti, allo spostamento a monte o a valle della fauna ittica eventualmente presente.

4.4 FAUNA, VEGETAZIONE E FLORA

Il taglio della vegetazione previsto nell'ambito dell'intervento I rappresenta l'operazione potenzialmente più delicata dal punto di vista ambientale. Sarà nella maggior parte dei casi coinvolto l'habitat di interesse comunitario 92A0 "Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*", estremamente diffuso all'interno della casse di espansione del Fiume Secchia, oltre a specie esotiche quali *Acer negundo* e *Amorpha fruticosa*.

La rimozione del sedimento di fronte alle bocche del manufatto regolatore coinvolge un altro habitat di interesse comunitario, il 3270 - *Chenopodietum rubri dei fiumi submontani*" e una stazione Pa - "*Habitat di rilevanza naturalistica nell'ambito locale: Canneti palustri: fragmiteti,*

tifeti e scirpeti d'acqua dolce (Phragmition)", nonché alcune strette fasce caratterizzate dall'habitat 6430 "Praterie di megaforbie eutrofiche".

La sottrazione di tali habitat verrà dunque compensata mediante l'attuazione di interventi ambientali localizzati in tutta l'area di cantiere, consistenti nelle seguenti soluzioni di **compensazione**.

- Ripristino della morfologia fluviale originaria (multicorsale) a monte del manufatto regolatore, in particolare la ramificazione del corso d'acqua in **aree di divagazione naturale** delle acque con conseguente sviluppo di una dinamica fluviale che si andrà a costituire ed evolvere; tale soluzione favorirà l'insediamento spontaneo dell'Habitat 3270 - *Chenopodietum rubri dei fiumi submontani*, che per sua natura non possiede una localizzazione e una quantificazione stabile, poiché la vegetazione propria di tale ambiente colonizza e si insedia periodicamente sulle temporanee spiagge di sedimento che il fiume crea e modifica e che sono dunque in continua evoluzione.
- L' habitat di interesse comunitario 3270 "*Chenopodietum rubri dei fiumi submontani*" sopra citato sarà favorito anche dalla realizzazione di cinque **isolotti vegetati** con vegetazione esclusivamente arbustiva.
- Posa di **isolotti galleggianti**, ossia elementi artificiali di forma triangolare che permetteranno di arricchire i due specchi d'acqua esistenti e fornire un punto di sosta temporanea e anche di nidificazione a diverse specie ornitiche. Gli elementi, descritti nella specifica tavola di progetto (Tav. 2.1 "Mitigazioni e/o compensazioni"), saranno aggregati in 6 gruppi, ognuno composto da 4 singole unità.

- Posa di **ceppaie**, da realizzare all'interno della cassa in parallelo; le ceppaie, posate sul fondale saranno formate da 10 unità per ogni nucleo; sono previsti 20 nuclei distribuiti omogeneamente all'interno dei 3 bacini della cassa in parallelo. Le ceppaie, reperite tra il materiale di scavo nell'ambito dell'intervento I e C, rappresentano elementi di diversificazione del fondale e costituiranno, grazie ai loro intrecci, habitat sommersi di primaria importanza per numerose specie ittiche.

- Creazione di un'estesa **area a canneto** (con quota del fondo a 39,5 m s.l.m.) nella parte settentrionale dell'invaso B inframezzata da una serie di canali ("chiari") che favoriranno le dinamiche trofiche e incrementeranno la biodiversità all'interno della zona umida; l'area a canneto sarà creata alla stessa quota rispetto ad interventi analoghi già realizzati recentemente (anche se con superfici più contenute) all'interno della cassa in parallelo.
- L'intervento sarà utile per la formazione di habitat di interesse regionale Pa – "Canneti palustri, fragmiteti, tifeti e scirpeti d'acqua dolce (*Phragmition*), dunque fasce a canneto con piantumazione di piante acquatiche autoctone quali *Phragmites* sp. e *Typha latifolia*; che oltre al valore ecologico, andranno ad ampliare habitat che attualmente hanno solo una rara e puntuale rappresentatività all'interno della Riserva, ricreando inoltre un habitat paesaggistico tipico delle zone umide. Il canneto, oltre ad assolvere a importanti funzioni di consolidamento delle rive dei bacini, svolge una funzione di produzione primaria, fornendo cibo e rifugio a invertebrati, pesci e uccelli acquatici. Oltre alla funzione energetica, le aree di canneto offrono habitat idonei alla deposizione delle uova e realizzano vera e propria nursery per il novellame di alcune specie ittiche e anfibi, nonché allo sviluppo dei primi stadi vitali di quasi tutte le specie ittiche litorali e alla

nidificazione di numerosi uccelli acquatici, tra cui anche specie ornitiche di interesse comunitario presenti nella ZSC/ZPS. Infine, il canneto svolge anche una naturale depurazione delle acque, mediante la filtrazione e l'assorbimento a livello radicale, dei nutrienti e degli altri potenziali inquinanti contenuti nelle acque.

- Creazione di una **zona allagata più profonda nell'invaso B**, a sud della sopracitata area a canneto; tale zona più profonda sarà collegata idraulicamente alla cassa in parallelo. L'ampliamento della cassa in parallelo (invaso B) permetterà un incremento delle superfici naturali, che saranno destinate a diventare vere e proprie aree umide; le quote di scavo saranno pertanto compatibili con le esigenze di sicurezza idraulica.

Si sottolinea inoltre che l'adeguamento degli argini, almeno per la maggior parte, interesserà il lato campagna e non il lato cassa di laminazione: l'ingrossamento dei rilevati sarà sviluppato perciò in modo da salvaguardare e preservare gli habitat interni alle casse di laminazione (aree umide). Tutte le sponde, quindi, verranno tutelate, ad eccezione dei soli brevi tratti interessati dalle lavorazioni sui manufatti (intervento A, intervento B, intervento L).

Di fatto, la sottrazione delle superfici di tali habitat verrà dunque compensata mediante l'attuazione di interventi di miglioramento forestale e ambientale, che verranno localizzati all'interno della vasca in linea e in parte nella vasca in parallelo.
Nonostante l'intera area di intervento risulti tutelata, il Regolamento della Riserva Naturale Orientata delle Casse di Espansione del Fiume Secchia consente tagli per finalità di difesa idraulica e movimenti di terra legati ad opere di difesa idraulica, nonché la periodica manutenzione delle stesse per garantire la funzionalità idraulica e naturale della Cassa d'espansione. Nel territorio della Riserva sono inoltre consentite le opere necessarie alla conservazione ed al ripristino ambientale e gli interventi funzionali alla difesa idraulica.
Anche l'ampliamento della cassa in parallelo permetterà un incremento delle superfici naturali, che saranno destinate a diventare vere e proprie aree umide. Le quote di scavo saranno pertanto compatibili con le esigenze di sicurezza idraulica e allo stesso tempo permetteranno la realizzazione di un canneto in grado di migliorare la qualità delle acque. Il canneto costituirà anche un habitat estremamente importante, in special modo per le specie ornitiche.

4.5 VIABILITÀ

La misura di mitigazione è già inserita all'interno del progetto, come misura di mitigazione intrinseca e prevede la diluzione temporale degli interventi, elemento che permetterà di ridurre le interferenze con questo settore.

4.6 RUMORE

Devono essere utilizzati i necessari accorgimenti al fine di contenere l'inquinamento acustico, così da arrecare minor disturbo possibile alle specie faunistiche presenti nell'area e ai residenti. A tal proposito si indica l'installazione di barriere antirumore nel tratto a ridosso dell'accesso 1 "Marzaglia Vecchia" (localizzato nei pressi della rotonda di Marzaglia); ulteriori tratti potranno essere valutati in fase di cantiere.

4.7 PAESAGGIO E PATRIMONIO STORICO-ARCHITETTONICO

Gli interventi progettati continueranno in futuro a far vivere, estenderanno la superficie delle aree naturalistiche (nuove aree umide), aumentando la qualità ecosistemica del sito. Sono dunque interventi che non impoveriscono il paesaggio esistente, ma ne migliorano di fatto le opportunità dai diversi punti di vista, anche dal punto di vista fruitivo.
Non è quindi prevista l'adozione di misure di mitigazione e/o compensazione.

5 NORME AMBIENTALI

Nel presente capitolo vengono indicate le norme di tutela ambientale degli interventi di progetto e gli eventuali limiti posti dalla normativa di settore.
L'intervento previsto è legato al rispetto di precisi standard stabiliti dal Piano di Gestione delle Aree Natura 2000 e dal Regolamento della Riserva Naturale Orientata, oltre che dai pareri vincolanti del Ministero dei Beni Culturali e della Commissione per il Paesaggio dei Comuni coinvolti.

- Presenza di aree di interesse archeologico

Data la presenza di aree di interesse archeologico, nella presente relazione sono riportate alcune informazioni di approfondimento del Documento di valutazione archeologica e paleontologica preventiva, prevista dalla normativa D.Lgs. 163/06 ss.mm., artt. 95 e allegati XXI e XXII, finalizzato all'acquisizione dell'Autorizzazione archeologica (artt. 21-22 del Codice Urbani D.Lgs 42/2004). Al progetto è allegata la Relazione di valutazione preventiva dell'interesse archeologico.

- Presenza di vincoli paesaggistici

Considerato che sono presenti vincoli paesaggistici ai sensi dell'art.142 del D.Lgs.42/2004 (presenza di aree protette, ambiti boscati, tutela del Fiume Secchia e delle rispettive sponde per una fascia di 150 m ciascuna) e dell'art. 136 del D.Lgs.42/2004 (beni di interesse paesaggistico nel PTCP di Modena), oltre che essere tutelato dal PTPR della Regione Emilia-Romagna, il Progetto sarà inoltre sottoposto alla procedura necessaria per l'acquisizione dell'Autorizzazione Paesaggistica, sulla base dell'art. 146 del D.Lgs 42/2004 - Codice dei beni culturali e del paesaggio detto "Codice Urbani". Al progetto è allegata la Relazione paesaggistica.

- Presenza di Aree Natura 2000

Data la presenza di Aree Natura 2000 (ZSC/ZPS IT4030011 – Casse di espansione del Secchia), il Progetto Definitivo deve essere sottoposto alla **Valutazione di incidenza**, ai sensi dell'art. 5

del DPR n° 357/97 e della DGR 1191/2007. Gli interventi coinvolgono in parte habitat di interesse comunitario, che saranno adeguatamente compensati mediante gli la realizzazione di interventi di riqualificazione ambientale. Al progetto è allegato lo **Studio di Incidenza**.

- Presenza della Riserva Regionale "Casse di espansione del Fiume Secchia"

La Riserva Regionale "Casse di espansione del Fiume Secchia" è gestita dall'Ente Parchi e Biodiversità Emilia Centrale. Il Regolamento della Riserva Naturale Orientata (deliberazione di G.P. n. 275 del 5 ottobre 2010) vieta la vegetazione di ripa e di golena, ma consente tagli per finalità di difesa idraulica. Consente inoltre movimenti di terra legati ad opere di difesa idraulica, nonché la periodica manutenzione delle stesse per garantire la funzionalità idraulica e naturale della Cassa d'espansione (art.7). Nel territorio della Riserva sono inoltre consentite le opere necessarie alla conservazione ed al ripristino ambientale (art.22) e gli interventi funzionali alla difesa idraulica. Gli interventi in progetto sono dunque compatibili col Regolamento e saranno Oggetto di Nulla Osta da parte dell'Ente.

6 CONCLUSIONI

Il presente elaborato rappresenta lo Studio di Impatto Ambientale nell'ambito dei Progetti Definitivi MO-E-1357- Interventi di adeguamento del sistema di laminazione delle piene della cassa di espansione del Fiume Secchia e MO-E-1273 Lavori di ampliamento della cassa di laminazione del Fiume Secchia, Comune di Rubiera (RE).

Il documento descrive i principali effetti degli interventi previsti sulle componenti ambientali direttamente e indirettamente interessate. La zona di intervento è inserita all'interno di aree tutelate dal punto di vista ambientale, mediante l'istituzione sia di Aree protette (Riserva Naturale Orientata "Casse di espansione del Secchia") che di Aree Natura 2000, essendo localizzata anche all'interno della ZSC/ZPS IT4030011 "Casse di espansione del Secchia", che dal punto di vista paesaggistico.

Gli interventi di progetto determineranno come principale impatto il taglio della vegetazione localizzata all'interno dell'invaso, coinvolgendo habitat di interesse comunitario afferenti alle tipologie 92A0 - Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba* e 3270 - "*Chenopodietum rubri dei fiumi submontani*". Tali formazioni si sono diffuse all'interno dell'alveo del fiume e della fascia A del PAI.

La valutazione degli impatti ambientali è stata effettuata sia per la fase di cantiere che per la fase di esercizio considerando le seguenti componenti ambientali:

- atmosfera;
- suolo e sottosuolo;
- acque sotterranee e superficiali;
- fauna, flora e vegetazione, ecosistemi;
- viabilità;
- sistema insediativo e salute pubblica;
- rumore;
- paesaggio.

Per la componente atmosfera, con riferimento alla fase di cantiere, è stata effettuata una stima delle emissioni inquinanti. Prendendo in considerazione la stima delle emissioni totali imputabili

ai mezzi impiegati nei diversi cantieri negli anni di attività e ripartendo i quantitativi nei sei anni in cui si realizzeranno le attività, ottenendo un valore medio annuo, si considera di **bassa entità** l'incidenza delle emissioni rispetto ai valori riscontrati su base comunale nel territorio di interesse.

L'emissione di polveri è determinata primariamente dalla movimentazione di terra nella fase di allestimento del cantiere, dallo scotico del terreno, dal sollevamento di polvere da terra da parte degli autocarri e dei mezzi di lavoro in cantiere nei loro spostamenti, nonché dal deposito temporaneo del sedimento escavato, prima di essere reimpiegato nella formazione dei nuovi argini. Fermo restano le adeguate misure di mitigazione (tra cui la bagnatura delle piste, l'adozione di teli di copertura, ecc.), si sottolinea che i singoli cantieri non saranno attivi tutti contemporaneamente ma gli interventi di progetto saranno realizzati secondo un piano di lottizzazione temporale; l'impatto, con la gestione degli accorgimenti progettuali qui previsti, viene considerato **moderatamente significativo**.

Gli impatti in fase di cantiere su suolo e sottosuolo sono di seguito descritti:

- l'effetto di alterazione morfologica delle aree di sedimentazione fluviale rappresentate dalla cassa di espansione e dalle fasce perifluviali oggetto di intervento, nonché di asportazione di suolo in corrispondenza delle aree agricole oggetto di ampliamento della cassa, è da considerare nel complesso significativo, in relazione ai volumi di materiale inerte movimentato. Al contempo, dato che il materiale verrà quasi interamente reimpiegato in loco per la realizzazione degli interventi, non saranno generati effetti sulle aree esterne al cantiere;
- la compattazione dei suoli è da considerare di entità moderatamente significativa per le superfici coinvolte;
- si esclude l'inquinamento del suolo per la produzione di rifiuti e l'utilizzo di prodotti inquinanti, in quanto saranno adottate idonee misure preventive all'insorgenza di fattori perturbativi connessi alle operazioni realizzative in progetto. Si precisa che è prevista l'installazione in cantiere di un impianto di trattamento mobile, che dovrà essere oggetto di specifica autorizzazione (ex art.208 TUA 152/2006), per la gestione delle macerie

derivanti dalla demolizione dell'attuale soglia di sfioro laterale (si tratta di cls frantumato) che saranno riutilizzate in loco.

Per il comparto idrico, le tipologie di impatto valutate sono correlate ai seguenti fattori perturbativi in fase di cantiere:

- la realizzazione di attraversamenti del corso d'acqua per le piste di accesso ai cantieri e l'esecuzione di lavori all'interno dell'alveo, che generano un impatto moderatamente significativo sul comparto e sull'ecosistema fluviale, in particolare sulla fauna ittica e sulla vegetazione acquatica;
- la movimentazione di sedimento con il conferimento all'impianto di recupero che comporterà l'incremento di torbidità nel corso d'acqua. **L'impatto è da considerarsi significativo in relazione ai quantitativi di sedimento movimentati.** Potrà essere definita e concordata con gli enti competenti in materia ambientale la messa in atto di un monitoraggio dei principali parametri chimico – fisici della qualità delle acque durante l'esecuzione dei lavori, con particolare attenzione alla misurazione di ossigeno disciolto e torbidità, sulla dei cui esiti si potranno prendere in considerazione eventuali azioni correttive per la gestione del sedimento da rimuovere. È stato redatto un Piano di monitoraggio delle opere anche con riferimento alla componente in esame, cui si rimanda;
- lo sversamento accidentale di sostanze inquinanti nel corso d'acqua che potrebbe comportare effetti negativi, potenzialmente significativi. Gli eventi accidentali saranno prevenuti attraverso opportuni accorgimenti da adottare durante i lavori (ad es. distanza del punto di rabbocco di carburante e oli dal corso d'acqua, gestione degli interventi dove è previsto l'impiego del cls). Per questo motivo non si prevede la generazione di effetti sul comparto idrico.

Le componenti fauna, vegetazione e ecosistemi sono interessate direttamente e indirettamente da più fattori perturbativi generati dalle attività di cantiere. La realizzazione degli interventi comporterà la perdita di habitat forestale con impatto significativo, oltre il disturbo sulla fauna selvatica legato alla presenza antropica e dei cantieri.

Alcuni interventi prevedono infatti il taglio della vegetazione presente, per ripristinare e migliorare la funzionalità dei manufatti che costituiscono l'opera idraulica. Nonostante l'intera area di intervento risulti tutelata, il Regolamento della Riserva Naturale Orientata delle Casse di Espansione del Fiume Secchia consente tagli per finalità di difesa idraulica e movimenti di terra legati ad opere di difesa idraulica, nonché la periodica manutenzione delle stesse per garantire la funzionalità della Cassa d'espansione.

Sulla base dell'elenco degli habitat della Rete Natura 2000 presenti nella ZSC-ZPS ed in base alle superfici coinvolte per l'attuazione degli interventi, sono stati identificati gli habitat interessati. Per ulteriori dettagli si rimanda allo Studio di Incidenza allegato al progetto. Gli effetti maggiori si avranno sugli habitat di interesse comunitario :

- Habitat 92A0 "Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*";
- Habitat 6430 "Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile";

mentre con incidenza minore sarà coinvolto l'Habitat 3270 "*Chenopodietum rubri* dei fiumi submontani" e in modo puntuale:

- Habitat 3170* "Stagni mediterranei temporanei";
- Habitat Pa "Habitat di interesse regionale: *Phragmition australis*".

Le superfici vegetate che verranno rimosse saranno adeguatamente compensate in fase di esercizio mediante:

- la creazione delle condizioni idrauliche ottimali all'instaurarsi dell'habitat di interesse comunitario 3270 – "*Chenopodietum rubri dei fiumi submontani*", all'interno dell'alveo del Fiume Secchia (Intervento I);
- la formazione di aree a canneto, habitat importante soprattutto per l'avifauna di interesse comunitario della ZSC-ZPS nell'area dell'invaso B (al termine della concessione decennale di cava).

Alla luce delle alterazioni agli habitat coinvolti dagli interventi definiti, come mitigazione e compensazione ambientale sono stati definiti degli specifici interventi ambientali compensativi e con l'obiettivo di riqualificazione dell'area di intervento.

Per quanto riguarda il disturbo alla fauna, l'eventuale interferenza dovuta all'incremento di attività nell'area per la presenza del cantiere avrà un effetto pienamente reversibile, venendo a

cessare al termine dei lavori. Si può pertanto concludere **che questo tipo di impatto, oltre ad essere locale e reversibile a breve termine, è moderatamente significativo** considerando il numero dei viaggi/giorno dei mezzi di cantiere all'interno della viabilità della Riserva e delle Aree Natura 2000 e le modalità con cui la fauna risponde alla tipologia di emissione sonora prodotta.

Per valutare gli effetti sul comparto rumore sono state considerate le emissioni sonore prodotte dai mezzi durante le lavorazioni nei diversi cantieri e l'entità del traffico lungo la viabilità locale. È stato calcolato il livello di pressione sonora che altererà il clima acustico locale durante i cantieri, individuando i principali recettori sensibili. **L'emissione sonora** generata dalle attività realizzative comporterà **effetti moderatamente significativi**, in quanto le modalità di gestione dei cantieri (che saranno attivati in periodi diversi) permettono di non compromettere in modo critico il clima acustico locale, vista la lottizzazione temporale degli interventi e la suddivisione in più aree di cantiere; inoltre deve essere considerata la temporaneità della fase di cantiere e la scarsità di ricettori presenti.

I mezzi impiegati dovranno rispettare le normative in termini di emissioni acustiche e verranno utilizzati per la sola durata dei lavori e, in ogni caso, l'eventuale effetto conseguente sarà di natura temporanea e reversibile: **una volta terminate le attività di cantiere si ristabiliranno infatti le normali condizioni acustiche *ante-operam***.

Per il sistema insediativo, la salute pubblica e il paesaggio le interazioni (di cui alcune già discusse precedentemente) sono ascrivibili a emissioni di inquinanti gassosi, propagazione di polveri, emissioni sonore, incremento del traffico sulla viabilità locale, intrusione visiva data dalle strutture di cantiere e riduzione della fruibilità delle aree della Riserva. Sulla base delle considerazioni esposte in riferimento ai comparti direttamente interessati, l'impatto sulla popolazione e il paesaggio è considerato **non significativo**.

L'area di intervento è inoltre caratterizzata dalla presenza di aree archeologiche. È stata effettuata una valutazione preliminare dell'interesse archeologico. Gli interventi previsti nei lotti 1, 2 e 3 implicano diversi tipi di impatto archeologico che, ad eccezione dell'ampliamento della cassa laterale in territorio di Rubiera (LOTTO 3 - intervento M) e della realizzazione del nuovo

argine golenale in territorio di Campogalliano (LOTTO 1, intervento E), non andranno ad intaccare il deposito stratigrafico originario con potenzialità archeologiche primarie. Essi infatti interverranno sia su accumuli di materiale di riporto formatisi a seguito di eventi esondativi e alluvionali, oltre che per l'apporto di materiale che naturalmente il fiume trasporta e deposita lungo il suo corso e sugli argini artificiali creati dall'uomo per delimitare le casse d'espansione già in uso. In tale materiale di riporto non si può escludere tuttavia l'assenza di reperti archeologici o paleontologici in giacitura secondaria.
Nell'ambito dell'ampliamento della cassa laterale a monte, in territorio di Rubiera (LOTTO 3 - intervento M), e della realizzazione del nuovo argine golenale, in territorio di Campogalliano (LOTTO 1, Intervento E), si interverrà su depositi stratigrafici in giacitura primaria, anche se in ampie porzioni variamente intaccati dall'attività estrattiva delle cave di ghiaia e sabbia, che potrebbero aver conservato le tracce di eventuali testimonianze di interesse archeologico o paleontologico. Conseguentemente si rileva un potenziale rischio archeologico, dovrà essere prevista la presenza di personale qualificato durante i lavori in modo da attuare l'opportuno controllo archeologico.

Con riferimento alla **fase di esercizio,** è possibile escludere impatti sulla componente atmosfera.
I principali effetti sono legati alla modifica delle condizioni idrogeologiche locali e alla variazione della sicurezza idraulica. **Gli interventi di progetto** (interventi A, H ed I in particolare) **hanno lo scopo di aumentare la sicurezza idraulica dell'area**, soprattutto a valle del manufatto regolatore, **soggetta frequentemente ad allagamenti ed inondazioni, con effetti positivi.**
È stata analizzata inoltre l'interferenza con il sistema delle acque sotterranee. Gli studi effettuati in questa fase hanno infatti approfondito le conoscenze sulla dinamica fiume-casse-falda, confermando l'interscambio tra la falda e i corpi idrici superficiali (nello specifico il fiume Secchia). Inoltre tra i laghi delle casse e la falda esiste un interscambio diretto, molto veloce, legato all'elevata permeabilità dei depositi ghiaiosi che costituiscono l'acquifero.
Gli interventi sulle casse esistenti non comporteranno nessuna alterazione rispetto all'assetto attuale. La modifica della curva di deflusso legata ai nuovi manufatti, infatti, non altera in maniera significativa l'alimentazione diretta della falda dal fiume.

È tuttavia opportuno prevedere il monitoraggio dei livelli della falda con appositi piezometri da attuare successivamente all'entrata in regime del nuovo sistema di regolazione. Questo permetterà di avere informazioni ulteriori sull'entità dei processi sopra descritti, in considerazione soprattutto della presenza del campo pozzi nella zona a nord e dei nuovi pozzi previsti (da altro progetto) sulle arginature.

Per quanto concerne il trasporto solido, l'adeguamento del manufatto di sbarramento e regolazione comporterà un miglioramento della situazione attuale, in quanto il manufatto adeguato ridurrà la frequenza del verificarsi di condizioni di deflusso a luce in pressione rispetto allo stato di fatto.

Inoltre la maggior portata defluente attraverso le luci permetterà durante la fase di discesa dell'onda di piena di rimovimentare più agevolmente parte di tale materiale.

In fase di esercizio si rileverà l'importanza notevole dell'intervento sulla variazione dell'assetto ecosistemico, sia per il ripristino della continuità ecologica fluviale per l'ittiofauna, sia per la messa a dimora di nuove aree a canneto, di habitat per l'avifauna (isole galleggianti) e la fauna ittica (ceppaie) e di nuove aree coperte da habitat di interesse comunitario.

La variazione delle caratteristiche ecologiche è legata essenzialmente agli interventi di formazione dell'**andamento multicorsale del fiume Secchia,** a seguito della rimozione di una parte dell'area boscata e del successivo rimodellamento della cassa in linea (intervento I). Le modifiche allo stato attuale coinvolgono l'alterazione dell'alveo e delle fasce attigue (sponde e fascia ripariale) dal punto di vista quantitativo e qualitativo degli ambienti in essi presenti, con conseguenze dirette sulle biocenosi.

Il punto focale è rappresentato dal **passaggio da un ambiente forestale ad un ambiente di tipo fluviale**, ricreando una serie di rami fluviali con relative sponde. La valenza delle soluzioni progettuali proposte è dovuta all'incremento della diversificazione ambientale nell'area, visto che si prevede l'instaurarsi di un numero di habitat superiore rispetto allo stato di fatto con effetti positivi sul sistema della rete ecologica. Il bosco costituito dall'Habitat forestale 92A0 *Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba*, attualmente presente, verrà sostituito da habitat fluviali in grado di aumentare il grado di biodiversità all'interno della ZSC/ZPS.

L'intervento determinerà una variazione delle caratteristiche ecologiche dell'area a monte del manufatto regolatore e permetterà la colonizzazione, nelle aree di deposito che si formeranno in

seguito alla dinamica fluviale, da parte delle specie vegetali dell'habitat 3270 "Fiumi con argini melmosi con vegetazione del *Chenopodion rubri* p.p e *Bidention* p.p.", la cui presenza è identificata all'interno della ZSC/ZPS. Tale previsione progettuale permette di mantenere inalterato l'assetto complessivo del sistema ambientale, ecologico e naturalistico del contesto d'intervento, poiché non verranno introdotti elementi ed esso estranei.
Quindi la variazione delle caratteristiche ambientali ed ecologiche comporterà **un impatto di tipo significativo in termini positivi**, grazie alla realizzazione di un sistema multicorsale del fiume Secchia a monte dello sbarramento e alla creazione di nuovi habitat caratteristici delle zone umide, con particolare riferimento all'avifauna di interesse comunitario della ZSC/ZPS.

È stato attentamente valutato l'inserimento paesaggistico delle opere. L'insieme degli interventi progettati è eterogeneo per caratteristiche tipologiche e per ricadute sul paesaggio locale, le cui caratteristiche qualitative sono state ampiamente identificate alle diverse scale della pianificazione territoriale analizzata nel quadro programmatico del SIA.
Gli interventi progettati avranno, per alcuni aspetti, un forte impatto visivo che introdurrà delle consistenti variazioni alle forme del paesaggio consolidato nelle sue componenti naturali e storiche. Per altri aspetti, come nel caso dei rinforzi arginali, si tratterà di leggere trasformazioni a strutture paesaggistiche esistenti.
In generale, **le trasformazioni progettate introdurranno integrazioni al sistema paesaggistico della gestione fluviale, in continuità funzionale e formale con l'assetto esistente**: argini, espansione della cassa di laminazione, manufatti di regolazione e di derivazione, modifiche dell'alveo, nuove isole fluviali, si inseriranno con coerenza e continuità espressiva. Si parla quindi di continuità funzionale e formale con l'assetto paesaggistico esistente. Si rimanda alla Relazione paesaggistica allegata per ulteriori dettagli.

In termini di sicurezza idraulica, **l'opera è stata pensata per funzionare con un grado di sicurezza ed efficienza pari o superiore a quello oggi presente**.
Il funzionamento dell'invaso, a seguito del completamento degli interventi di ristrutturazione previsti e solo parzialmente ad oggi finanziati, che comprendono:

- ampliamento dell'estensione dell'invaso laterale;

- rialzo e ringrosso delle rimanenti arginature di contenimento dell'invaso;

sarà raggiunto con sviluppo delle opere in più lotti, aventi tempistiche differenti; tuttavia, da un punto di vista gestionale, la modifica dello scenario di funzionamento dell'invaso avrà un solo punto di svolta, ottenuto con l'adeguamento in quota di tutte le arginature.

Varano Borghi, Luglio 2019

Ing. Massimo Sartorelli